



Lehrstuhl für Verkehrstechnik
Technische Universität München
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fritz Busch

Schriftenreihe Heft 14

Antonios Tsakarestos

Weiterentwicklung der Methodik zur
Nahverkehrsplanung für ländliche Räume
vor dem Hintergrund veränderter Rand-
bedingungen

München 2014

Die Deutsche Bibliothek – CIP Einheitsaufnahme

Tsakarestos, Antonios:

Weiterentwicklung der Methodik zur Nahverkehrs-
planung für ländliche Räume vor dem Hintergrund
veränderter Randbedingungen

Hrsg.: Fritz Busch, München, 2014

Schriftenreihe des Lehrstuhls für Verkehrstechnik
der Technischen Universität München, Heft 14

Zugl.: München, Techn. Univ., Diss., 2010

ISBN 978-3-937631-14-1

Copyright ©

Lehrstuhl für Verkehrstechnik der Technischen Universität München 2014

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder
vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der
Übersetzung, vorbehalten.

Druck: TypeSet GmbH, Ismaning

ISBN 978-3-937631-14-1

ISSN 1612-9431

Lehrstuhl für Verkehrstechnik · Institut für Verkehrswesen

Technische Universität München · 80333 München

Telefon: 089 / 289 – 22438 · Telefax: 089 / 289 – 22333 · E-Mail: info@vt.bgu.tum.de

www.vt.bgu.tum.de

Bei der vorliegenden Veröffentlichung handelt es sich um die Dissertation von Herrn Dr.-Ing. Antonios Tsakarestos.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fritz Busch, TU München

Prüfer der Dissertation:

1. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Felix Huber, TU München
2. Univ.-Prof. i.R. Dr.-Ing. Peter Kirchhoff

Im folgenden Text werden Begriffe wie Bewohner, Schüler oder Pendler benutzt. Die Substantive werden lediglich aus Gründen der Einfachheit und des Lesekomforts in der männlichen Form wiedergegeben. Hierunter werden jedoch ausdrücklich alle Personen, unabhängig von ihrem Geschlecht, verstanden.

Επιστήμη ποιητική εύδαιμονίας

Danksagung

Diese Dissertation entstand während meiner Tätigkeit als Wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Verkehrstechnik der TU München.

Für die gute Betreuung der Arbeit gilt mein herzlichster Dank meinen zwei Doktorvätern: Meinem Mentor, Herrn Prof. Peter Kirchhoff für den fruchtbaren fachlichen Austausch und das Wissen, das er an mich weitergab, sowie Herrn Prof. Fritz Busch für seine Offenheit gegenüber einer neuen Thematik und seinen besonderen Blickwinkel, der durch seine Anregungen meine Arbeit geprägt hat.

Für die freundliche Übernahme des Koreferats sowie die wertvollen Anmerkungen und Denkanstöße möchte ich mich bei Herrn Prof. Felix Huber bedanken.

Ein großer Teil der Erkenntnisse, die in diese Arbeit eingeflossen sind, gewann ich bei der Bearbeitung von Forschungsprojekten des Lehrstuhls. Für die Schärfung meines Blicks für die kommunale Sicht der Thematik möchte ich mich bei unserem Projektpartner Dr. Holger Kloth vom Landkreis Graftschaft Bentheim bedanken.

Allen Kollegen des Lehrstuhls für Verkehrstechnik sowie des Vorgängerlehrstuhls für Verkehrs- und Stadtplanung, die ich zu Beginn meiner Tätigkeit kennenlernen durfte, möchte ich für ihre Kollegialität und Unterstützung danken – besonders Frau Melanie Grötsch, Dr. Silvio Nocera und Dr. Uli Lange, die vom ersten Tag an für mich da waren.

Ein besonderer Dank gilt auch den zwei scharfäugigen Korrekturlesern Herrn Pierre Götze und Dr. Matthias Spangler.

Meinen Eltern sowie meiner Familie und meinen Freunden danke ich ganz herzlich für die Unterstützung und den Rückhalt, die sie mir gaben und für die Geduld, die sie während des gesamten Prozesses meiner Promotion zeigten.

Kurzfassung

Im Zuge der Regionalisierung des öffentlichen Verkehrs wurden die Kompetenzen für seine Organisation und Finanzierung neu geordnet. Die Aufgabenträgerschaft für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) wurde dabei den Landkreisen und kreisfreien Städten zugeordnet. Die Aufgabenträger für den allgemeinen ÖPNV tragen die Verantwortung für seine Planung, Organisation und Sicherstellung, finanzieren aber auch zum Teil das Angebot mit Mitteln der öffentlichen Hand.

Als Instrument für die Aufgabenwahrnehmung durch die kommunalen Gebietskörperschaften wurde der Nahverkehrsplan, der von dem jeweils zuständigen Aufgabenträger aufgestellt wird, eingeführt. Er enthält seine verkehrspolitischen Vorstellungen über die im ÖPNV zu erbringenden Leistungen. Neben einer allgemeinen Verankerung im Personenbeförderungsgesetz (PBefG) wurden die Anforderungen an den Nahverkehrsplan in den Nahverkehrsgesetzen der Länder festgelegt.

Da die einzelnen Nahverkehrsgesetze relativ unkonkrete Vorgaben beinhalten, haben viele Bundesländer Richtlinien für die Aufstellung von Nahverkehrsplänen erlassen. Damit sollte zumindest in ihrem Zuständigkeitsbereich eine einheitliche Vorgehensweise erreicht werden.

Nachdem seit mehr als zehn Jahren Erfahrungen mit der Nahverkehrsplanung vorliegen und sich Änderungen der Planungsphilosophie (Zielorientierte Planung) und der Vergabeform (Ausschreibungswettbewerb, Genehmigungswettbewerb, Inhouse-Vergabe) zunehmend auch in der Praxis durchsetzen, muss gefragt werden, ob die Richtlinien für die Nahverkehrsplanung noch aktuell sind oder dem heutigen Stand der Planungsmethodik angepasst werden müssen. Ferner ist aufgrund der besonderen Verhältnisse ländlicher Regionen die Eignung der dort vorgestellten Methoden für diese Gebiete zu hinterfragen.

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Abgleich der bisherigen Methodik zur Erstellung von Nahverkehrsplänen mit den aus heutiger Sicht der ländlichen Räume an das Planwerk gestellten Anforderungen vorzunehmen. Aus den sich ergebenden Mängeln wird eine weiterentwickelte Methodik abgeleitet, welche in einem stärkeren Maße die Aufgaben ländlicher Aufgabenträger und die Philosophie der Zielorientierten Planung umsetzt. Der Nahverkehrsplan soll so zu einem Steuerungsinstrument des Regelkreises aus Planung, Umsetzung und Erfolgskontrolle des ÖPNV-Angebots fortentwickelt werden.

Anfänglich werden Richtlinien ausgewählter Bundesländer analysiert und ausgehend von dem Leitbild der Zielorientierten Planung (FGSV [2001]), aber auch hinsichtlich der Anforderungen neuer Vergabeformen und der ländlichen Räume bewertet. Zusammenfassend lässt sich behaupten, dass die verschiedenen Länderrichtlinien ein uneinheitliches Bild des Nahverkehrsplans skizzieren, was allerdings nicht aus ortsspezifischen Anforderungen, sondern aus scheinbar willkürlichen Entscheidungen resultiert. Die Vorgehensweise der Zielorientier-

ten Planung findet nur teilweise Beachtung, während der Fokus eindeutig auf die Bedürfnisse der städtischen Räume gerichtet ist.

Im Kern der Arbeit wird eine Methodik zur Erarbeitung eines Nahverkehrsplans vorgeschlagen, der einer Zielorientierten Planung entspricht.

Ausgehend von einer Analyse für den ÖPNV relevanter Randbedingungen und dem ziehen konkreter verkehrlicher Schlussfolgerungen wird ein Ziele-Maßnahmen-System für den ländlichen ÖPNV aufgebaut. Dieses bildet die Grundlage für alle Teile des oben erwähnten Regelkreises, insbesondere der bewertenden Schritte des Ist-Zustands und der Planung sowie der Erfolgskontrolle. Gegliedert wird das System in Ziele der Angebotsqualität, der Leistungserstellung, der Fahrpreisbildung sowie in Umweltziele. Ferner wird auf den Umgang mit Zielkonflikten eingegangen. Auf die Vorgabe von Anspruchsniveaus wird bewusst verzichtet, da diese, in vielen Richtlinien als Durchschnitt angenommene, Werte die Entscheidungsfähigkeit der politischen Instanzen einschränken.

Besonderer Wert wird auf eine konkrete methodische Anleitung zur Erarbeitung von Maßnahmen in Richtung einer besseren Zielerreichung gelegt. Ziel ist es, eine transparente und realitätsnahe Darstellung von Angebot, Angebotsqualität und Kosten zu erhalten. Dadurch soll der Aufgabenträger das in seinen Zielen festgelegte, politisch erwünschte ÖPNV-Angebot mit seinen finanziellen Möglichkeiten abgleichen und Anpassungen zielgerichtet vornehmen können. Die Vorgehensweise ist geschichtet und produziert nach jedem Planungsschritt bewertbare und vor allem mit Politik und Verkehrsunternehmen leicht abzustimmende Ergebnisse. Der für den ländlichen Raum stark in den Vordergrund tretenden Probleme der wirtschaftlichen Bewältigung hoher Schülerverkehrsspitzen und der stellenweise sehr geringen Nachfrage in der Fläche wird mit einer iterativen Vorgehensweise Rechnung getragen.

In den einzelnen Schritten wird zunächst ein Grundangebot für den allgemeinen ÖPNV entworfen. Es wird räumlich, zeitlich und kapazitiv unabhängig von der Schülerbeförderung erarbeitet, muss jedoch zur Sicherung der Wirtschaftlichkeit bereits beim Entwurf betriebliche Belange berücksichtigen. Anschließend wird das Angebot an die Anforderungen des Schülerverkehrs angepasst. Hierzu wird systematisch auf Instrumente der räumlichen Gliederung des Netzes, der zeitlichen Organisation von Fahrten in der Schülerverkehrszeit und der gezielten Veränderung von Schulzeiten zurückgegriffen.

Der Detaillierungsgrad des Maßnahmenentwurfs ist – unabhängig von der späteren Darstellungsform im Nahverkehrsplan – sehr hoch, da er eine genaue Abschätzung des Aufwands und der Kosten ermöglichen soll. Neben der wichtigen Rolle in der politischen Durchsetzung der Planung weisen die Kosten auch eine hohe Bedeutung in den Vergabeverfahren auf. Es werden Vorschläge für ihre Berechnung und Darstellung im Nahverkehrsplan gemacht.

Der rote Faden der Ziele wird wieder bei der Bewertung des geplanten Zustands aufgegriffen. Hier wird auch auf die erforderlichen Rückkopplungen zwischen Zielen, Mängelanalyse und Maßnahmenentwurf eingegangen.

Die Gestaltungsaufgabe des Nahverkehrsplans endet jedoch nicht mit der Erarbeitung der Maßnahmen. Die Sicherstellung der politisch erwünschten ÖPNV-Qualität ist ein kontinuierlicher Prozess, der durch die Ziele angetrieben wird. Zum Abschluss der Arbeit findet aus planerischer Sicht eine Auseinandersetzung mit der Qualitätskontrolle nach der Umsetzung der Maßnahmen – einerseits als Kontrolle der Leistungserbringung durch die Verkehrsunternehmen, andererseits als kontinuierliche Kontrolle von Richtigkeit und Aktualität der getroffenen Planungsannahmen in einer sich verändernden Umgebung – statt.

Als abschließendes Fazit lässt sich sagen, dass der Nahverkehrsplan als ein wichtiges Instrument der Aufgabenwahrnehmung in der Ausgestaltung des ÖPNV-Angebots und der Sicherstellung der Daseinsvorsorge im ländlichen Raum ein hohes Potenzial besitzt. Dieses wird allerdings durch die heutige Praxis nicht vollständig ausgenutzt. Durch die Weiterentwicklung der Methodik zur Erarbeitung der Nahverkehrspläne – insbesondere durch die Orientierung an konkreten Zielen des Aufgabenträgers und durch die Berücksichtigung der besonderen Anforderungen ländlicher Räume – kann dieses Planwerk eine wichtige Rolle in der kommunalen Planungspraxis spielen.

Dennoch bestehen Grenzen für den Beitrag, den die verbesserte Methodik zur Nahverkehrsplanung leisten kann. Diese ergeben sich durch die allgemeine demografische und wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland. Daraus resultiert die Notwendigkeit für die vertiefte Auseinandersetzung mit dem abstrakten Begriff der Daseinsvorsorge. Eine Daseinsvorsorge, die zukünftig integriert für alle Verantwortungsbereiche der öffentlichen Hand betrachtet und ausgestaltet werden muss.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
1. Problemstellung und Zielsetzung	1
2. Richtlinien und Empfehlungen zur Nahverkehrsplanung	9
2.1. Leitlinie zur Nahverkehrsplanung in Bayern	9
2.2. Leitfaden für Nahverkehrspläne in den Landkreisen Hessens	13
2.3. Arbeitshilfe für Nahverkehrspläne in Nordrhein-Westfalen.....	15
2.4. Muster-Nahverkehrsplan des Freistaates Sachsen.....	18
2.5. Orientierungshilfe zur Aufstellung von Nahverkehrsplänen in Thüringen	21
2.6. Fazit	23
2.7. Anforderungen an die methodische Weiterentwicklung.....	25
3. Analyse von Randbedingungen	31
4. Ziele der Nahverkehrsplanung	41
4.1. Operationalisierung der Ziele.....	43
4.2. Ziele der Angebotsqualität.....	46
4.2.1. Verbesserung der Erschließungsqualität	47
4.2.2. Verringerung des Zeitaufwands	49
4.2.3. Verbesserung des Beförderungskomforts	52
4.2.4. Erhöhung der Sicherheit	53
4.2.5. Verbesserung der Handhabbarkeit.....	54
4.3. Ziele der Leistungserstellung.....	57
4.3.1. Erhöhung der Effektivität der Leistungserstellung	58
4.3.2. Verbesserung der Arbeitsbedingungen des Fahrpersonals	60
4.4. Ziele der Fahrpreisbildung	60
4.4.1. Struktur des Tarifsystems	61
4.5. Umweltziele	61
4.5.1. Schonung von Umwelt und Ressourcen	62
4.6. Festlegung der Anspruchsniveaus	63
4.7. Zielkonflikte.....	71
5. Analyse und Bewertung des Ist-Zustands	75
6. Entwurf von Maßnahmen	77
6.1. Grundlagen	77
6.2. Entwurf der Netzform	81
6.2.1. Funktionale Gliederung und Hierarchisierung des Netzes.....	81

6.2.1. Entwurf der Netzelemente	83
6.2.2. Räumliche Anpassung an den Schülerverkehr	86
6.3. Planung der zeitlichen Ausprägung des Netzes	88
6.3.1. Erarbeitung eines Systemfahrplans	88
6.3.2. Erarbeitung eines Rahmenfahrplans	91
6.3.3. Zeitliche Anpassung an den Schülerverkehr	94
6.4. Planung der Netzleistung	99
6.5. Ermittlung des Betriebsaufwands	102
6.6. Darstellung der Maßnahmen im Nahverkehrsplan	108
7. Abschätzung von Kosten und Erträgen	109
7.1. Abschätzung der Kosten	109
7.1.1. Kostenpositionen	110
7.1.2. Kostensätze	111
7.2. Abschätzung der Erträge	115
7.3. Aufbereitung und Darstellung der Kosten und Erträge	116
8. Bewertung der Planung	119
9. Qualitätskontrolle	123
10. Fazit und Ausblick	127
Literaturverzeichnis	131
Abbildungsverzeichnis	136
Tabellenverzeichnis	138

1. Problemstellung und Zielsetzung

Im Zuge der Regionalisierung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) wurden die Kompetenzen für dessen Organisation und Finanzierung neu geordnet. Der Fernverkehr auf der Schiene blieb in der Zuständigkeit des Bundes. Die Aufgabenträgerschaft für den Nahverkehr wurde den Bundesländern übertragen. Die meisten Länder behielten diese Aufgabe für den Schienenpersonennahverkehr (SPNV) selbst, während sie die Zuständigkeit für den straßengebundenen öffentlichen Personennahverkehr den Landkreisen und kreisfreien Städten zuordneten.

Die Aufgabenträger für den allgemeinen ÖPNV tragen die Verantwortung für seine Planung, Organisation und Sicherstellung. Die Finanzierungsverantwortung wird zwar nicht im Gesetz festgeschrieben, in der Praxis ergibt sich jedoch oft eine Teilfinanzierung des Angebots mit Mitteln der öffentlichen Hand und somit eine „de facto“ Finanzierungsverantwortung.

Als Instrument für die Aufgabenwahrnehmung durch die kommunalen Gebietskörperschaften wurde der Nahverkehrsplan eingeführt. Streng genommen müsste statt von „Nahverkehrsplan“ von „ÖPNV-Plan“ gesprochen werden, denn Nahverkehr gibt es nicht nur im öffentlichen Personenverkehr, sondern auch im individuellen Personenverkehr und im Güterverkehr.

In der Hierarchie der Planungen ist der Nahverkehrsplan dem Verkehrsentwicklungsplan untergeordnet, dessen übergeordnete Ebene der Landesentwicklungsplan darstellt. Zielsetzungen bezüglich Wirtschaftsentwicklung, Siedlungsentwicklung, Umwelt- und Klimaschutz müssen bereits im Landesentwicklungsplan berücksichtigt werden und ziehen sich in Form von Zielvorgaben durch die in der Hierarchie nachgeordneten Pläne. Ziele des Landesentwicklungsplans bilden Vorgaben für die Ziele des Verkehrsentwicklungsplans und die im Verkehrsentwicklungsplan enthaltenen Maßnahmen wiederum Vorgaben für die Ziele des Nahverkehrsplans. Die Nahverkehrsplanung steht dabei auf derselben Hierarchiestufe wie die Straßenplanung und die Güterverkehrsplanung. Die Verknüpfung dieser Pläne erfolgt sowohl vertikal über den Verkehrsentwicklungsplan als auch horizontal über eine Abstimmung des Planungsprozesses (vgl. Kapitel 4). Dies gilt sowohl für die städtische Verkehrsplanung als auch für die Verkehrsplanung im ländlichen Raum. Zwischen Verkehrsentwicklungsplanung und die kommunale Verkehrsplanung können noch Regionalverkehrspläne zwischengeschaltet werden.

Der Nahverkehrsplan muss von dem jeweils zuständigen Aufgabenträger aufgestellt werden. Er enthält seine verkehrspolitischen Vorstellungen über die im ÖPNV zu erbringenden Leistungen. Neben einer allgemeinen Verankerung im Personenbeförderungsgesetz (PBefG) wurden die Anforderungen an den Nahverkehrsplan in den Nahverkehrsgesetzen der Länder festgelegt. Ausnahmen bilden die Länder Hamburg, das kein eigenes ÖPNV-Gesetz erlas-

sen hat, und Bayern, das die Pflicht zur Erstellung des Nahverkehrsplans nachträglich zu einer freiwilligen Aufgabe umgewandelt hat.

Der erforderliche Mindestinhalt des Nahverkehrsplans ist in den ÖPNV-Gesetzen der Länder skizziert worden. Am Beispiel Baden Württembergs umfasst er:

„1. eine Bestandsaufnahme der vorhandenen Einrichtungen und Strukturen sowie der Bedienung im öffentlichen Personennahverkehr;

2. eine Bewertung der Bestandsaufnahme (Verkehrsanalyse);

3. eine Abschätzung des im Planungszeitraum zu erwartenden Verkehrsaufkommens im motorisierten Individualverkehr und im öffentlichen Personennahverkehr (Verkehrsprognose);

4. Ziele und Rahmenvorgaben für die Gestaltung des öffentlichen Personennahverkehrs;

5. Aussagen über zeitliche Vorgaben und erforderliche Maßnahmen zur Verwirklichung einer möglichst weitreichenden Barrierefreiheit im öffentlichen Personennahverkehr.“ (vgl. ÖPNVG Baden-Württemberg §11 Abs3). In allen Bundesländern gestaltet sich der Inhalt ähnlich.

Neben der politischen Willensbildung der Gebietskörperschaften dient der Nahverkehrsplan auch der Vergabe der zu erbringenden Leistungen an Verkehrsunternehmen.

Grundsätzlich besteht nach der EU-Verordnung 1370/2007 die Möglichkeit einer Vergabe der zu erbringenden Leistungen an die Verkehrsunternehmen nur noch über Ausschreibungswettbewerb, Genehmigungswettbewerb oder freihändiger Inhouse-Vergabe.

Der Ausschreibungswettbewerb zielt auf den sog. „behördeninitiierten Verkehr“, bei dem die kommunale Gebietskörperschaft alleinig für die Gestaltung des Angebots verantwortlich ist. Die Ausschreibung erfolgt mit Hilfe eines Lastenheftes, welches das Fahrplanangebot und die qualitativen Anforderungen des Aufgabenträgers enthält. Grundlage für die Aufstellung des Lastenheftes ist der Nahverkehrsplan. Der Zuschlag wird dem Angebot mit dem geringsten Preis erteilt.

Der Genehmigungswettbewerb geht von einem „unternehmensinitiierten Verkehr“ aus, bei dem die Verkehrsunternehmen ihre Vorstellungen zur Ausgestaltung des ÖPNV umsetzen. Hierzu existieren unterschiedliche Modelle. Eines, das am konsequentesten eingesetzt wird, ist das sog. „Wittenberger Modell“. Dabei legt der Aufgabenträger in einer Finanzierungssatzung die für den ÖPNV bereitzustellenden Mittel fest, während Verkehrsunternehmen, die an einer Erstellung der Leistungen interessiert sind, daraufhin das Angebot planen. Den Zuschlag erhält derjenige Anbieter, der das beste Angebot zum festgelegten Preis macht. Die Entscheidung über die Qualität des Angebots wird von der Genehmigungsbehörde getroffen. Der Nahverkehrsplan der kommunalen Gebietskörperschaft dient dabei als Orientierung, ist aber für die Genehmigungsbehörde nicht bindend.

Eine freihändige Vergabe ist nur noch möglich, wenn die kommunale Gebietskörperschaft die geforderte Leistung durch einen Eigenbetrieb erbringen lässt („Inhouse-Vergabe“). Dabei darf der Eigenbetrieb nicht als Wettbewerber in anderen Gebieten auftreten. Der Nahverkehrsplan ist bei diesem Verfahren Grundlage für die Erbringung der Leistungen.

Über den Konkretisierungsgrad des Nahverkehrsplans wird nach wie vor diskutiert. Die Verkehrsunternehmen und ihre Verbände fordern vage Formulierungen, um ihren Spielraum für die Gestaltung des Angebots möglichst groß zu halten. Die Aufgabenträger fordern dagegen einen konkreten Nahverkehrsplan, um ihre Vorstellungen über den ÖPNV möglichst weitgehend durchsetzen zu können. Mittlerweise setzt sich die Forderung nach einem hohen Konkretisierungsgrad zunehmend durch.

Die Genehmigungsverfahren sind in einen Rechtsrahmen eingebunden, der von KLOTH [2009] umfassend dargestellt wurde.

Da die einzelnen Nahverkehrsgesetze relativ unkonkrete Vorgaben beinhalten, haben die meisten Bundesländer solche Richtlinien erlassen. Damit sollte in ihrem Wirkungsbereich eine einheitliche Vorgehensweise erreicht werden.

Nachdem seit mehr als 10 Jahren Erfahrungen mit der Nahverkehrsplanung vorliegen und sich Änderungen der Planungsphilosophie zunehmend auch in der Praxis durchsetzen, muss gefragt werden, ob die Richtlinien für die Nahverkehrsplanung noch aktuell sind oder dem heutigen Stand der Planungsmethodik angepasst werden müssen.

Grundlage für die Beurteilung der Aktualität der Richtlinien ist das heutige Verständnis der Planungsmethodik. Während sie bis in die 1970er-Jahre ausschließlich eine kapazitative Anpassung des Verkehrsangebots an die vorherrschende oder prognostizierte Nachfrage darstellte (sog. „Anpassungsplanung“), fand ein allmählicher Paradigmenwechsel statt. Die Planung muss sich als zielorientierte Beeinflussung von Wirkungen gestalten (sog. „zielorientierte Planung“, s. Bild 1.1).

Mit der zielorientierten Planung hat sich der Arbeitsausschuss „Grundsatzfragen der Verkehrsplanung“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) beschäftigt. Diese Arbeiten fanden ihren Niederschlag im „Leitfaden für Verkehrsplanungen“ FGSV [1985] und FGSV [2001]. Ausgehend von diesen Arbeiten ist nachfolgend der Planungsprozess in einer Form dargestellt, die sich auch als Grundlage für die Nahverkehrsplanung eignet. Besonderer Wert wurde dabei auf eine Differenzierung in die fachliche Erarbeitung des Plans und die den Planungsprozess begleitenden politischen Entscheidungen gelegt.

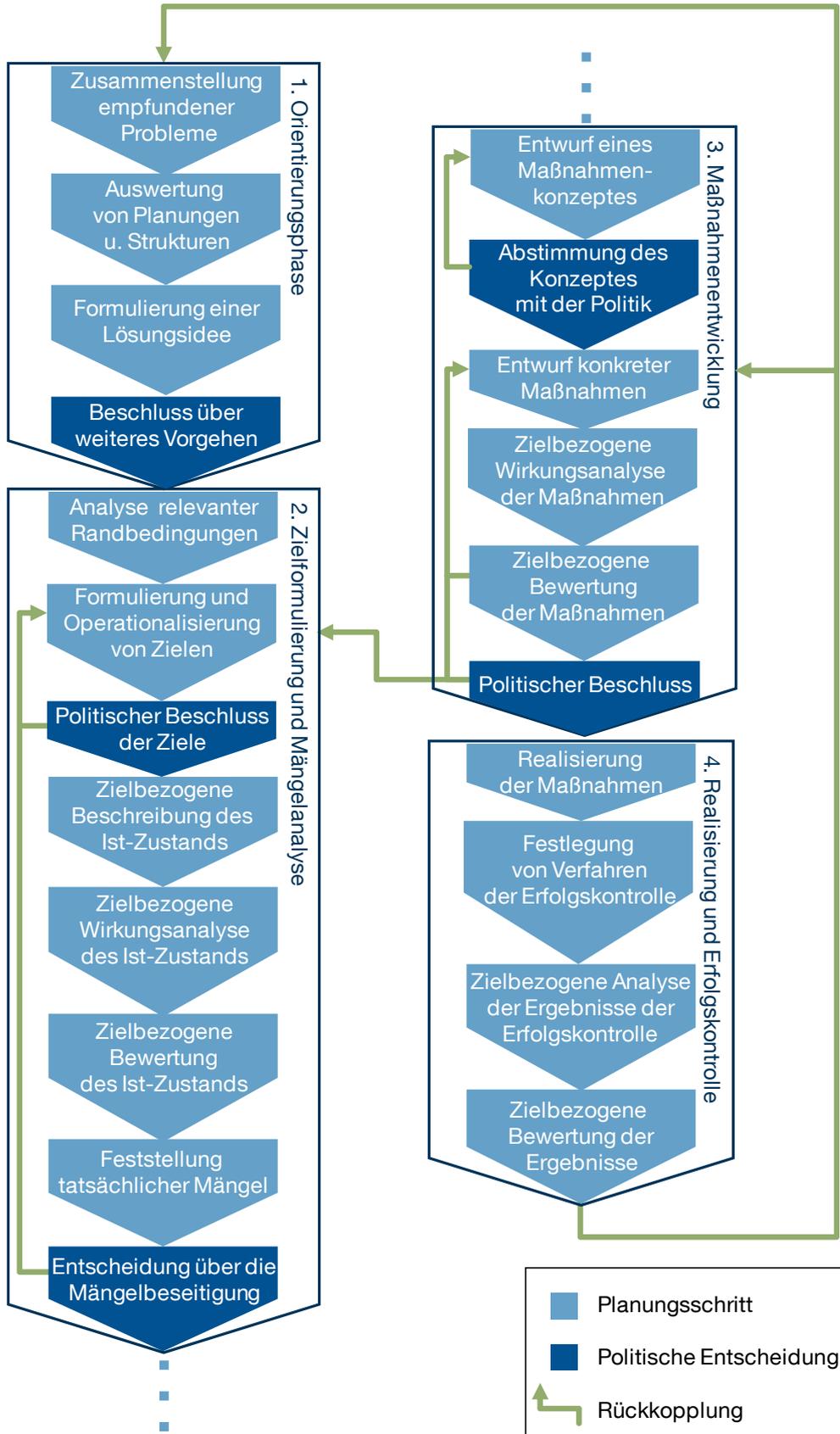


Bild 1.1 Ablauf einer zielorientierten Nahverkehrsplanung. Nach FGSV [2001]

Der eigentlichen Planung ist eine Orientierungsphase vorgeschaltet, bei der empfundene Probleme gesammelt und übergeordnete Pläne und Strukturen zusammengetragen werden. In dieser Phase wird schon eine Lösungsidee entwickelt. Außerdem findet eine erste Information der Politik statt.

Die Phase der Zielformulierung und Mängelanalyse bildet die Grundlage eines Regelkreises. Es wird, rückgekoppelt zu Erkenntnissen aus dem laufenden Betrieb und in Hinblick auf die verkehrsrelevanten Randbedingungen des Planungsgebiets, ein Ziele-Maßnahmen-System entwickelt, dessen Ausgangspunkt die Zielvorgaben übergeordneter Instanzen und Planwerke bilden. Diese Vorgaben werden in weiteren Stufen entsprechend den Vorstellungen des Aufgabenträgers konkretisiert.

Problemanalyse, Zielfestlegung und Maßnahmenentwicklung werden von externen Einflussgrößen bestimmt, die durch die Nahverkehrsplanung nicht oder nur geringfügig verändert werden können. Sie haben die Wirkung von Randbedingungen. Solche Randbedingungen sind beispielsweise die Flächennutzungsstruktur, die Demografie oder die Wirtschaftsstruktur. Die Strukturanalyse erfolgt in Überschneidung mit der Zielformulierung. Einerseits soll durch bereits formulierte Zielsetzungen die Strukturanalyse gerichtet erfolgen, sonst besteht die Gefahr, dass sie zu einer bloßen Bestandsaufnahme degradiert wird. Andererseits soll die Auseinandersetzung mit den essentiellen Einflussfaktoren des ÖPNV zu einer realitätsnahen Konkretisierung der Ziele und vor allem ihrer Anspruchsniveaus beitragen.

Bei den Zielen ist zu unterscheiden in Zielvorgaben aus gesetzlichen Festlegungen oder übergeordneten Planungen und in Zielfestlegungen, die in der Entscheidungskompetenz der kommunalen Gebietskörperschaft liegen.

In einem weiteren Schritt wird der Ist-Zustand des ÖPNV analysiert. Seine Beschreibung erfolgt anhand der zuvor festgelegten Zielkriterien und die Bewertung als Vergleich der Kriterienindikatoren mit den vom Aufgabenträger bestimmten Anspruchsniveaus. Aus dem Unterschied zwischen Ist- und Soll-Zustand ergeben sich ggf. Mängel. Abschluss der Planungsphase ist die durch die politische Instanz getroffene Entscheidung, ob und in welchem Umfang Mängel im Sinne einer besseren Zielerreichung beseitigt werden sollen.

In der Phase des Maßnahmenentwurfs wird das ÖPNV-Angebot weiterentwickelt. Ein Grobkonzept, das die wesentlichen Merkmale der Angebotsqualität verdeutlicht, jedoch noch keine quantitativen Angaben über den Betriebsaufwand enthält, wird mit der Politik abgestimmt. Im Anschluss werden die Maßnahmen konkretisiert. Bevor die endgültige Entscheidung über die Realisierung der Maßnahmen getroffen werden kann, werden ihre Wirkungen auf die Ziele ermittelt und bewertet. Es bestehen Rückkopplungen zwischen Maßnahmenbewertung und Maßnahmenentwurf sowie zur Zielformulierung. Im Falle einer unbefriedigenden Zielerreichung werden die Maßnahmen ebenfalls angepasst. Je nach Höhe der anfallenden Kosten, können auch die Ziele angepasst werden. Im Rahmen der Wirkungsermitt-

lung können für Verdichtungsräume auch Prognosen der zu erwartenden Verkehrsnachfrage erforderlich sein. Dies ist kein Zugeständnis an die Anpassungsplanung, sondern die Notwendigkeit, die Nachfrage im Interesse einer höheren Zielerreichung zu beeinflussen und abzuschätzen, wie viele Fahrgäste von bestimmten Maßnahmen betroffen werden.

Alle Elemente des Planungsprozesses, einschließlich der Zielsetzungen des Aufgabenträgers, unterliegen einer zeitlichen Entwicklung (vgl. KIRCHHOFF [2002]). Da Planung auf die Zukunft gerichtet ist, muss streng genommen die zeitliche Entwicklung dieser Elemente prognostiziert werden. Dies ist insbesondere dann schwierig, wenn die Entwicklung von politischen Entscheidungen oder Verhaltensweisen der Bevölkerung abhängt. So wird z.B. die Entwicklung der Kosten der Kfz-Benutzung u.a. durch Mineralölsteuer und Straßenbenutzungsgebühren bestimmt, deren Höhe politischer Werthaltung unterworfen sein kann. Ebenso ist die Reaktion der Bevölkerung auf solche Randbedingungen kaum abschätzbar. Andererseits lassen sich im straßengebundenen ÖPNV die Ausprägung des Angebots, z.B. Linienführung, Fahrplan relativ leicht verändern, so dass die Folgen unvorhergesehener Entwicklungen ohne großen Aufwand korrigiert werden können. Aus diesem Grund erscheint es sinnvoller, anstelle definitiver Prognosen, absehbare Trends anzugeben und die Ausprägung des Angebots einer kontinuierlichen Überprüfung und möglicher Korrektur zu unterziehen. Insofern kommt der Erfolgskontrolle im Rahmen der Phase der Realisierung eine große Bedeutung zu.

Als Bestandteil des Nahverkehrsplans müssen Vorgaben für die Erfolgskontrolle im Sinne einer kontinuierlichen Qualitätskontrolle gemacht werden, die gleichzeitig mit der Realisierung der Maßnahmen beginnt. Hierzu werden Daten und Informationen aus dem laufenden Betrieb und seinem Umfeld gesammelt und ausgewertet. Sie ermöglichen eine Beschreibung der eingetretenen Wirkungen und ihrer zeitlichen Entwicklung und somit eine ständige Kontrolle der tatsächlichen Zielerreichung. Festgestellte Mängel werden bewertet und führen zum Entwurf neuer Maßnahmen.

Weitere Einzelheiten über die Anwendung der hier skizzierten Planungsphilosophie in der Nahverkehrsplanung finden sich bei HOLZ-RAU [2009].

Ausgehend von dem oben beschriebenen Planungsprozess stellen sich bei der Bewertung der heutigen Vorgehensweise bei der Nahverkehrsplanung folgende Fragen:

- Wird die Nahverkehrsplanung in übergeordnete Planungen eingebunden?
- Werden externe Einflussgrößen und ihre zeitliche Entwicklung berücksichtigt?
- Inwieweit werden Ziele zur Bewertung des Ist-Zustands und der Planung herangezogen?
- Werden die Ziele fest vorgegeben oder wird die Festlegung dem Aufgabenträger überlassen?

- Wird die zeitliche Entwicklung von Zielen, Problemen und Maßnahmen berücksichtigt und welchen Aufwand erzeugen die entsprechenden Prognosen?
- Werden Hilfen für den Maßnahmenentwurf in den Richtlinien gegeben?
- Werden die speziellen Belange des ländlichen Raums hierbei berücksichtigt?
- Wie genau werden die Kosten und die Einnahmen bestimmt?
- Wird der Nahverkehrsplan den Anforderungen der Vergabeverfahren gerecht?
- Wie erfolgt die Bewertung von Zustand und Maßnahmen?
- Welche Bedeutung wird der Erfolgskontrolle beigemessen?

Auf diese Fragen wird im ersten Teil dieser Arbeit eingegangen. Sie werden anhand der Richtlinien ausgewählter Bundesländer behandelt. Anschließend wird eine Methodik der Nahverkehrsplanung skizziert, welche diese Fragestellungen integriert und als Grundlage einer Fortschreibung der Richtlinien dienen kann.

Ausgangspunkt für die neue Methodik bildet ein konkretes System aus Zielen, Zielkriterien und Indikatoren. Diese bilden den „roten Faden“ des gesamten Planungsprozesses. Sie sind die Grundlage für die Bewertung des Ist-Zustands und der Feststellung der Mängel, geben die Zielrichtung des Maßnahmenentwurfs an und sind gleichzeitig das Bewertungsmaß für die Wirkung der Maßnahmen. Zur Erarbeitung der Maßnahmen werden konkrete methodische Empfehlungen gegeben. Abschließend werden aus dem Zielsystem die wesentlichen Anforderungen an die kontinuierliche Erfolgskontrolle nach Umsetzung der Maßnahmen abgeleitet. Anders als bei der FGSV wird der Terminus „Qualitätskontrolle“ verwendet, da die Aufgabe umfassender beschreibt. Ergänzend zu den Ausführungen von KLOTH [2009] werden zu den im Zielkatalog enthaltenen Indikatoren mögliche Verfahren zu Ihrer Erfassung und Bewertung aufgelistet.

Der Fokus liegt auf der Nahverkehrsplanung im ländlichen Raum. Die Differenzierung dieser Betrachtung hat vielfältige Gründe. Zum einen ist der Handlungsdruck, der sich aus der geringen Berücksichtigung der ländlichen Räume in den Richtlinien und der voraussichtlich stärkeren Auswirkungen des demografischen Wandels ergibt, akuter. Zum anderen bestehen durch die besondere Stellung des Schülerverkehrs und das Fehlen der typisch städtischen Verkehrsprobleme unterschiedliche methodische Herausforderungen als in den Großstädten. Schließlich, bietet das im ländlichen Nahverkehrsplan zu gestaltende Bussystem eine gute Möglichkeit eine mehr einen Regelungsprozess und nicht auf Prognosen basierende Vorgehensweise zu implementieren. Ziel ist dabei den Aufwand und somit die Kosten für die Planung zu reduzieren.

2. Richtlinien und Empfehlungen zur Nahverkehrsplanung

Die relativ allgemein gehaltenen Festlegungen bezüglich des Nahverkehrsplans in der Gesetzgebung lassen großen Spielraum für länderspezifische Auffassungen zu. Seit der Einführung der Nahverkehrspläne sind von einzelnen Bundesländern sowie verkehrspolitischen und verkehrswissenschaftlichen Gremien zahlreiche Richtlinien und Empfehlungen erarbeitet worden. In diesem Kapitel werden die aktuellen Richtlinien der Länder Bayern, Hessen, Nordrhein-Westfalen und Thüringen analysiert und bewertet. In einem ersten Schritt wird die in den Richtlinien vorgegebene Methodik analysiert und mit der Vorgehensweise einer zielorientierten Planung verglichen. Im Anschluss erfolgt eine Bewertung nach den im Kapitel 1 gestellten Fragen. Abschließend wird ein Fazit zur Weiterentwicklung der Methodik zur Nahverkehrsplanung abgeleitet, so dass der Nahverkehrsplan in der Rolle als Gestaltungs- und Steuerungsinstrument für ländliche Aufgabenträger gestärkt wird.

2.1. Leitlinie zur Nahverkehrsplanung in Bayern

Die Leitlinie zur Nahverkehrsplanung in Bayern beinhaltet einige Elemente, die sie von den Richtlinien anderer Länder hervorheben, da hier insbesondere auf die Aufgaben im Nachgang des politischen Beschlusses über den Nahverkehrsplan eingegangen wird.

Methodik

Der grobe Planungsablauf (s. Bild 2.1) ähnelt zunächst einer zielorientierten Planung.

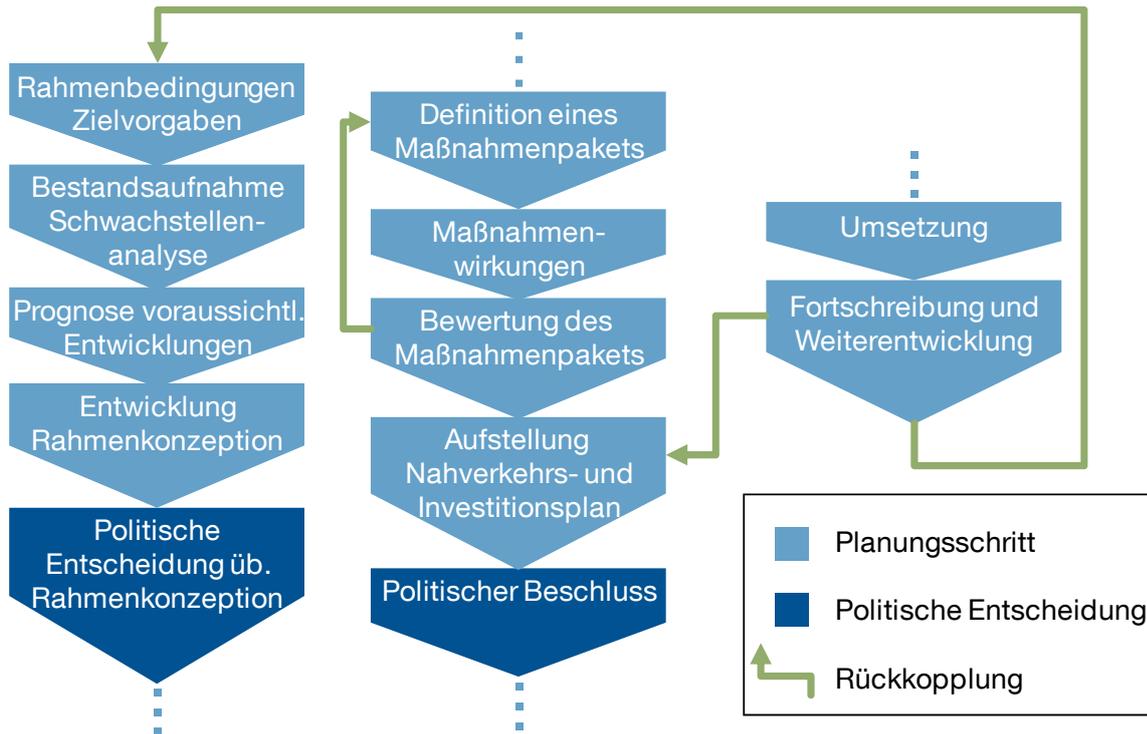


Bild 2.1 Ablauf der Planung laut Leitlinie des Freistaates Bayern. Nach BAYERN [1998]

Ausgangspunkt der Planung sind „Rahmenbedingungen und Zielvorgaben“, welche aus übergeordneten Instanzen und Planwerken resultieren und einen geringen Konkretisierungsgrad aufweisen. Daher wird gefordert, ausgehend von diesen Zielen, eine stichwortartige Ergänzung um Ziele des Aufgabenträgers vorzunehmen, welche seine prinzipiellen Vorstellungen widerspiegeln sollen. Eine Operationalisierung findet jedoch nach diesem Schritt nicht statt. Für den Maßnahmenentwurf werden Zielkriterien, Indikatoren und Anspruchsniveaus fest vorgegeben, so dass der Aufgabenträger kaum noch Entscheidungsspielräume hat.

Es folgt eine Bestandsaufnahme verkehrsrelevanter Randbedingungen aus Bevölkerungsstruktur und Flächennutzung sowie von Angebotsmerkmalen des SPNV in Form einer Vorbereitung der Anwendung eines Prognosemodells. Bei der Beschaffung von Strukturdaten wird gezielt nach Verkehrszellen differenziert. Das verkehrliche Fazit aus der Bestandsaufnahme soll später aus den Prognoseergebnissen resultieren.

Im Anschluss an diesem Arbeitsschritt erfolgt die modellbasierte Prognose der voraussichtlichen Entwicklung der verkehrsrelevanten Strukturen und der Verkehrsnachfrage. Diese Prognose soll als „Nullfall“ bei der Bewertung der konkreten Maßnahmen dienen.

Während die zu erfassenden Strukturmerkmale knapp benannt werden, sind die erforderlichen Kenngrößen des Verkehrssystems im heutigen Zustand umfassend aufgelistet. Die darauf aufbauende Schwachstellenanalyse erfolgt auf Grundlage eines Vergleichs von

Kennwerten des heutigen ÖPNV-Angebots mit den fest vorgegebenen Anspruchsniveaus, die im Anhang der Leitlinie als Mindest- und Richtwert angegeben werden.

Aufbauend auf die Schwachstellenanalyse und die Prognose der zukünftigen Verkehrsnachfrage erfolgt die sog. „Rahmenkonzeption“. Der Planer wird schrittweise an eine Netzhierarchisierung und eine aus Linienführungen, Bedienungshäufigkeiten und Betriebszeiten bestehende Dimensionierung herangeführt. Die Angebotsqualität bestimmen dabei die im Anhang der Leitlinie vorgegebenen Anspruchsniveaus. In zwei weiteren Schritten werden modellhaft die Nachfrageeffekte und die Kosten des neuen Angebots abgeschätzt. Ziel dieser Ausarbeitung ist das Erwirken eines politischen Zwischenbeschlusses.

Für die darauf folgende, detailliertere Definition des Maßnahmenpakets werden keine methodischen Hilfestellungen gegeben. Die Richtlinie lässt den erforderlichen Detaillierungsgrad offen. Es wird im Sinne einer genauen Kostenabschätzung empfohlen, das Maßnahmenpaket möglichst genau auszuarbeiten. Für eine Darstellung wird die Beschreibung bzw. Quantifizierung folgender Indikatoren vorgeschlagen:

- Linienweg als Reihenfolge der zu bedienenden Orte
- Anschlusszeiten zwischen Bus und SPNV als Zeitlage der Busse
- Bedienungshäufigkeiten
- Betriebszeiten
- Einzusetzende Fahrzeugtypen
- Fahrten für spezielle Nutzergruppen

Bei „eigenwirtschaftlichen Verkehren“ und kleineren Anpassungen im Liniennetz wird jedoch zum Verzicht auf Detailtreue geraten. Darüber hinaus werden Darstellungen der Maßnahmen zum Infrastrukturaufbau, zur Information und Qualitätssicherung sowie zum Tarif in einem der Grobkonzeption ähnlichen Konkretisierungsgrad gefordert.

Die Beurteilung der Planung erfolgt über die Ermittlung der Wirkungen der Maßnahmen. Unter Wirkungen werden nicht die Verbesserung der Angebotsqualität, sondern nur die Nachfrageeffekte und die Wirtschaftlichkeit verstanden. Die Wirkung in Hinblick auf die Ziele des Aufgabenträgers wird nicht fokussiert. Diese Wirkungsabschätzung soll mit Hilfe überschlägiger oder komplizierterer Prognosemodelle und insbesondere Modal-Split-Modelle erfolgen. Die Prognose der Verkehrsnachfrage nimmt einen großen Raum ein, ohne dass aber die anderen Einflussfaktoren der Nahverkehrsplanung auch prognostiziert werden.

In der Bewertung der vorgeschlagenen Maßnahmen werden die betriebswirtschaftlichen Kenndaten einer knappen Zusammenfassung der verkehrlichen Wirkungen gegenübergestellt. Zu einer gesamtwirtschaftlichen Beurteilung wird auf die Methoden der Standardisierten Bewertung für Verkehrsinvestitionen verwiesen. In Vorbereitung auf dem politischen Be-

schluss werden Maßnahmen in einer ihrem Kosten-Nutzen-Verhältnis entsprechenden Reihenfolge gesetzt und priorisiert.

Die Regelungen des Personenbeförderungsgesetzes enden mit dem Beschluss des Nahverkehrsplans durch die politischen Gremien des Aufgabenträgers. Die Leitlinie gibt jedoch in knapper Form Hinweise auf die Arbeitsschritte der Umsetzung, Qualitätsmessung und Steuerung der ÖPNV-Qualität, die dem politischen Beschluss folgen, ohne dies jedoch zu detaillieren.

Bewertung

In der Leitlinie zur Nahverkehrsplanung des Freistaates Bayern werden keine konkreten Ziele des Aufgabenträgers berücksichtigt. Ausgangspunkt bilden übergeordnete Zielvorgaben, in deren Rahmen die kommunalen Gebietskörperschaften stichwortartig eigene Ziele formulieren können. In den Teilen der Planung, welche konkrete Zielsetzungen erfordern – der Schwachstellenanalyse, dem Maßnahmenentwurf und der Maßnahmenbewertung – werden die Ziele des Aufgabenträgers nicht angesprochen und stattdessen in der Leitlinie fest vorgegebene Ziele und Anspruchsniveaus verwendet. Ein „lebendiges“ Zielsystem, das durch Rückkopplungen zu der Bewertung der Maßnahmen und zur Qualitätskontrolle des laufenden Betriebs ergänzt und weiterentwickelt wird, entsteht auf diese Weise nicht.

In der Planung werden externe Einflussgrößen indirekt berücksichtigt. Sie werden nicht zum Aufbau eines Ziele-Maßnahmen-Systems genutzt, sondern fließen in eine Prognose des Verkehrsaufkommens und des Modal Split ein. Diese Prognosen nehmen eine sehr wichtige Stelle in der Methodik ein. Bezogen auf ländliche Räume ist der Nutzen solcher Prognosen gering, da aufgrund der niedrigen Siedlungsdichte die Aussagekraft der Modelle erheblich beeinträchtigt wird. Ferner sind Anpassungen an ein verändertes Verkehrsaufkommen mit Hilfe einer laufenden Qualitätskontrolle leicht möglich. Die Modal-Split-Betrachtungen können u.U. für ländliche Räume im Randbereich von Ballungszentren von Interesse sein. Diese dürfen jedoch nicht isoliert den ländlichen ÖPNV, sondern müssen in einem Gesamtkonzept aus Maßnahmen zur Nachfragebeeinflussung bezogen auf den Ballungsraum betrachtet werden. Umfangreiche Prognoserechnungen erhöhen den Planungsaufwand erheblich und übersteigen sowohl die finanziellen, als auch die personellen Möglichkeiten eines ländlichen Aufgabenträgers.

Für den Maßnahmenentwurf werden keine besonderen methodischen Empfehlungen gegeben. Zum Grobentwurf wird der Planer lediglich zu einer einfachen, jedoch nicht systematisierten Netzhierarchisierung geführt. Die Zwischenabnahme dieses Konzeptes durch die Politik ist ein positiv anzumerkender Schritt. Die hierfür geforderte Kostenkalkulation hat aber keine verlässliche Basis, da die Betrachtung des Schülerverkehrs, die zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen soll, den maßgeblicheren Einfluss auf die Höhe der Kosten hat. Für die konkretisierenden Schritte nach dem Grobentwurf wird keine wesentliche Erhöhung der

Planungstiefe gefordert. Die Darstellung des Angebots ist reduziert auf sechs Qualitätsmerkmale, die für „eigenwirtschaftliche Verkehre“ als verzichtbar dargestellt werden. Die Grundlage für eine exakte Kalkulation ist nicht gegeben.

Die Gesamtbewertung des ÖPNV-Angebots erfolgt nach strikten betriebswirtschaftlichen Kriterien. Dies ist aus Sicht einer kommunalen Gebietskörperschaft, die zur Sicherstellung der Daseinsvorsorge verpflichtet ist, nicht erstrebenswert.

Die zum Schluss der Leitlinie gegebenen Hinweise auf die Umsetzung und vor allem die Qualitätskontrolle im laufenden Betrieb sind als positiv zu bewerten, müssten aber weiter präzisiert werden.

2.2. Leitfaden für Nahverkehrspläne in den Landkreisen Hessens

Methodik

Die Methodik des Leitfadens des Landes Hessen lässt sich in zwei, durch eine Zwischenabnahme der Politik getrennten Teile gliedern (s. Bild 2.2).

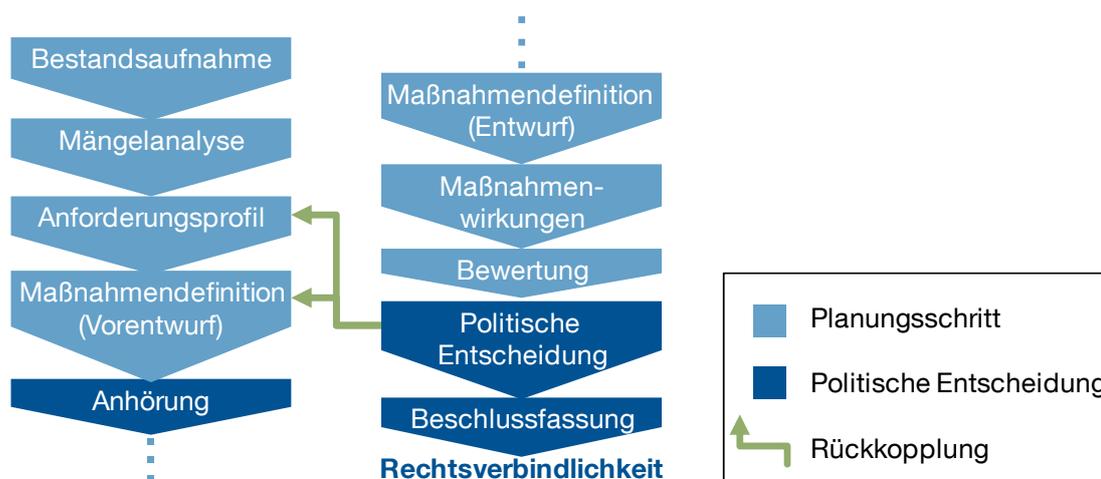


Bild 2.2 Ablauf der Planung laut Leitfaden für die Aufstellung von Nahverkehrsplänen in den Landkreisen Hessens. Nach HESSEN [1995]

Ausgangspunkt der Planung ist eine Bestandsaufnahme. Diese beginnt mit der Sammlung der maßgeblichen gesetzlichen Regelungen, der übergeordneten Planungen und der geltenden Richtlinien für die Nahverkehrsplanung. Aus diesen Bestimmungen und Planwerken sind Zielvorgaben abzuleiten, die in die Zielformulierung des Aufgabenträgers einfließen. In einem weiteren Schritt erfolgt die Bestandsaufnahme von Randbedingungen aus dem Planungsgebiet, der durch den Leitfaden ein festes Muster vorgegeben wird. Ziel ist die Aufbereitung dieser Daten in eine modellgerechte Form. Daher wird bei der Erfassung der Raumstruktur nach zu definierenden Verkehrszellen vorgegangen.

Im Anschluss erfolgt eine Mängelanalyse, durch die Gegenüberstellung von Soll- und Ist-Zustand. Als Soll-Zustand wird die vorhandene Raumstruktur und Verkehrsnachfrage, als Ist-Zustand das vorhandene ÖPNV-Angebot bezeichnet. Dennoch wird dem Aufgabenträger das Festlegen bestimmter Grenzwerte überlassen, wenn auch unter Verweis auf Richtlinien, die aus dem Bundesdurchschnitt errechnete Werte enthalten.

Die Ergebnisse der vorangegangenen Analysen und vor allem der Nachfragebetrachtungen führen zur Aufstellung eines Anforderungsprofils für das zukünftige Angebot. Dieses dient der Festlegung von Bedienungsstandards durch die politischen Entscheidungsgremien.

Die eigentliche Angebotskonzeption erfolgt in zwei Teilabschnitten. Als erstes wird ein Vorentwurf erstellt, der durch die Politik verabschiedet wird. Für die Detaillierungstiefe dieses Vorentwurfs werden keine Festlegungen getroffen. Es folgt der Entwurf von konkreten Maßnahmen, die im Nahverkehrsplan bewertet und beschlossen werden. Als Hinweis für den Detaillierungsgrad werden hier „*Strecken- und Liniendefinition sowie*“ die Festlegung des „*jeweils einzusetzenden Verkehrsmittels*“ (vgl. HESSEN [1995] S. 16) genannt. Methodische Hinweise zur Erarbeitung der Maßnahmen werden durch die Richtlinie nicht gegeben.

Zur Ermittlung der Wirkungen der Maßnahmen werden modellbasierte Prognosen der Verkehrsnachfrage durchgeführt. Grundlage für die Bewertung des Angebots ist eine Darstellung der Änderung von Nachfrage-, Kosten- und Erlösstrukturen im Vergleich zum Ist-Zustand. Die Qualität des Angebots wird nicht bewertet.

Der Schritt des politischen Beschlusses wird genutzt, um im Leitfaden eine knappe Beschreibung der Rückkopplungen zwischen politischer Entscheidung und Angebotskonzeption bzw. Anforderungsprofil wiederzugeben. Der Leitfaden endet mit der Rechtskräftigkeit des Nahverkehrsplans.

Bewertung

Die Planungsmethodik im Leitfaden für die Nahverkehrspläne in den Landkreisen Hessens ist eine Zwischenform von Anpassungsplanung und zielorientierter Planung. Ein Ziele-Maßnahmen-System wird nicht aufgebaut. Die Planung beginnt mit der Bestandsaufnahme übergeordneter Zielsetzungen und Strukturmerkmale, die dann zu einer Bewertung des Ist-Zustands des ÖPNV Angebots aus Nachfragesicht führen. Die Mängel ergeben sich hauptsächlich aus Diskrepanzen zwischen Angebot und Nachfrage, was ein wesentliches Element der Anpassungsplanung darstellt. Die individuellen Zielsetzungen des Aufgabenträgers werden dennoch verspätet in den Planungsprozess einbezogen; erst zur Phase der Festlegung der Bedienungsqualität für den Maßnahmenentwurf. Positiv ist hier anzumerken, dass im Leitfaden keine Vorgaben über die Quantifizierung von Bedienungsstandards enthalten sind.

Für den zweistufigen Maßnahmenentwurf sind keine Aussagen zur Bearbeitungstiefe vorhanden. Dadurch wird die Herstellung einer einheitlichen Unterlage für die Anhörungstermi-

ne mit den politischen Gremien erschwert. Ferner werden Rückkopplungen zur Nachbesserung vorangegangener Planungsschritte nach der Zwischenabnahme nicht angesprochen.

Die Bewertung der Maßnahmen erfolgt nach umfangreichen Prognoserechnungen durch einen Vergleich der Nachfragewirkungen mit der Kosten- und Einnahmensituation. Eine Bewertung der Angebotsqualität, die vor allem für den nach politischer Vorstellung gestalteten ländlichen ÖPNV wichtig ist, wird nicht durchgeführt.

2.3. Arbeitshilfe für Nahverkehrspläne in Nordrhein-Westfalen

Methodik

Das Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Technologie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen hat im Jahre 1996 die Arbeitshilfe für Nahverkehrspläne mit der Absicht herausgegeben, Aufgabenträger darin zu unterstützen, bis zum Ende des Jahres 1997 ihren ersten Nahverkehrsplan zu erarbeiten und von da an regelmäßig fortzuschreiben. Die vorgeschlagene Methodik ist in Bild 2.3 dargestellt.

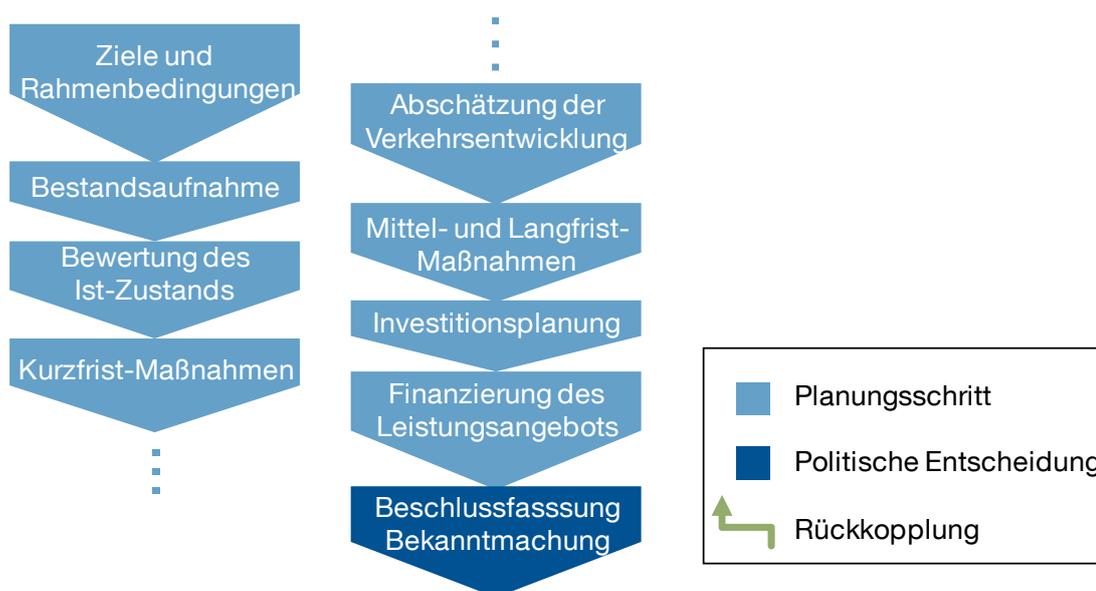


Bild 2.3 Ablauf der Nahverkehrsplanung nach der Arbeitshilfe des Landes Nordrhein-Westfalen. Nach NRW [1996]

Im ersten Arbeitsschritt erfolgt die Konkretisierung von übergeordneten Zielsetzungen zu aufgabenträgerspezifischen Zielen. Es soll die politisch erwünschte „ausreichende Bedienung“ festgelegt werden. In der Anlage der Arbeitshilfe wird ein vereinfachtes Zielsystem vorgeschlagen (s. Tab. 2.1), welches aus Oberzielen und Zielen, teilweise Oberzielen und Zielkriterien besteht. Im Gegensatz zur Bayerischen Leitlinien enthält es keine fest vorgegebenen Anspruchsniveaus.

Verbesserung der Erschließungs- und Verbindungsqualität	
<ul style="list-style-type: none"> • Erreichbarkeit von Haltestellen/Bahnhöfen • Erreichbarkeit von Stadt- und Gemeindezentren 	<ul style="list-style-type: none"> • Erreichbarkeit übergeordneter zentraler Orte • Umsteigehäufigkeit von Verbindungen • Direktheit von Verbindungen
Verbesserung der Angebotspalette des ÖPNV	
<ul style="list-style-type: none"> • Direktheit von Verbindungen • Bedienungshäufigkeit • Vertaktung 	<ul style="list-style-type: none"> • Platzangebot • Anschlusssituation • Produktpalette
Verbesserung der Beförderungsqualität des ÖPNV	
<ul style="list-style-type: none"> • Beförderungsgeschwindigkeit • Fahrzeugausstattung • Fahrgastinformation • Tarifsysteem 	<ul style="list-style-type: none"> • Vertriebssystem • Zuverlässigkeit/Pünktlichkeit • Sauberkeit
Veränderung der Angebotsqualität des MIV	
<ul style="list-style-type: none"> • Neubau/Ausbau des Straßennetzes • Straßenrückbau/Verkehrsberuhigung • Einschränkungen der Pkw-Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrslenkungsmaßnahmen • Parkraumbewirtschaftung
Grundsätze der ÖPNV-Finanzierung	
<ul style="list-style-type: none"> • Umfang der ÖPNV-Finanzierung • Einsatz von Eigenmitteln • Einsatz von Fremdmitteln 	

Tab. 2.1 Zielkatalog des Aufgabenträgers nach der Arbeitshilfe für Nahverkehrspläne des Landes Nordrhein-Westfalen. Quelle: NRW [1996], Anhang

Es folgt eine Bestandsaufnahme, die wie in den Länderrichtlinien üblich, einer detaillierten Vorgabenliste folgen soll. Erfasst werden einerseits Flächennutzungs-, Bevölkerungs- und Wirtschaftsstruktur, andererseits Merkmale des ÖPNV-Angebots. Für letztere wird ein sehr detaillierter Anforderungskatalog gestellt, da anhand dieser der Ist-Zustand bewertet wird.

Die Bewertung des Ist-Zustands hat sich an den Zielen zu orientieren. Zur Behebung akuter Mängel sollen direkt nach dieser Analyse kurzfristig zu realisierende Maßnahmen aufgestellt werden.

Im anschließenden Bearbeitungsschritt werden Prognosen zur Abschätzung der voraussichtlichen Entwicklungen angestellt. Diese umfassen die Strukturmerkmale des Untersuchungsgebiets, die Verkehrsnachfrage und die Verkehrsbelastungen im MIV und im ÖPNV. Modelle werden nicht direkt angesprochen, sind jedoch für die geforderten Untersuchungen erforderlich.

Anhand der Prognoseergebnisse werden mittel- und langfristig zu realisierenden Maßnahmen entwickelt. Ihr Horizont beträgt jeweils bis fünf oder bis fünfzehn Jahre. Konkrete methodische Hinweise zu Maßnahmenentwurf sind kein Bestandteil der Arbeitshilfe. Im Anhang

ist jedoch zu jedem der oben aufgeführten Oberziele eine Auflistung möglicher Maßnahmen zur Verbesserung der Zielerreichung dargestellt.

Zum Ende des Planungsprozesses werden die erforderlichen Finanzvolumen für die Investitionsmaßnahmen und den laufenden Betrieb zusammengestellt. Die Investitionen werden in einer zeitlichen Reihenfolge zur Realisierung innerhalb der Geltungsdauer des Nahverkehrsplans geordnet. Die Betriebskosten für die Leistungserstellung sollen überschlägig kalkuliert werden. Als mögliche Datenquelle sollen pauschale Durchschnittswerte, Angaben der Verkehrsunternehmen oder bei Ausschreibungen eingegangene Angebote dienen.

Über den Beschluss des Nahverkehrsplans und seiner öffentlichen Bekanntmachung hinausgehende Schritte werden nicht angesprochen.

Bewertung der Arbeitshilfe

Die Methodik der Arbeitshilfe für Nahverkehrspläne in Nordrhein-Westfalen nähert sich der zielorientierten Planung am meisten von allen Länderrichtlinien. Am Anfang des Planungsprozesses stehen konkrete Ziele des Aufgabenträgers, welche das Kernelement seiner Gestaltungsaufgabe darstellen. Das vorgeschlagene Zielsystem ist jedoch verbesserungsbedürftig, da es nicht durch eine Operationalisierung der Ziele handhabbar gemacht wird. Durch die undifferenzierte Darstellung ist für den Aufgabenträger schwierig zu erkennen, welche Elemente zu quantifizieren sind und welche noch um Indikatoren erweitert werden müssen. Beispielsweise werden Begriffe wie „Erreichbarkeit von Stadt- und Gemeindezentren“, die einer übergeordneten Ebene angehören, mit der „Beförderungsgeschwindigkeit“, einem quantifizierbaren Indikator, in einer Ebene dargestellt. Es ergeben sich auch Redundanzen, wie im Falle der „Direktheit der Verbindungen“ zu beobachten ist.

Die darauf folgende Bestandsaufnahme ist in zwei Teilen unterteilt: die Beschreibung der Strukturmerkmale des Planungsgebiets und die Beschreibung des Ist-Zustands des ÖPNV-Angebots. Die Erfassung der Strukturmerkmale erscheint zunächst ohne Zusammenhang zu den anderen Planungsschritten. Es handelt sich um eine Darstellung von Daten, aus denen keine Schlüsse zur Präzisierung des Zielsystems gezogen werden. Die Daten werden lediglich zur Wirkungsprognose der späteren Maßnahmen genutzt. Die Mängelanalyse des ÖPNV-Angebots hingegen erfolgt durch eine klare Gegenüberstellung der durch den Aufgabenträger formulierten Anspruchsniveaus von Zielindikatoren und den entsprechenden Werten aus dem vorhandenen Zustand, was der zielorientierten Planung entspricht.

Der Entwurf der Maßnahmen erfolgt ebenfalls zweistufig und umfasst sehr kurzfristige Maßnahmen sowie welche, deren Realisierungszeitpunkt weit über die Geltungsdauer eines Nahverkehrsplans hinausgeht. Hier fehlt es an eindeutig definierten Grenzen und Schnittstellen zwischen Nahverkehrsplan und Verkehrsentwicklungsplan.

Die „Sofortmaßnahmen“ werden zur Behebung grober Mängel entworfen. Angesichts der relativ langen Planungs- und Beschlusszeiträume für den Nahverkehrsplan ist dieser Mechanismus an dieser Stelle relativ wirkungslos. Er ist besser als Bestandteil der laufenden Qualitätskontrolle einsetzbar und sollte nach Möglichkeit im jährlichen Turnus zur Anwendung kommen. Der Entwurf der übrigen Maßnahmen ist stark an die voraussichtliche Entwicklung der Strukturmerkmale und an den Zielen orientiert und entspricht ebenfalls dem Vorgehen der zielorientierten Planung. Jedoch an Stelle der Auflistung konkreter Maßnahmenbeispiele im Anhang, würde die Heranführung an eine Planungsmethodik zu besseren Ergebnissen führen.

Ein wesentlicher methodischer Mangel der Arbeitshilfe ist das Fehlen der Maßnahmenbewertung. Die Zielerreichung des geplanten Zustands wird nicht erfasst. Stattdessen werden detaillierte Kostenrechnungen und Investitionsplanungen als Entscheidungskriterium für die politischen Gremien ausgearbeitet.

Der beschriebene Prozess schließt sich in diesem Leitfaden nicht zu einem Regelkreis, da auf die laufende Qualitätskontrolle nicht eingegangen wird.

2.4. Muster-Nahverkehrsplan des Freistaates Sachsen

Beschreibung der Methodik

Das Sächsische Ministerium für Wirtschaft und Arbeit hat einen Muster-Nahverkehrsplan als Arbeitshilfe für die Aufgabenträger des ÖPNV und des SPNV herausgegeben. Dieser sollte sie dabei unterstützen ihren vorhandenen ÖPNV auf vergleichbare Art und Weise zu erfassen, ihren politisch erwünschten ÖPNV darzustellen und eine finanzierbare, realisierbare Weiterentwicklung des Ist-Zustands zu erarbeiten.

Der Muster-Nahverkehrsplan wird in einem zusammenfassenden Dokument, das wie ein „Kochrezept“ abgearbeitet werden kann und einer Anlage, die detaillierte Darstellungen enthalten soll, gegliedert. Nach der dort vorgeschlagenen Methodik umfasst der Nahverkehrsplan vier Teile (s. Bild 2.4).

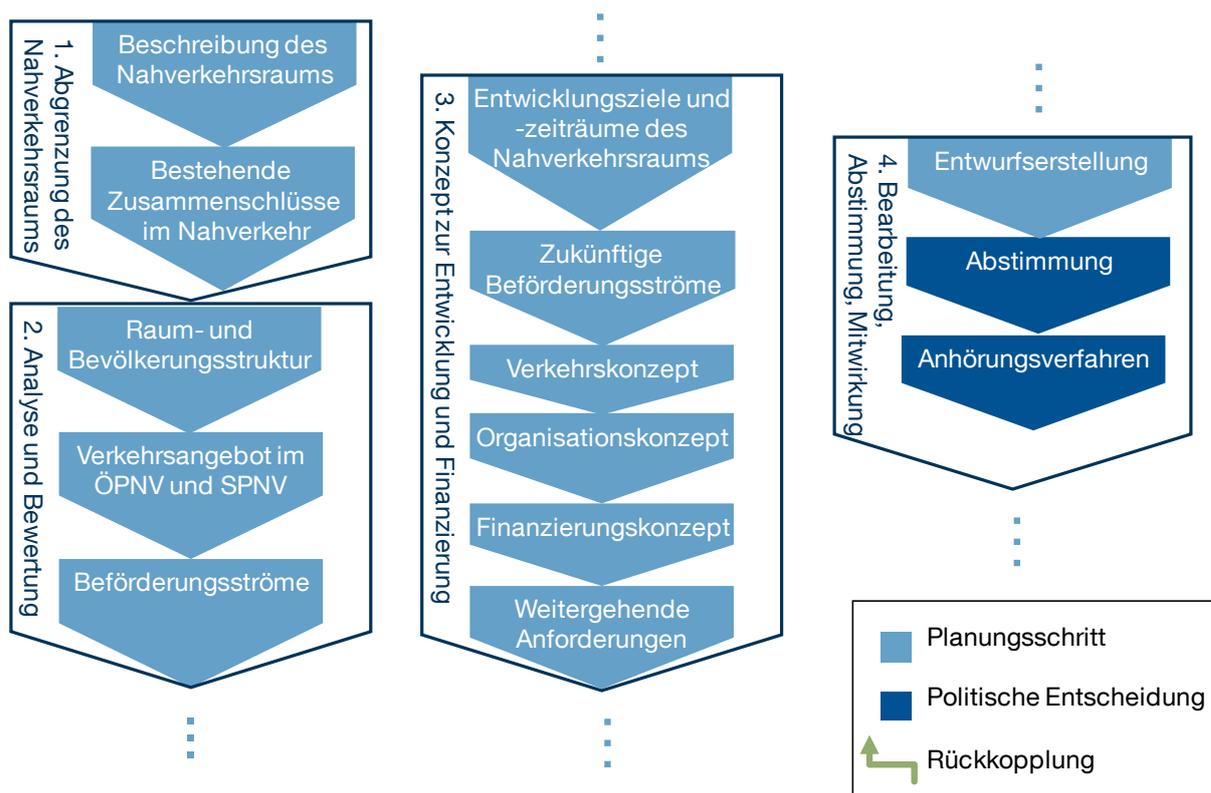


Bild 2.4 Ablauf der Nahverkehrsplanung nach dem Musternahverkehrsplan des Freistaates Sachsen.
Nach SCHERRER/KONS [1992]

In einem ersten Teil werden der Nahverkehrsraum mit seinen Abgrenzungen und statistische Daten über verwaltungstechnische Gliederung und Bevölkerung in grober Granularität wiedergegeben. Ferner werden die institutionellen Rahmenbedingungen für die Planung und den Betrieb des ÖPNV aufgelistet.

Der zweite Teil des Nahverkehrsplans beinhaltet eine detaillierte Darstellung der verkehrsrelevanten Strukturen des Nahverkehrsraums mit besonderem Augenmerk auf Bevölkerungsstruktur und Arbeitsplatzverteilung, ohne jedoch auf die Bildungsstruktur einzugehen. Des Weiteren wird das heutige Angebot im ÖPNV und SPNV, einschließlich der vertraglichen Modalitäten, differenziert nach den aktuell konzessionierten Unternehmen erfasst und „per Schwachstellenanalyse“ bewertet. In einem abschließenden Schritt wird die vorhandene Nachfrage im ÖPNV dargestellt.

Die ersten Bearbeitungsschritte des dritten Teils führen den Aufgabenträger schrittweise zur Erarbeitung eines einfachen, selbst gestalteten Zielsystems. Dieses besteht aus sechs Kriterien der Bedienungsqualität und einem qualitativen Anforderungskatalog aus vierzehn Punkten. Die einzelnen Kriterien werden zwar vorgegeben, der Aufgabenträger gestaltet und quantifiziert jedoch die Angebotsqualität gemäß seiner eigenen Vorstellung. Im Anschluss wird „das gesamte verkehrsplanerische Instrumentarium“ zur Prognose der zukünftigen Entwicklung der Verkehrsströme verwendet. Der Aufgabenträger hat daraufhin zu bestim-

men, ob das zu planende Nahverkehrskonzept „angebotsorientiert“ oder „nachfrageorientiert“ sein soll. Für die darauf folgende Phase der Neukonzeption werden keine methodischen Hinweise gegeben. Es wird hauptsächlich auf rechtliche Details der Vergabe und der Organisation des Betriebs eingegangen. Zum Abschluss werden Kosten für den Betrieb und die Infrastruktur sowie die voraussichtlichen Einnahmen und Zuwendungen berechnet.

Im abschließenden, vierten Teil werden die Vorbereitung und Herbeiführung des politischen Beschlusses sowie die notwendigen Beteiligungen knapp beschrieben. Hinweise zur Umsetzung und zur Kontrolle des laufenden Betriebs sind nicht vorhanden.

Bewertung des Musternahverkehrsplans

Im Musternahverkehrsplan des Freistaates Sachsen spielen konkrete Zielsetzungen des Aufgabenträgers zwar im Entwurf der zukünftigen Konzeption eine wichtige Rolle, werden aber nicht zur Bewertung des Ist-Zustands herangezogen. Die Methodik für diese Bewertung geht aus den Ausführungen nicht klar hervor. Die Strukturmerkmale werden dargestellt, ohne ein verkehrliches Fazit zu ziehen. Die Merkmale des Ist-Zustands werden gegliedert nach Bedienungsgebiet der aktuell konzessionierten Unternehmen erfasst. Dies relativiert den Raumbezug zur Nutzungsstruktur und der zentralörtlichen Gliederung und wirkt eher erschwerend zur Bewertung. Die geforderte Schwachstellenanalyse wird nicht weiter ausgeführt. Insbesondere ist die Grundlage für die Feststellung der Mängel nicht benannt.

Die Schrittweise Heranführung des Aufgabenträgers an die selbstständige Bestimmung von Zielkriterien und Anspruchsniveaus ist ein positives Element der Richtlinie. Es stellt sicher, dass der Maßnahmenentwurf zielorientiert erfolgt. Die Tatsache, dass ausgehend von der Höhe der Nachfrage entweder nach Kapazität oder nach politischem Ermessen dimensioniert wird, stellt eine gewisse Rücksichtnahme auf ländliche Aufgabenträger dar. Dennoch ist diese Entscheidung besser nach Darstellung der Strukturmerkmale zu treffen und nicht erst nach den geforderten Prognoserechnungen.

Die Vorgehensweise beim Maßnahmenentwurf ist relativ unübersichtlich dargestellt. Einen übermäßig hohen Stellenwert nehmen dabei die rechtlichen und vertraglichen Bestimmungen zwischen Aufgabenträgern, Regieebenen und Verkehrsunternehmen ein. Die eigentliche Erarbeitung der Maßnahmen wird nur ansatzweise erwähnt.

Eine Bewertung in Hinblick auf die zuvor aufgestellten, aufgabenträgerspezifischen Ziele fehlt gänzlich. Positiv ist jedoch die Forderung nach einer sehr transparenten Kostendarstellung im Nahverkehrsplan.

2.5. Orientierungshilfe zur Aufstellung von Nahverkehrsplänen in Thüringen

Beschreibung der Methodik

Der Thüringische Landkreistag hat im Jahre 1995 die „Orientierungshilfe zur Aufstellung von Nahverkehrsplänen in Thüringen“ erlassen, um „im Herangehen und im Ergebnis eine hohe Effektivität für alle Beteiligten und eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse“ (vgl. THÜRINGEN [1995], S. 1) der Nahverkehrsplanung zu erzielen. Die Planung wurde als geradlinige Prozesskette einzelner Bearbeitungsschritte dargestellt, die sich in vier Stufen gliedert (s. Bild 2.5).

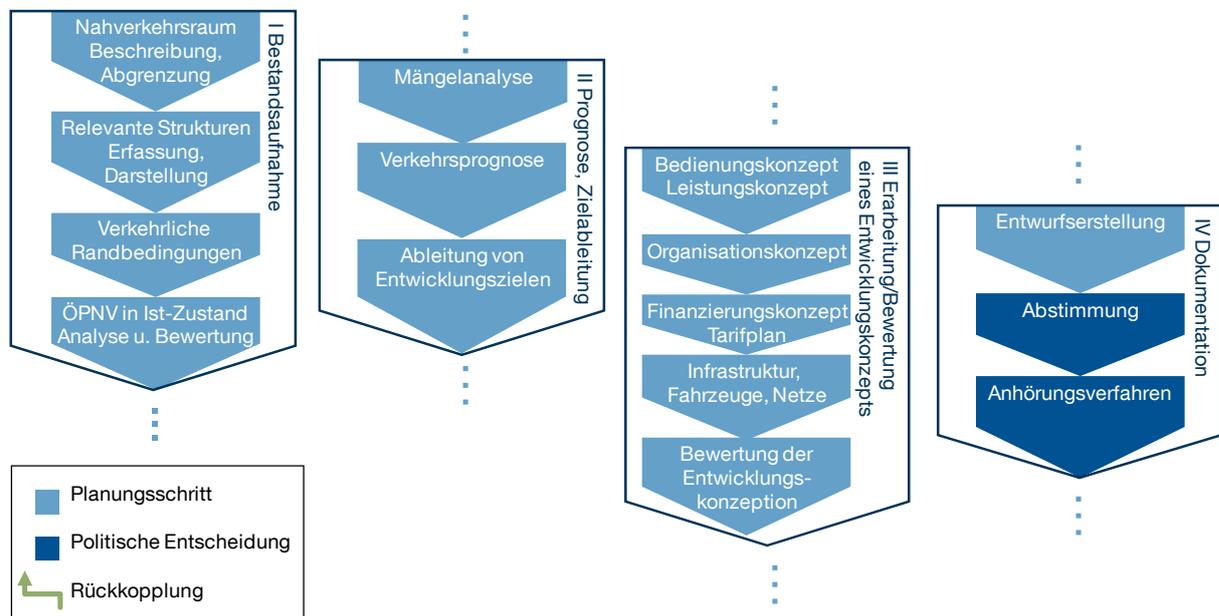


Bild 2.5 Ablauf der Nahverkehrsplanung nach der Orientierungshilfe zur Aufstellung von Nahverkehrsplänen in Thüringen. Nach THÜRINGEN [1995]

In der Stufe I erfolgen eine Eingrenzung des Planungsraums und eine Analyse der für die Nahverkehrsplanung relevanten Struktur- und Angebotsmerkmale. Diese umfassen:

- zentralörtliche Gliederung und Verflechtungen zu Räumen außerhalb des Planungsgebietes
- Flächennutzungs- und Bevölkerungsstruktur
- Verkehrliche Rahmenbedingungen anderer Planungen
- Analyse und Bewertung des heutigen ÖPNV-Angebots hinsichtlich der Angebotsstandards nach VÖV, der Verkehrsnachfrage und des Modal Split.

Die Stufe II hat den Titel „Verkehrsprognose und Ableitung der verkehrspolitischen Ziele“. Sie beginnt mit einer Mängelanalyse des Ist-Zustands als ein Abgleich der Angebotsmerkmale mit „allgemein anerkannten Standards“, als Auflistung von Gebieten und Zeiten mit unzureichendem ÖPNV-Angebot sowie als Ergebnis von Kritik der Bevölkerung. Im Anschluss werden Prognosen zur voraussichtlichen Entwicklung der Struktur- und Nachfrage-merkmale aufgestellt. Zum Abschluss des Bearbeitungsschritts werden konkrete Ziele für die Qualität des Verkehrsangebots aufgestellt.

In der Stufe III wird mit einem Horizont von fünf Jahren ein Konzept für den ÖPNV erarbeitet. Dieses umfasst das Bedienungs- und Leistungsangebot, die Organisationsstruktur, Aspekte des Tarifs und der Finanzierung sowie infrastrukturelle Maßnahmen. Im letzten Arbeitsschritt werden die Wirkungen der Maßnahmen in Hinblick auf ihre Zielerreichung bewertet.

Die vierte Stufe umfasst die Dokumentation der Nahverkehrsplanung, die erforderlichen Beteiligungen von Gemeinden und anderen Aufgabenträgern sowie das Anhörungsverfahren als vorbereitende Schritte zum politischen Beschluss. Der Beschluss als solcher und die Voraussetzungen für seine erfolgreiche Herbeiführung sowie die Qualitätskontrolle nach der Umsetzung werden nicht angesprochen. Der für diese Bearbeitungsstufe erforderliche Detaillierungsgrad der Maßnahmen wird nicht beschrieben.

Bewertung

Die Orientierungshilfe zur Aufstellung der Nahverkehrspläne in Thüringen spricht konkrete Ziele des Aufgabenträgers an. Diese stehen jedoch nicht am Anfang des Planungsprozesses, sondern erfolgen nach der Bestandsaufnahme und Schwachstellenanalyse des Ist-Zustands, die auf Basis der VÖV-Standards durchgeführt wird. Diese aus dem VÖV-Werk gewählten Standards sollen sich nach der zukünftigen Entwicklung der Verkehrsnachfrage orientieren, zu deren Erfassung Prognoserechnungen auf Basis der gesammelten Strukturdaten und des heutigen Angebots erarbeitet werden. Die Zielvorstellungen des Aufgabenträgers werden durch diese Vorgehensweise herabgestuft. Die Planung wird als Dimensionierungs- und nicht als Gestaltungsaufgabe angesehen.

In den ersten zwei Phasen der Planung sind Elemente der Strukturanalyse, der Zielformulierung und der Bewertung des Zustands in einer unüblichen Reihenfolge dargestellt und stark miteinander verwoben. Die Mängelanalyse erfolgt im Vorfeld einer Erfassung der zukünftigen Entwicklung des Landkreises, was der „Zukunftsorientierung“ der Planung widerspricht. Die konkreten Zielsetzungen entstehen erst als Ergebnis der Mängelanalyse, wobei sie eigentlich deren Grundlage bilden müssten. Die elementaren Zusammenhänge und Rückkopplungen zwischen den Bearbeitungsschritten werden nicht ersichtlich.

Die Stufe der Erarbeitung eines Entwicklungskonzeptes ist hingegen in sich schlüssig. Maßnahmen werden definiert, quantifiziert und anhand ihres Beitrags zur Zielerreichung bewert-

tet. Im Kontext der vorangegangenen Planungsschritte entsteht jedoch ein Widerspruch zur Bewertung des Ist-Zustands, da die zwei Bewertungen jeweils ein anderes Referenz-Zielsystem aufweisen. Für den Entwurf von Maßnahmen werden die erforderlichen Arbeitsschritte genannt. Aus Sicht eines ländlichen Aufgabenträgers sind die Vorgaben der Hierarchisierung des Netzes und der Differenzierung der Bedienungsformen als positiv zu bewerten. Es fehlen jedoch die für ländliche Räume notwendigen Hinweise zum Umgang mit der Schülerbeförderung.

Der erforderliche Detaillierungsgrad der Maßnahmenbeschreibung bleibt offen und kann so unter Umständen keine verlässliche Grundlage für eine Kalkulation liefern. Die geforderte „überschlägige“ Kostenberechnung ist interpretationsbedürftig, so dass eine breite Streuung in der Qualität der erstellten Nahverkehrspläne zu erwarten ist.

Die Orientierungshilfe endet mit der Dokumentation der Planung. Der politische Beschluss, die Umsetzung und die Qualitätskontrolle werden nicht angesprochen.

2.6. Fazit

Vor dem Hintergrund der in Kapitel 1 gestellten Fragen, weisen die unterschiedlichen Länderrichtlinien eine hohe Diversität auf (vgl. Bild 2.6). Dabei entspricht die vorgeschlagene Methodik in keinem der Werke vollständig der zielorientierten Planung.

Länder-Richtlinien Bewertungskriterien	Bayern	Hessen	NRW	Sachsen	Thüringen
	Einbindung in übergeordnete Planungen	erfüllt	erfüllt	teilweise erfüllt	teilweise erfüllt
Berücksichtigung externer Einflussgrößen	teilweise erfüllt	teilweise erfüllt	erfüllt	teilweise erfüllt	erfüllt
Aufgabenträger bestimmt konkrete Ziele	nicht erfüllt	teilweise erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
Berücksichtigung der Ziele des Aufgabenträgers	nicht erfüllt	nicht erfüllt	teilweise erfüllt	nicht erfüllt	teilweise erfüllt
Zentrale Planungsgrundlage sind keine Prognosen	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt	teilweise erfüllt
Hilfen für den Maßnahmenentwurf	teilweise erfüllt	nicht erfüllt	teilweise erfüllt	nicht erfüllt	erfüllt
Anforderungen des ländlichen Raums	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt
Genauigkeit der Kostenberechnung	nicht erfüllt	teilweise erfüllt	erfüllt	teilweise erfüllt	nicht erfüllt
Eignung für wettbewerbliche Vergabeverfahren	nicht erfüllt	teilweise erfüllt	erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt
Zielorientierung der Bewertungen	teilweise erfüllt	nicht erfüllt	teilweise erfüllt	nicht erfüllt	teilweise erfüllt
Hinweise zur Qualitätskontrolle	erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt

■ erfüllt
 ■ teilweise erfüllt
 ■ nicht erfüllt

Bild 2.6 Bewertung der Länderrichtlinien zur Nahverkehrsplanung

Die spezielle Funktion des Nahverkehrsplans im Spektrum der unterschiedlichen Planwerke und der Planungsebenen wird nicht festgelegt. Im Allgemeinen wird die Bestandsaufnahme der Vorgaben anderer Planungen gefordert. Die eindeutige Definition der Schnittstellen und der Funktion dieser Vorgaben im Nahverkehrsplan fehlt jedoch. In einigen Fällen ist des Weiteren keine deutliche Abgrenzung zum Verkehrsentwicklungsplan sichtbar.

Externe Einflussgrößen auf den ÖPNV werden im Rahmen einer durch das PBefG vorgegebenen, umfangreichen Bestandsaufnahme erfasst und dargestellt. Diese ist jedoch von den Zielen des Nahverkehrsplans vollkommen entkoppelt. Sie hat keinen erkennbaren Einfluss auf die Gestaltung eines Zielsystems. In einigen Fällen wird die Verwendung dieser Bestandsaufnahme im weiteren Planungsprozess nicht deutlich, da kein verkehrliches Fazit aus den Daten gezogen wird. Meistens jedoch hat dieser Schritt die Funktion der Datensammlung zur Verwendung in einem Verkehrsprognosemodell.

Konkrete Ziele des Aufgabenträgers werden nicht oder nur unzureichend berücksichtigt. In einigen Fällen werden feste, in der Landesrichtlinie oder anderen Werken verankerte, Standards vorgegeben. Die Aufgabenträger werden somit nicht an eine detaillierte Auseinandersetzung mit der politisch erwünschten ÖPNV-Qualität herangeführt. In drei der Richtlinien werden explizite Zielsetzungen durch den Aufgabenträger gefordert. Diese werden aber nicht zum richtigen Zeitpunkt in die Planung einbezogen. Dies führt dazu, dass die Bewertungen von Ist-Zustand und geplantem Zustand stets auf zwei unterschiedlichen Bewertungsgrundlagen basieren.

Die zeitliche Entwicklung der Einflussgrößen der Planung beschränkt sich auf Prognosen der Verkehrsnachfrage. Für Ziele und Probleme werden keine Entwicklungstrends einbezogen. Dadurch werden aufwändige und für ländliche Räume selten nutzbare Rechenschritte durchgeführt und an deren Ergebnisse der Erfolg des ÖPNV gemessen. Feinere Mechanismen zur Messung von Entwicklungen und Steuerung der Qualität im laufenden Betrieb werden dadurch vernachlässigt.

Die methodischen Hinweise zum Maßnahmenentwurf, die keinen umfangreichen Stellenwert besitzen, stellen keine Heranführung an die ländliche Nahverkehrsplanung dar. Der Maßnahmenentwurf wird weitgehend wie eine Dimensionierungsaufgabe betrachtet, was größtenteils nur für Verdichtungsräume in den Hauptverkehrszeiten relevant ist. Methoden zur integrativen Planung mit unterschiedlichen Betriebsformen und vor allem zur Bewältigung der extremen Schülerverkehrsspitzen im Kontext der Bereitstellung von Daseinsvorsorge für andere Bevölkerungsgruppen werden nicht angesprochen. Der Detaillierungsgrad des Entwurfs wird sehr gering gehalten.

Eine konkrete Kalkulation von Kosten der Leistungserstellung und der voraussichtlichen Einnahmen ist zwar oft gefordert, kann jedoch aufgrund der unkonkreten Maßnahmenbeschreibung nicht in einer angemessenen Qualität bereitgestellt werden. Der Nahverkehrs-

plan kann daher nicht den Anforderungen der heute gängigen Vergabeformen, dem Ausschreibungswettbewerb, dem Genehmigungswettbewerb oder der Inhouse-Vergabe gerecht werden.

Die Bewertung der Maßnahmen erfolgt weitgehend auf Grundlage von Nachfrageprognosen und dem betriebswirtschaftlichen Ergebnis des ÖPNV. Die Sicht des Aufgabenträgers in Form einer besseren Zielerreichung wird meist nicht betrachtet.

In den Richtlinien wird die Nahverkehrsplanung nicht als ein Regelkreis angesehen. Die wichtigen Schritte der Umsetzung und der Qualitätskontrolle werden mit Ausnahme der bayerischen Richtlinie nicht angesprochen. Der fundamentale Zusammenhang zwischen Zielformulierung, Maßnahmenentwurf und Qualitätsteuerung bedarf jedoch einer detaillierten Beschreibung, die sich in keinem der betrachteten Werke wiederfindet.

Der Nahverkehrsplan muss für ländliche Räume, vor allem in Anbetracht der geänderten Vergabeverfahren und des fortschreitenden demografischen Wandels, welcher die vorhandenen Strukturen rapide verändert, eine solide Basis zur Sicherstellung einer breiten Daseinsvorsorge bilden. Die bisherige Praxis trägt wenig zu dieser Zielsetzung bei. Hierzu sind Anforderungen für ihre Weiterentwicklung aufzustellen.

2.7. Anforderungen an die methodische Weiterentwicklung

Für die Nahverkehrspläne in ländlichen Regionen müssen wesentliche Elemente der bisherigen Planungspraxis angepasst werden und in den Richtlinien ihren Niederschlag finden.

Ziel- und zielgruppenorientierte Daseinsvorsorge

Aus Sicht des ÖPNV ist Daseinsvorsorge die Ermöglichung der Durchführung lebensnotwendiger Aktivitäten sowie der Teilnahme am gesellschaftlichen Leben durch Sicherung der Mobilität von Personen, die mindestens zeitweise über kein individuelles Verkehrsmittel verfügen. Sie ist im Ausbildungsverkehr eine gesetzliche, für die übrigen Fahrtzwecke eine politische Verpflichtung des jeweiligen Aufgabenträgers.

Der ÖPNV spielt für die ländlichen Räume eine zentrale Rolle bei der Sicherstellung der Daseinsvorsorge. Es existieren eindeutig bestimmbare soziodemografische Gruppen, die zur Durchführung ihrer Aktivitäten spezifische Anforderungen an die Grundversorgung mit ÖPNV erheben. Der Aufgabenträger muss im Nahverkehrsplan zunächst die Rolle, welche der ÖPNV für jede dieser Zielgruppen und Fahrtzwecke zu spielen hat festlegen. Anhand dieser Rolle wird durch konkrete Zielsetzungen für die Nahverkehrsplanung der Umfang des Angebots festgelegt, der einerseits zur Durchführung der Aktivitäten nutzbar, andererseits auch finanziell darstellbar ist. Diese zielgruppenorientierte Daseinsvorsorge muss als Leitbild für den Nahverkehrsplan dienen.

Die formulierten Zielsetzungen, konkretisiert mit Hilfe von Zielkriterien und Indikatoren, bilden die Vergleichsbasis für die Bewertung des Ist-Zustands und der geplanten Maßnahmen sowie die Grundlage der Qualitätskontrolle im laufenden Betrieb.

Berücksichtigung externer Randbedingungen

Die externen Randbedingungen aus Demografie und Nutzungsstruktur sowie ihre voraussichtliche Entwicklung sollen weiterhin einen wichtigen Einfluss auf die Nahverkehrsplanung haben. Dies soll jedoch nicht mehr in Form einer bloßen Bestandsaufnahme erfolgen, sondern im Rahmen einer Bewertung von Wirkungen. Die Daten sollen zur Erarbeitung eines verkehrlichen Fazits genutzt werden und zur Gestaltung eines Zielsystems beitragen. Strukturmerkmale, die in diesem Prozess keinen Beitrag leisten, sollen nicht betrachtet werden.

Entkopplung von der Dimensionierungsaufgabe

Die heutige Fixierung der Nahverkehrsplanung auf die nachfragebedingte Dimensionierung und die daraus resultierende Dominanz des Schülerverkehrs müssen aufgegeben werden. Schulbezogene Fahrten sind für die Daseinsvorsorge anderer Zielgruppen und Fahrtzwecke wenig geeignet. Ferner wird die Verkehrsnachfrage im Schülerverkehr im ländlichen Raum nicht mehr wie bisher ausreichen, um die Finanzierung des gesamten ÖPNV-Angebots sicherzustellen. Ein zukunftssicheres Modell für den ländlichen ÖPNV integriert in sich, im Sinne der Daseinsvorsorge, die Belange möglichst vieler Zielgruppen.

Methodische Heranführung an die Planung für den ländlichen Raum

Zukünftige Richtlinien zur Nahverkehrsplanung sollen eine methodische Herangehensweise vorschlagen. Diese soll für die zuge dachte Rolle des ÖPNV im Planungsgebiet und unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Mittel ein effizientes Ergebnis liefern.

Das Netz des ÖPNV muss modular aufgebaut sein, so dass durch einen koordinierten Fahrplan auch entfernte Zentren und Infrastrukturen erreicht werden können. Anpassungen an bestimmten Stellen müssen ohne Auswirkungen auf benachbarte Netzteile erfolgen können.

Zur kostenoptimalen Bedienung der Netzteile gehört ein integriertes Konzept aus verschiedenen Betriebs- und Betreiberformen. Zur Aufwandsreduzierung bei der Bewältigung der Schülerverkehrsspitzen müssen zusätzliche Optimierungsschritte beschrieben werden.

Transparenz im Rahmen des Vergabeverfahrens

Daseinsvorsorge ist ohne die Aufwendung öffentlicher Mittel nicht realisierbar. Die Kosten des erwünschten ÖPNV-Angebots müssen der dazugehörigen Angebotsqualität transparent gegenüber gestellt werden, so dass sie für den Aufgabenträger als Entscheidungsgrundlage für die Maßnahmen nutzbar sind.

Neue Formen der Vergabe erfordern eine präzise Spezifizierung der Maßnahmen und der geforderten Qualität im Nahverkehrsplan sowie eine möglichst realitätsnahe Berechnung von Kosten und Einnahmen. Hierzu sind die Maßnahmen mindestens in Form eines Rahmenfahrplans zu präzisieren.

Schnittstellen zu anderen Planwerken

Die Entwicklung der kommunalen Haushalte wird in Zukunft verstärkt eine engere Abstimmung der unterschiedlichen Planungen erfordern, die miteinander im Zusammenhang stehen. Der Verkehr ist als Hilfsaktivität von fast allen übrigen Planungen betroffen. Daher muss der Nahverkehrsplan mit der Schulentwicklungsplanung, der Wirtschaftsentwicklungsplanung, der Standortplanung von sozialen Einrichtungen und der Entwicklung touristischer Aktivität vernetzt werden. Diese Vernetzung soll eine integrierte Planung von Struktur und Beförderung erlauben.

Aber auch innerhalb des Verkehrssektors ist weitgehende Vernetzung erforderlich. Abgrenzungen und Schnittstellen zum Verkehrsentwicklungsplan müssen eindeutiger in den Richtlinien festgelegt werden. Nicht nur der konkretisierende Charakter des Nahverkehrsplans spielt hier eine Rolle. Der Rückfluss von Erkenntnissen und Erfahrungen aus einer Umsetzung der Maßnahmen des Nahverkehrsplans kann die Verkehrsentwicklungsplanung verbessern. Hierzu ist allerdings eine kontinuierliche Qualitätskontrolle des laufenden ÖPNV-Betriebs auf objektiver Bewertungsbasis erforderlich. Darüber hinaus sind zu anderen Planwerken des Sektors, wie z.B. zur Straßenplanung und zur Verkehrsmanagementplanung, Abgleichmöglichkeiten bei Zielen und Zielkonflikten vorzusehen.

Grenzüberschreitende Verkehre sind in Abstimmung mit den Nahverkehrsplänen der entsprechenden Aufgabenträger zu planen. Diese Kooperation soll jedoch aus der heute geforderten „Anhörung“ weiter hinausgehen.

Leitfaden für den Qualitätsregelkreis des ÖPNV-Angebots

Die Aufgaben, die eine Kommune im Rahmen ihrer Aufgabenträgerschaft zu erfüllen hat, und die dazugehörigen Arbeitsschritte stellen einen Regelkreis (s. Bild 2.7) dar. Dieser besteht aus dem Controlling eines vorhandenen Zustands, der Weiterentwicklung des Zustands auf Grundlage eines Zielsystems des Aufgabenträgers, der Planung, der Organisation und der Finanzierung eines neuen Verkehrsangebots, deren Umsetzung und erneutem Controlling des laufenden Betriebs.

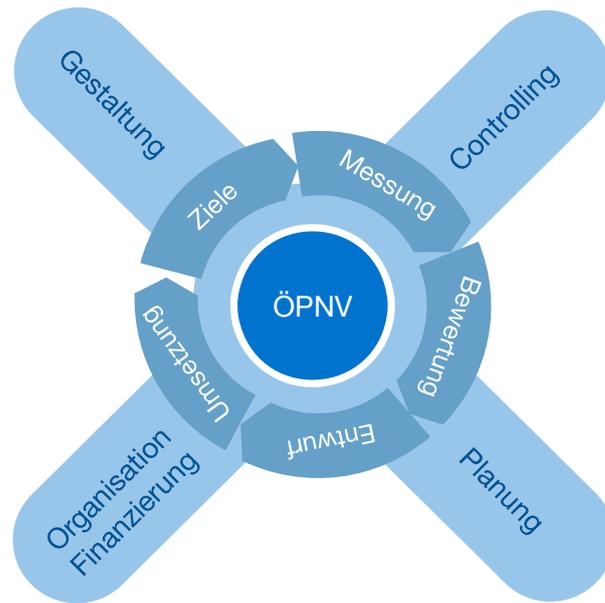


Bild 2.7 Regelkreis der Aufgabenwahrnehmung

Der Nahverkehrsplan ist das Instrument des Aufgabenträgers mit dem dieser Regelkreis gesteuert wird. Grund hierfür ist die Kontinuität in den Aufgaben und die Rückkopplungen, die zwischen ihnen bestehen.

Durch den Nahverkehrsplan muss die Aufgabenwahrnehmung transparenter gestaltet werden. Das vorhandene Personal muss anhand eindeutiger und nachvollziehbarer Festlegungen die zusammenhängenden Aufgaben von Planung, Durchführung, Umsetzung und Qualitätssicherung leichter selbst ausführen sowie extern vergebene Leistungen besser handhaben und kontrollieren können. Dies erfordert eine zielgerichtete Methodik, welche die Zusammenhänge zwischen den Aufgabenschritten besser aufzeigt und Ansätze für klare Festlegungen liefert.

Zeitlicher Horizont

Aufgrund seiner großen Bedeutung für die Vergabe der Verkehrsleistungen muss der Beschluss des Nahverkehrsplans in einem ausreichenden zeitlichen Abstand zum Beginn eines Vergabeverfahrens erfolgen. Ein sinnvolles Intervall für die Fortschreibung der Nahverkehrspläne sind die für die Zeit bis zu einer Neuvergabe üblichen acht, anstatt der bisher vorgeschriebenen fünf Jahre. Anpassungen, die in kürzeren Abständen auf Grundlage der laufenden Qualitätskontrolle erforderlich werden, sollen über entsprechend flexible Verträge ermöglicht werden.

Neudefinition und Inhalt des Nahverkehrsplans

Vor dem Hintergrund der oben aufgeführten Anforderungen muss eine Neuorientierung stattfinden. Diese muss nicht nur das Verständnis des Nahverkehrsplans, sondern auch den

Inhalt und die Methodik zu seiner Erarbeitung umfassen. Sie muss darüber hinaus die Reorganisation der Aufgabenwahrnehmung in der ländlichen kommunalen Praxis einleiten. Daraus ergeben sich für den Nahverkehrsplan folgende Definition und Mindestinhalte:

Der Nahverkehrsplan ist ein Planungsinstrument des Aufgabenträgers. Er enthält seine Vorstellungen zur ausreichenden Bedienung des Verkehrsraums mit dem ÖPNV. Er ist die Grundlage der konkreten Gestaltung des ÖPNV-Angebots innerhalb seiner Geltungsdauer und liefert ein detailliertes, umzusetzendes Konzept sowie einen transparenten Überblick über Kosten und Finanzierung dieses Angebots. Er enthält alle Kriterien und Anspruchsniveaus zur Umsetzung und kontinuierlichen Qualitätskontrolle des Angebots.

Erforderlich ist folgender Inhalt in der hier dargestellten Reihenfolge:

- Abgrenzung der Verkehrsraums
- Darstellung der relevanten, qualitativen und quantitativen Randbedingungen aus der Siedlungs- und Bevölkerungsstruktur sowie der Wirtschaft, den vorhandenen Verkehrssystemen und deren Nutzung. Jedem Punkt dieser Bestandsaufnahme muss ein konkretes verkehrliches Fazit bezüglich des ÖPNV folgen, das ggf. eine Rückkopplung zur Zielformulierung hat.
- Ziele, Zielkriterien und dazugehörige Anspruchsniveaus
- Darstellung der in Hinblick auf die Ziele relevanten, qualitativen und quantitativen Merkmale des ÖPNV-Angebots im Ist-Zustand.
- Bewertung des ÖPNV-Angebots im Ist-Zustand in Hinblick auf die Ziele. Feststellung von Mängeln und Stärken.
- Maßnahmen zur Weiterentwicklung des ÖPNV-Angebots, Berechnung aller in den Zielen geforderten Kenngrößen der Planung einschließlich der Kosten und Einnahmen der Leistungserstellung.
- Bewertung des geplanten Angebots durch Gegenüberstellung der qualitativen und quantitativen Merkmale der Planung und der festgelegten Anspruchsniveaus. Bei nicht befriedigenden Ergebnissen bestehen hier Rückkopplungen zum Maßnahmenentwurf und der Zielformulierung.
- Strukturierung des Angebots in einem oder mehreren „Linienbündeln“
- Infrastrukturmaßnahmen
- Finanzierungsplanung
- Leitfaden zur Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung

3. Analyse von Randbedingungen

Randbedingungen der Planung ergeben sich aus externen Größen, die den Planungsgegenstand zwar beeinflussen, aber durch die Verkehrsplanung nicht oder nur geringfügig beeinflusst werden können. Ein Beispiel hierfür ist die Altersstruktur, die zwar Einfluss auf die Verkehrsnachfrage hat, durch Maßnahmen auf Seiten des Verkehrsangebots aber nicht verändert werden kann. Die Randbedingungen haben Auswirkungen sowohl auf die Ziele als auch auf die Maßnahmen.

Die maßgeblichen Randbedingungen aus Demographie, Landnutzung und Wirtschaft, welche die Nahverkehrsplanung beeinflussen, befinden sich in einem stetigen Wandel. Insbesondere die demografische Entwicklung wird in den kommenden Jahrzehnten erhebliche Veränderungen in der Lebensweise aller Gegenden in Deutschland nach sich ziehen. Die Abnahme der Bevölkerungszahl und die durch das Geburtendefizit bedingte „Alterung“ der Bevölkerungsstruktur werden durch wirtschaftlich bedingte Wanderungsbewegungen überlagert. Laut Raumordnungsprognose für die Jahre 2020 und 2050 (vgl. BBR [2007]) entstehen zahlenmäßig wachsende Räume, in denen die Alterung der Bevölkerung in einer langsameren Geschwindigkeit fortschreitet, und schrumpfende Räume, in denen die Auswirkungen der demografischen Entwicklung stärker in Erscheinung treten werden. Ländliche Räume gehören zu einem sehr großen Teil der zweiten Kategorie an (vgl. Bild 3.1).

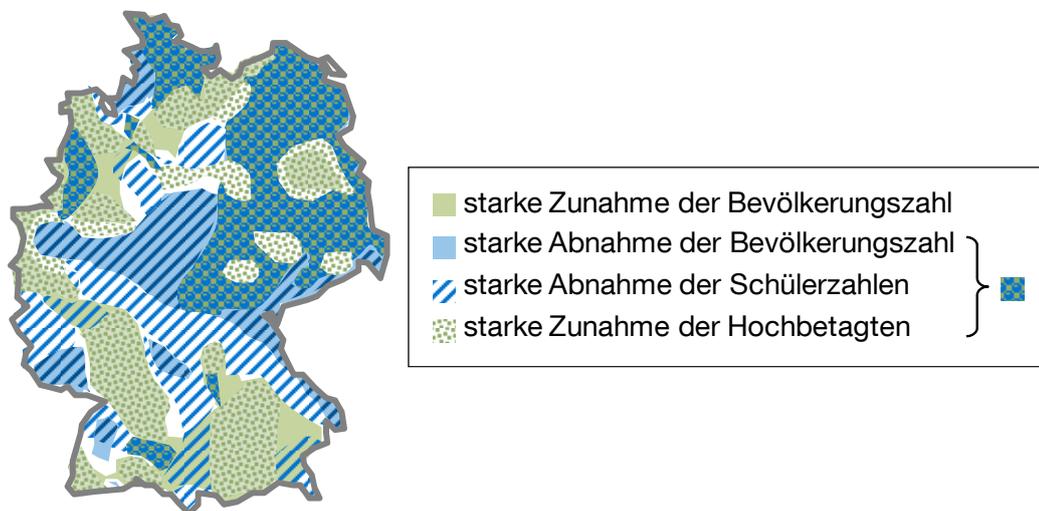


Bild 3.1 Synthese der Demographischen Entwicklung bis 2020. Nach BBR [2007]

Die obige Darstellung betont Veränderungen der Anzahl und der Verteilung von Senioren und Schülern, zwei wichtige Gruppen von ÖV-gebundenen Personen. Diese stellen neue Anforderungen an die Angebotsqualität (Barrierefreiheit) und auch an seine Finanzierung.

Vor der Analyse der Randbedingungen muss das Planungsgebiet in Hinblick auf seine geographische und wirtschaftliche Integration in einem wachsenden oder einen schrumpfenden

Raum eingeordnet werden. Die Analyse erfolgt vor dem Hintergrund der zu erwartenden Entwicklung der Randbedingungen.

Im PBefG wird gefordert, dass der Nahverkehrsplan „vorhandene Strukturen“ berücksichtigt BIDINGER [2007]. Dies führt dazu, dass in allen Länderrichtlinien eine umfangreiche Bestandsaufnahme von Strukturmerkmalen vorgeschrieben wird, die allerdings in vielen Fällen keinen relevanten Beitrag zum Planungsprozess leistet.

Es müssen Randbedingungen betrachtet werden, die Einfluss auf die Nahverkehrsplanung haben, aber ihrerseits von der Nahverkehrsplanung nicht verändert oder nur unwesentlich beeinflusst werden können. Sie finden sich in folgenden Bereichen:

- Funktionale Gliederung des Siedlungsraums
- Bevölkerung
- Wirtschaft
- Bildung
- Kultur
- Sozialstruktur
- Flächennutzung
- Verkehr

Die in diesen Bereichen vorhandenen Merkmale haben einen Einfluss auf die Zielformulierung, da sie den zulässigen Rahmen für die Zieldefinition eingrenzen. Weiter gefasste Zielsetzungen zur Beeinflussung dieser Randbedingungen sind übergeordnet in Verkehrs- oder Landesentwicklungsplanungen und nicht im Nahverkehrsplan zu verankern.

Bei der Nahverkehrsplanung ist zwischen dem Bezugsgebiet des Planwerks, das den Zuständigkeitsbereich der kommunalen Gebietskörperschaft umfasst, und dem Planungsraum zu unterscheiden, der auch außen liegende Gebiete mit Wechselwirkungen zum Bezugsgebiet einschließt. In die Analyse der Randbedingungen sind diese außen liegenden Gebiete mit einzubeziehen. Maßnahmen in diesen Bereichen sind jedoch nur in Kooperation mit dem entsprechenden Aufgabenträger planbar.

Die Randbedingungen des Planungsraums, die Einfluss auf den ÖPNV haben, sind nicht nur darzustellen, sondern auch in ihrem Einfluss zu analysieren. Mit dieser Formulierung werden die Forderungen des PBefG, „vorhandene Strukturen zu berücksichtigen“ und der Richtlinien, „eine umfangreiche Bestandsaufnahme durchzuführen“, präzisiert und eingegrenzt.

Die Daten lassen sich vorhandenen Statistiken, Angaben relevanter Einrichtungen oder übergeordneten bzw. nebengeordneten Planungen entnehmen. Sofern die für die Nahver-

kehrspannung benötigten Daten nicht bereitgestellt werden können, müssen entsprechende Annahmen getroffen werden. Speziell für den Nahverkehrsplan durchgeführte Erhebungen sind ebenfalls eine denkbare Möglichkeit. Aufgrund des hohen Aufwands ist diese jedoch nur in Fällen, für die keine alternative Datenquelle erschlossen werden konnte, vorzusehen.

Funktionale Gliederung des Siedlungsraums

Das System der zentralen Orte, obwohl vielfach in Frage gestellt, bildet nach dem 2. Weltkrieg das Grundprinzip der Raumordnung in der Bundesrepublik Deutschland. Die Klassifizierung der Orte erfolgt nach den vorherrschenden oder anzustrebenden Versorgungs-, Bildungs- und Verwaltungsinfrastrukturen. Grundsätzlich wird zwischen Unterzentren (in einigen Bundesländern als Grundzentren bezeichnet), Mittelzentren und Oberzentren unterschieden. Für die Siedlungsplanung sind weitere Differenzierungen eingeführt worden, die jedoch für den ländlichen Nahverkehrsplan nicht relevant sind.

In der Analyse werden die zentralen Orte im Planungsgebiet anhand ihrer zentralörtlichen Bedeutung aufgelistet und beschrieben.

Das zentralörtliche System liefert einen qualitativen Anhaltspunkt über die Verkehrsbeziehungen. Wichtige Schlussfolgerung für die Planung ist, dass das System einen ähnlich strukturierten Verkehrsbedarf generiert. Andererseits muss der ÖPNV zur Sicherstellung der Erreichbarkeit dieser Orte und somit zur Unterstützung ihrer zentralörtlichen Funktion beitragen. Es ist zunächst davon auszugehen, dass sich die Hauptströme des Quell-/Zielverkehrs zum Ort nächsthöherer Zentralität richten. Einflüsse weiterer Attraktoren wie z.B. Gewerbegebiete werden in den weiteren Bearbeitungsschritten betrachtet.

Bevölkerungsstruktur

ÖPNV-relevante Merkmale der Bevölkerungsstruktur sind

- die Anzahl und die räumliche Verteilung der Einwohner
- ihre Altersverteilung
- ihre soziale Struktur
- die Quote der Erwerbstätigkeit der Einwohner
- absehbare Veränderungen der Bevölkerungsstruktur

Sinnvollster räumlicher Bezug für die Daten ist die Gemeinde. Bei Gemeinden mit einer hohen Einwohnerzahl oder einer großen Fläche ist eine feinere Unterteilung zweckmäßig.

Die Anzahl und räumliche Verteilung der Einwohner kann im Rahmen der Beschreibung des zentralörtlichen Systems abgehandelt werden und kann qualitative Aussagen über Ausrichtung und Stärke der Verkehrsbeziehungen liefern. Die Altersverteilung kann zur Abschätzung

der zeitlichen Verteilung der Verkehrsnachfrage genutzt werden, da die bestimmten Altersgruppen im Durchschnitt ähnliche Tätigkeitsprofile aufweisen. Die soziale Struktur im Bezugsgebiet gibt Aufschluss über die Sensitivität der Bevölkerung gegenüber Preissteigerungen für die Mobilität. Dies kann sich in einer höheren Bereitschaft, den allgemeinen ÖPNV zu Lasten des Pkw zu nutzen, aber auch in einer geringen Akzeptanz von Preiserhöhungen im ÖPNV oder der Erhebung von Sonderzuschlägen für nachfragegesteuerte Systeme äußern. Die Erwerbstätigkeitsquote der Bewohner ist ein Anhaltspunkt für die Höhe der Verkehrsnachfrage zu den Berufsverkehrszeiten. Gebiete hoher Arbeitslosenquote stellen zudem erweiterte Anforderungen an die Erreichbarkeit möglicher Arbeitsstätten an den ÖPNV.

Strukturell muss die gebietsspezifische Entwicklung der unterschiedlichen Altersklassen analysiert werden. Aus den Veränderungen der jüngeren Klassen lässt sich der Trend der Schulstruktur ableiten. Aus der Entwicklung der Bevölkerung im Rentenalter können Erkenntnisse über die Bedeutung der Daseinsvorsorge für Ältere gewonnen werden. Insgesamt muss neben der Aufgabe der aktuellen Planung, auch die Frage geklärt werden, wie sich die Finanzierung des ÖPNV, nach der zu erwartenden Veränderung seiner Zielgruppen gestalten wird.

Die Daten sind Einwohnerstatistiken und/oder der Landesentwicklungsplanung zu entnehmen.

Wirtschaftsstruktur

ÖPNV-relevante Merkmale der Wirtschaftsstruktur sind:

- Anzahl und räumliche Verteilung der Arbeitsplätze
- ihre Zuordnung zu den einzelnen Arbeitsstätten
- deren Zugehörigkeit zu den verschiedenen Wirtschaftssektoren
- deren Lage in zentralen Orten oder Gewerbe- und Industriegebieten
- Arbeitszeiten der Arbeitsstätten
- Vermutungen über die Zu- oder Abnahme der Anzahl der Arbeitsplätze an den einzelnen Standorten
- Herkunft der Beschäftigten aus den einzelnen Gemeinden bzw. Gemeindeteilen

Aus der räumlichen Verteilung der Arbeitsschwerpunkte lassen sich die wichtigsten Ziele des Berufsverkehrs ableiten. Während die Kerne zentraler Orte mit den Verkehrsmitteln des allgemeinen ÖPNV i.d.R. gut erreicht werden können, liegen Gewerbegebiete meist abseits der Siedlungen und tendenziell eher in der Nähe von leistungsfähigen Straßenachsen. Ihre Erreichbarkeit mit dem ÖPNV ist für Berufstätige und Auszubildende ohne eigenen Pkw wichtig. Diese statistischen Daten sind bei den kommunalen Gebietskörperschaften oder der

lokalen Industrie- und Handelskammer vorhanden. Eine arbeitsstättenfeine Betrachtung der Daten ist meist aus Gründen der Datenverfügbarkeit und der Komplexität nicht möglich bzw. nicht sinnvoll. Bei Vorhandensein von großen Produktionsstätten kann jedoch die Einrichtung von Werksbusverkehren sinnvoll sein. In diesen Fällen müssen die speziellen Verkehrsbeziehungen des Werks analysiert werden. Die hierfür erforderlichen Daten müssen von den Unternehmen bereitgestellt werden. Der Wirtschaftssektor stellt über Arbeitszeit und -dauer unterschiedliche Ansprüche an die Mobilität der Beschäftigten. Der primäre Sektor verursacht kaum Berufsverkehr. Der sekundäre Sektor ist durch feste Arbeitszeiten, teilweise auch durch Schichtdienst, gekennzeichnet. Im tertiären Sektor sind die Arbeitszeiten in der Regel flexibilisiert und betreffen eine hohe Anzahl an Teilzeitarbeitskräften. Daraus lassen sich weitere Schlüsse über die Höhe und zeitliche Verteilung der Nachfrage im Berufsverkehr ziehen.

Bildungsstruktur

Den stärksten Einfluss auf den ÖPNV im ländlichen Raum hat die Struktur der allgemeinbildenden Schulen.

ÖPNV-relevante Merkmale der Schulstruktur sind:

- Art, Größe und räumliche Verteilung der Schulen
- Einzugsgebiete („Schulsprengel“) der Schulen
- Zeiten des Unterrichtsbeginns und des Unterrichtsendes
- Zuordnung der Schüler zu den Schulen
- absehbare Änderungen der Schülerzahlen
- absehbare Änderungen der Schulstruktur

Aus den Schülerdaten lassen sich quantitative Schlüsse über die Verkehrsnachfrage im Schülerverkehr ziehen. Die Schüler mit Anspruch auf kostenlose Beförderung bilden dabei den Kern der Schülernachfrage. Sie sind als genaue Quelle-Ziel-Beziehungen bekannt, da sie beim Schulträger eine Schüler-Freikarte beantragen. Dennoch kann keine tägliche Nutzung der Karte unterstellt werden, da je nach Witterung und persönlicher Situation auch alternative Verkehrsmittel genutzt werden. Die nicht anspruchsberechtigten Schüler bilden eine zunächst unbekannte Menge, die weiter ausdifferenzieren ist. Diejenigen mit kleinerem Schulweg als eine festgelegte Grenze, erhalten keine Schülerfreikarte und spielen für den ÖPNV keine Rolle. Diejenigen, die altersbedingt keinen Anspruch auf eine Freikarte haben, sind meist Schüler von Gymnasien und Berufsschulen. Aufgrund der Zentralisierung dieser weiterführenden Bildungseinrichtungen haben diese Schüler einen weiten Schulweg und nutzen bei entsprechendem Angebot den ÖPNV auf eigene Kosten. Sie sind ein aus wirtschaftlicher Sicht wichtiger Teil der Nachfrage im Schülerverkehr. Die statistischen Da-

ten über die Schüler sind in hoher Qualität über die Schulen erhältlich. Die Aufgabenträger für die Schülerbeförderung besitzen ebenfalls detaillierte Daten über anspruchsberechtigten Schüler. Sie können im Nahverkehrsplan als Schüler-Punktekarte innerhalb der Schulsprengel dargestellt werden, wobei ihre tatsächliche Verkehrsmittelwahl erst im laufenden Betrieb zu ermitteln ist.

Die Verteilung der Bildungseinrichtungen spielt für den Schülerverkehr eine ähnliche Rolle wie die zentralörtliche Gliederung für den allgemeinen ÖPNV. Sie ist maßgebend für die Bildung der Schülerströme und die erforderlichen Reiseweiten. Sie wird zur hierarchischen Gliederung des zu planenden Netzes hinzugezogen. Neben den klassischen Schulformen müssen auch Weiterbildungsstätten und relevante Hochschulstandorte erfasst werden. Aus der Verteilung der Bildungseinrichtungen lassen sich Anforderungen an das ÖPNV-Angebot ableiten, die über die bekannte Nachfrage durch anspruchsberechtigte Schüler hinaus gehen. Die Schulstruktur ist bei Landkreisen und kreisfreien Städten als Schulträger vorhanden.

Die Zeiten des Unterrichtsbeginns und -endes bilden ein zeitliches Raster für die Planung der Schülerverkehrsnetze, das jedoch zur Optimierung der Kapazitäten variiert werden kann. Sie sind über die jeweiligen Schulen erhältlich.

Anpassungen der Schulstruktur haben aufgrund der Nachfragestärke einen gravierenden Einfluss auf das ÖPNV-Angebot. Einige dieser Veränderungen sind absehbar und in Zusammenarbeit mit dem zuständigen Schulamt in die Planung einzubeziehen. Im Gegenzug können so Standortentscheidungen auch vor dem Hintergrund der Beförderung betrachtet werden. Ein Teil dieser Veränderungen ist jedoch nach wie vor nicht prognostizierbar, da sie durch kurzfristige Entscheidungen der Politik auf Landesebene beeinflusst werden. Dies ist ein nicht kalkulierbares Risiko für den angestrebten Planungshorizont und vor allem für eine bereits erfolgte Vergabe der Verkehrsleistung.

Freizeit und Kultur

Freizeitaktivitäten gehören zu den sog. fakultativen Aktivitäten, welche sich für die entsprechende Person nicht aus einer Notwendigkeit heraus ergeben. Dennoch sind sie ein Fundament der Teilhabe in der Gesellschaft. Insbesondere für ÖV-gebundene Verkehrsteilnehmer scheidet diese Teilhabe an der schlechten Erreichbarkeit der wichtigsten Kultur- und Freizeiteinrichtungen mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Auch für den Tourismus, der zur Strukturstärkung ländlicher Regionen gefördert werden soll, ist ein öffentliches Verkehrsangebot zu den wichtigsten Attraktionen (zum Teil auch als „Zubringer“ zu Wander- und Fahrradrouten) von großer Wichtigkeit. Das Kultur- und Freizeitangebot einer Region zählt zu den sog. „weichen Standortfaktoren“ und spielt für die Ansiedlung von Unternehmen eine gewisse Rolle. Primär sind folgende Freizeiteinrichtungen zu erfassen:

- Sportstätten
- Theater
- Konzert- und Veranstaltungshallen
- Museen
- Diskotheken

Da jede Kultur- und Freizeitstätte unterschiedliche Zielgruppen und Betriebszeiten aufweist, ist es schwierig Anforderungen für alle aufzustellen. Sie lassen sich jedoch in Gruppen ähnlichen Angebots zusammenfassen und als zu bedienende Punkte und zu bedienende Zeitscheiben in die Planung einbeziehen. Standorte von Diskotheken sind aus Gründen der Unfallvermeidung besonders zu betrachten, da sie zur Planung von Nachtbusnetzen genutzt werden können.

Diese Daten sind in der Regel bei den Kommunen vorhanden.

Soziales

Das Netzwerk der sozialen Einrichtungen muss, aus Gründen der gesellschaftlichen Einbeziehung, für alle Bevölkerungsgruppen erreichbar sein. Krankenhäuser, Altenheime und Einrichtungen für Menschen mit Behinderung weisen einen großen Anteil an ÖV-gebundenen Nutzern bzw. Besuchern auf und müssen daher in der Nahverkehrsplanung explizit berücksichtigt werden. Dabei ist nicht nur die bloße Bedienung mit öffentlichen Verkehrsmitteln Ziel, sondern auch der barrierefreie Zugang vom ÖPNV zur jeweiligen Einrichtung.

Zu analysieren sind:

- Kindergärten
- Krankenhäuser
- Altenheime und stationäre Altenhilfeeinrichtungen
- Einrichtungen der Jugendhilfe
- Erziehungs- und Familienhilfestellen
- Beratungsstellen

Soziale Einrichtungen sind wichtige Zielpunkte für die schwächeren Gesellschaftsschichten und daher auch besonders sensibel gegenüber teuren oder zuschlagspflichtigen Angeboten. Aus der Analyse ihrer Standorte lassen sich Anforderungen an das Bedienungskonzept und die Barrierefreiheit ableiten.

Die Bestandsliste der sozialen Einrichtungen ist bei den Kommunen verfügbar.

Verkehrsangebot im MIV

Das Verkehrsangebot im motorisierten Individualverkehr (MIV) ist nicht als Grundlage für Modal-Split-Berechnungen relevant. Beide Systeme nutzen den gleichen Verkehrsraum, woraus sich Abhängigkeiten in Bezug auf Erschließungsfähigkeit und Verkehrsablauf des ÖPNV sowie hinsichtlich der Planungskompetenzen des Aufgabenträgers ableiten. Der MIV ist zum Teil auch ein Zubringerverkehrsmittel zum ÖPNV.

Für den Nahverkehrsplan sind folgende Aspekte interessant:

- Netz der für den ÖPNV befahrbaren Straßen
- Daten über den Verkehrsablauf auf dem Straßennetz
- Pkw- und Motorrad-Verfügbarkeit

Die Schlussfolgerungen, die daraus gezogen werden können, sind für die Gestaltung des Angebots weitreichend. Die vorhandene Hierarchisierung des Straßennetzes ist ein Anhaltspunkt für die Hierarchisierung des ÖPNV-Netzes. Die Erschließungswirkung der Straßen und insbesondere die Netzstruktur der untergeordneten Netzteile zeigen zum einen die Grenzen der erzielbaren Erschließungswirkung des ÖPNV und zum anderen die Einsatzmöglichkeiten differenzierter Bedienungsformen. Aus den Problempunkten im Verkehrsablauf des MIV lassen sich Anforderungen an die Linienführung des ÖPNV, die bauliche Gestaltung der Verkehrsanlagen sowie die Notwendigkeit für den Einsatz von Telematik ableiten. Die Verfügbarkeit von Pkw und Motorrädern liefert Anhaltspunkte über den Anteil der ÖV-gebundenen Verkehrsteilnehmer in der Bevölkerung und folglich qualitative Aussagen über die zu erwartende Stärke der Verkehrsnachfrage.

Diese Daten liegen den meisten Planungsämtern vor oder können ohne Kostenaufwand bei Landesstellen abgerufen werden. Die Befahrbarkeit von Straßen durch verschiedene ÖPNV-Fahrzeuge erfordert jedoch oft Nacherhebungen.

Verkehrsangebot im NMIV

Der nichtmotorisierte Individualverkehr (NMIV), d.h. Rad und Fuß, ist der wichtigste Zubringer zum ÖPNV. Er stellt das häufigste Anreiseverkehrsmittel zu den Haltestellen und Bahnhöfen dar. Der Wirkungskreis des NMIV als Zubringer reicht bis zu einer Entfernung von 4 km. Kurze Distanzen bis 1 km werden oft zu Fuß zurückgelegt, während zwischen 2 und 3 km schwerpunktmäßig das Fahrrad genutzt wird (MOHR [2006]). Die Fuß- und Radwege haben daher einen erheblichen Einfluss auf die Standortwahl der Haltestellen. Für kurze Fahrten steht der NMIV mit dem ÖPNV in Konkurrenz.

Für die Nahverkehrsplanung ist von Bedeutung:

- Räumliche Ausprägung des Netzes von Rad- und Fußwegen
- Fahrradverfügbarkeit

Hieraus können Schlüsse über die Erreichbarkeit der Haltestellen und Bahnhöfe mit dem NMIV gezogen werden. Der Nahverkehrsplan muss Anforderungen aufstellen, die von der Radwegeplanung aufgegriffen werden sollen. Die Qualität der Radwege und die Verfügbarkeit der Fahrräder in der Bevölkerung beeinflussen auch die Nutzungsintensität des Fahrrads, besonders durch Schüler. Dies kann die Nachfrage durch sonst ÖV-gebundene Menschen erheblich mindern.

Verkehrsangebot im Schienenpersonenverkehr

Der Personenverkehr auf der Schiene gliedert sich in Schienenpersonennahverkehr (SPNV) und Schienenpersonenfernverkehr (SPFV). Der SPFV stellt überregionale Verbindungen her und erhöht die Erreichbarkeit des Planungsgebiets aus größerer Entfernung. Er hat eine große Bedeutung für die Entwicklung des Tourismus und der Dienstleistungswirtschaft. Andererseits stellt der ÖPNV in ländlichen Gebieten seinerseits eine Vergrößerung des Einzugsgebiets der Bahnhöfe dar. Der SPNV ist für die Herstellung regionaler Verbindungen verantwortlich, welche die Erreichbarkeit weiterer Orte hoher Zentralität ermöglichen. Die Verknüpfung SPNV, SPFV und ÖPNV ist für den Aufbau durchgehender Mobilitätsketten unerlässlich. Im Nahverkehrsplan müssen folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Bahnhöfe und Haltepunkte des SPFV und SPNV
- Fahrplan des SPFV und SPNV
- zu berücksichtigende Anschlüsse zum ÖPNV

Grundsätzlich ist das Angebot im Schienenverkehr durch die Nahverkehrspläne der Landkreise nicht veränderbar. Seine Bahnhöfe und Fahrpläne sind als Eingangsgrößen beim Entwurf des ÖPNV-Angebots zu berücksichtigen. Je nach Struktur und Lage des Gebiets werden SPNV-Verbindungen für Berufs- und Ausbildungswege genutzt. In einigen Bundesländern haben Verkehrsverbünde oder sog. Zweckverbände sowohl die Aufgabenträgerschaft für den SPNV als auch die für den ÖPNV übernommen. In diesen Fällen ist eine integrierte Planung beider Verkehrssysteme möglich.

Freigestellte Verkehrsangebote

Der Schülerverkehr war in der Vergangenheit in einem häufigen Wechsel zwischen integriertem und freigestelltem Verkehr begriffen. Ebenso werden andere Verkehrszwecke häufig aus dem allgemeinen ÖPNV ausgenommen und als Parallelsystem betrieben, wie z.B. Werksverkehre für die Arbeitnehmer großer Betriebe oder Behindertenbeförderungsdienste.

Die Nahverkehrsplanung kann ihre Zielorientierung und ihre Wirtschaftlichkeit verbessern indem die gesamte Nachfrage mit einem einheitlichen System unter Differenzierung der Systemausprägungen bedient wird.

Verkehrsbedarf

Neben dem Verkehrsangebot der Verkehrsmittel lassen sich aus dem Verkehrsbedarf weitere Planungshilfen für den ÖPNV ableiten. Diese werden dargestellt als:

- Wegematrix differenziert nach Fahrtzwecken
- „Spinnendarstellungen“

Aus diesen sind Erkenntnisse über den räumlichen Verlauf der Verkehrsbeziehungen zu gewinnen. Die Höhe der für den ÖPNV zur Verfügung stehenden, potentiellen Nachfrage lässt sich hieraus lediglich abschätzen.

Die Daten der Verkehrsnachfrage lassen sich über aufwendige Untersuchungen wie beispielsweise Haushaltsbefragungen ermitteln. Diese Untersuchungen allein zu den Zwecken der Nahverkehrsplanung zu initiieren ist mit großem Aufwand verbunden. Sie sind jedoch ein wichtiger Bestandteil der Landes- und Kreisentwicklungsplanung und sofern sie aus diesem Grunde durchgeführt werden, können sie zur Ermittlung verkehrsplanerischer Größen genutzt werden.

4. Ziele der Nahverkehrsplanung

Die Nahverkehrsplanung muss sich wie jede andere Fachplanung an Zielen orientieren. Bei der Erstellung eines Ziele-Maßnahmen-Systems für eine Fachplanung wird zwischen Zielvorgaben und Zielsetzungen unterschieden. Zielvorgaben leiten sich aus übergeordneten Planungen, z.B. der Verkehrsentwicklungsplanung, ab. Diese umfassen alle Verkehrsträger und weisen einen relativ groben Detaillierungsgrad auf. In den einzelnen Fachplanungen werden detailliertere Zielsetzungen für jedes Verkehrssystem aufgestellt, welche die Konkretisierung der Zielvorgaben darstellen. Nach Erstellung des Maßnahmenentwurfs muss dieser auf Zielkonflikte zwischen den Planwerken hin überprüft werden. Die Erfahrungen aus der kontinuierlichen Qualitätskontrolle der umgesetzten Maßnahmen können im Gegenzug wieder in die Fortschreibung der übergeordneten Planungen einfließen. (s. Bild 4.1).

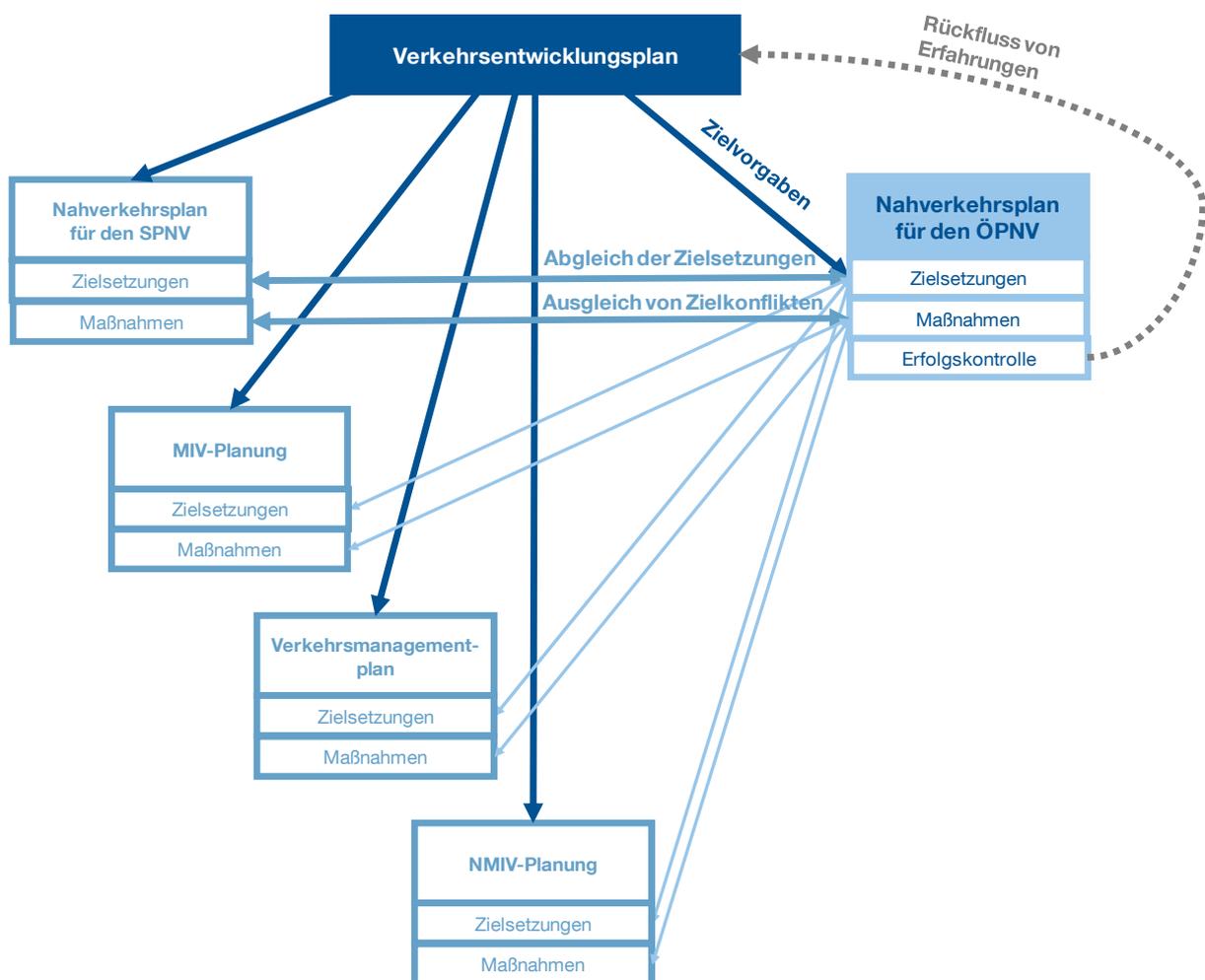


Bild 4.1 Zusammenhang der Zielvorgaben und Zielsetzungen zwischen den sektoralen Fachplanungen

Die Zielvorgaben und Zielsetzungen für die Fachplanungen sind in ein übergreifendes Ziele-Maßnahmen-System eingebunden. Das System setzt sich zusammen aus Elementen unter-

schiedlicher Hierarchieebenen. Die Elemente einer Ebene haben für die Elemente der untergeordneten Ebenen Zielfunktion und für die Elemente der übergeordneten Ebenen Maßnahmenfunktion. KIRCHHOFF [2002] hat ein solches System für den städtischen Verkehr skizziert. Er definiert Zielfelder, die auf der obersten Ebene allgemeine wirtschaftliche, soziale, ökologische und gestalterische Ziele enthalten und auf den darunter liegenden Ebenen Ziele der einzelnen Planungssektoren enthalten. Diese Sektoren sind:

- Stadtentwicklung/Landesentwicklung
- Verkehrsentwicklung

Bei der Verkehrsentwicklung geht es auf der obersten Ebene um folgende Ziele:

- Verringerung der Anzahl, Länge und Konzentration der Wege
- Verringerung der Anzahl und Länge der Wege im MIV
- verträgliche Abwicklung der nicht vermeidbaren und nicht verlagerbaren Kfz-Fahrten

Aus dem zweiten Ziel leiten sich die Zielvorgaben für die Entwicklung des ÖPNV ab. Es ist nur erreichbar, wenn es gelingt, möglichst viele Wege mit dem ÖPNV abzuwickeln, denn im ÖPNV lassen sich Wege auf wenige Fahrzeuge bündeln. Eine derartige Verlagerung in der Verkehrsmittelnutzung setzt voraus, dass es zu einer Aufgabenteilung zwischen dem ÖPNV und dem MIV kommt. Bei einer solchen Aufgabenteilung fallen dem ÖPNV folgende Aufgaben zu:

- Vorrangige Nutzung bei Fahrten im Berufs- und Schülerverkehr in die Ballungszentren sowie im Freizeitverkehr zu stark besuchten Veranstaltungen
- Nutzung in Konkurrenz zum MIV bei Fahrten im Einkaufs-/Erledigungsverkehr in die Siedlungskerne
- Nutzung als Daseinsvorsorge bei Fahrten innerhalb der peripheren Gebiete und zu den Randzeiten, insbesondere im Freizeitverkehr

Die vorrangige Benutzung des ÖPNV erfordert neben der Attraktivitätssteigerung des ÖPNV („Pull-Maßnahmen“) auch Restriktionen im MIV („Push-Maßnahmen“), wie beispielsweise Parkgebühren oder City-Mautsysteme. Ein Konkurrenzsystem wird entsprechend durch die Realisierung von reinen Pull-Maßnahmen hergestellt.

Im ländlichen Raum hingegen sind einerseits Pull-Maßnahmen zu Gunsten des ÖPNV nicht finanzierbar, andererseits aber auch Restriktionen im MIV aufgrund des geringen Problemdrucks nicht durchsetzbar. Aus diesen Gründen ist dort die Herstellung eines ÖPNV-Vorrangsystems nicht erreichbar. Ein gewisser Push-Effekt ergibt sich teilweise, wenn die Kraftstoffpreise ansteigen. Dann muss sich der ÖPNV aber in Konkurrenz zum MIV bewähren.

Schüler und Auszubildende, die noch keine Fahrerlaubnis erwerben dürfen sind weitgehend auf den ÖPNV angewiesen. Bei niedriger Angebotsqualität besteht dennoch Konkurrenz zum Fahrrad und zur Mitnahme als Beifahrer im Pkw.

Im Einkaufs-, Erledigungs- und Freizeitverkehr kann der ÖPNV im ländlichen Raum mit dem MIV nicht konkurrieren, sondern erfüllt lediglich die Aufgabe der Daseinsvorsorge für diejenigen, die nicht über einen Pkw verfügen.

Ausgehend von den oben beschriebenen Einschränkungen für die sinnvoll zu erzielenden Nachfrageverlagerungen lautet das Oberziel für die ländliche Nahverkehrsplanung „Erhöhung der Erschließung und Bedienung der für den ÖPNV nutzbaren Nachfrage“.

4.1. Operationalisierung der Ziele

Für die Erarbeitung eines neuen ÖPNV-Angebots muss das Oberziel durch die Formulierung konkreter Ziele des Aufgabenträgers und durch geeignete Zielkriterien und Indikatoren handhabbar gemacht werden. Dieser Prozess wird als Operationalisierung der Ziele bezeichnet und ist eine fachliche Aufgabe, die durch die planende Instanz durchgeführt wird.

Die Auswahl des Ziele-Maßnahmen-Systems obliegt zwar dem Aufgabenträger, es ist jedoch wichtig, dass die Beschreibung in einer standardisierten Form erfolgt. Hierfür ist die Aufstellung einer übersichtlichen Systematik erforderlich. In den letzten Jahren sind einige Arbeiten zur standardisierten Beschreibung von Ziele-Maßnahmen-Systemen für den ÖPNV erschienen.

Das Europäische Komitee für Normung (CEN) hat zur Vereinheitlichung der Begrifflichkeiten im Bereich der Qualität des öffentlichen Verkehrs eine Systematik aufgestellt, welche den Abschluss von Verträgen zur Erbringung und Qualitätskontrolle der ÖPNV-Leistung erleichtern soll. Diese Systematik ist Hauptbestandteil der in eine nationale Norm überführten DIN EN 13816.

In der DIN EN 13816 sind die Qualitätskriterien des ÖPNV-Angebots in drei Ebenen unterteilt. Die Ebene 1 besteht aus folgenden acht „Kriterien“ (vgl. DIN [2002], Anhang A): Verfügbarkeit, Zugänglichkeit, Information, Zeit, Kundenbetreuung, Komfort, Sicherheit und Umwelteinflüsse. Die Norm definiert die Qualität nur aus Kundensicht und versucht, den Fokus der Aufgabenträger und der Verkehrsunternehmen allein auf die Belange der Fahrgäste zu richten. Für den Aufgabenträger ist es jedoch erforderlich, die Anforderungen der Fahrgäste in Einklang mit seinen verkehrspolitischen Vorstellungen sowie seinen wirtschaftlichen Möglichkeiten zu bringen. Ferner werden in der Norm Begrifflichkeiten in einer Form verwendet, die von der in der Verkehrswissenschaft etablierten Systematik abweichen

Die „Hinweise zur Qualitätssicherung im ÖPNV“ (FGSV [2006], 1) enthalten eine detaillierte Struktur zur Beschreibung von Qualitätskriterien im ÖPNV. Sie stellt keine Beschreibung konkreter Kriterien dar, sondern legt die grobe Struktur fest, anhand derer Zielkriterien beschrieben werden können.

In Arbeiten von FRIEDRICH [1994] und KIRCHHOFF/TSAKARESOS [2007] wird ein einfaches Zielsystem für den Entwurf von ländlichen ÖPNV-Netzen skizziert. Eine konkrete Analyse eines umfangreichen, auf die Bedürfnisse des ländlichen Raums ausgerichteten Ziele-Maßnahmen-Systems ist bisher jedoch nicht erfolgt und soll im Rahmen der vorliegenden Arbeit erarbeitet werden. Dabei wird auf die erwähnten Arbeiten und Standardwerke zurückgegriffen.

Es wird nach folgender Systematik vorgegangen:

- Ziel
- Zielkriterien
 - Definition der Zielkriterien unter Angabe gegenseitiger Abhängigkeiten
 - Indikatoren zur Beschreibung des Zielkriteriums mit Angabe der Einheit für kardinal darstellbare Größen
 - Bezug des Indikators
- Kostenrelevanz

Die Ziele werden nach folgenden Kategorien gegliedert:

- Ziele der Angebotsqualität
- Ziele der Leistungserstellung
- Ziele der Fahrpreisbildung
- Umweltziele

Um die angestrebte Zielerreichung angeben zu können, werden für die einzelnen Indikatoren Anspruchsniveaus festgelegt. Die Vorgabe der Anspruchsniveaus ist eine politische Aufgabe, die durch die kommunale Gebietskörperschaft durchgeführt wird. Dabei ist die Orientierung an den in der Literatur angegebenen Werten zulässig, erfordert jedoch immer eine genaue Anpassung an die ortsspezifischen Gegebenheiten und die verkehrspolitischen Vorstellungen des Aufgabenträgers.

Wenn ein Zielerreichungsgrad in % angegeben werden soll, muss neben dem Anspruchsniveau auch ein Wert des Indikators angegeben werden, der einem Ausschlussniveau entspricht. Anspruchsniveau und Ausschlussniveau stecken eine Spannweite ab, auf welcher der Zielerreichungsgrad abgebildet wird. Wenn neben dem Zielerreichungsgrad des einzel-

nen Indikators die Zielerreichung eines Zielkriteriums oder gar des gesamten Zielsystems bestimmt werden soll, müssen die einzelnen Zielerreichungsgrade mit ihren entsprechenden Zielgewichten multipliziert werden. Eine solche zusammenfassende Bewertung, die einer Nutzen-Kosten-Analyse entspricht, wird wegen der damit verbundenen methodischen Probleme (vgl. KIRCHHOFF [2002] aber nicht empfohlen.

Das Ziele-Maßnahmen-System und die Anspruchsniveaus sind feste Bestandteile des Nahverkehrsplans, da sie den gesamten Prozess der Aufgabenwahrnehmung von der Planung bis zur Qualitätssicherung bestimmen.

4.2. Ziele der Angebotsqualität

Ziele	Zielkriterien	Indikatoren	
Verbesserung der Erschließungsqualität	Zugänglichkeit des Systems	Länge der Zugangswege	
		Erschlossene Bevölkerung	
		Qualität und Barrierefreiheit der Zugangswege	
	Anbindung an übergeordnete Netzgrade	Orte der Anschlüsse	
		Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln	Orte der Verknüpfung
			Abstellmöglichkeiten für Zubringerverkehrsmittel
	Ausstattung der Verknüpfungspunkte		
Verringerung des Zeitaufwands	zeitliche Verfügbarkeit	Betriebszeit	
		Fahrtenfolgezeit	
	Schnelligkeit	Beförderungsgeschwindigkeit	
		Reisezeit (im Vergleich zu einer Referenzreisezeit)	
		Umsteigezeiten	
	Direktheit	Anzahl der erforderlichen Umstiege	
Pünktlichkeit	Abweichung zwischen Ist- und Soll-Abfahrtszeiten		
Einhaltung von Anschlüssen	Anteil nicht eingehaltener Anschlüsse		
Verbesserung des Beförderungskomforts	Aufenthaltsbedingungen an der Haltestelle	Ausstattung und Barrierefreiheit der Haltestellen	
		Einstieg in das Fahrzeug	Höhendifferenz Haltestellenplattform-Fahrzeugboden
			Einstiegshilfen
	Aufenthaltsbedingungen im Fahrzeug	Fahrzeugtyp	
		Fahrzeugalter	
		Ausstattung und Barrierefreiheit der Fahrzeuge	
	Besetzungsgrad der Plätze		
Erhöhung der Sicherheit	Unfallgefährdung	Anzahl der Unfälle an der Haltestelle	
		Anzahl der Unfälle im Fahrzeug	
	Gefährdung durch kriminelle Übergriffe	Anzahl krimineller Übergriffe	
		subjektives Sicherheitsempfinden	
Verbesserung der Handhabbarkeit	Übersichtlichkeit des Angebots	Übersichtlichkeit von Netz und Betriebsform	
		Übersichtlichkeit des Fahrplans	
		Übersichtlichkeit des Tarifsystems	
	Information über das Angebot	Informationsinhalt	
		Informationsmedien	
	Information über den Fahrtablauf	Informationsinhalt	
		Informationsmedien	
	Barrierefreie Information	Informationsinhalt	
		Informationsmedien	
	Anmeldung von Fahrtwünschen bei nachfrageabhängigem Verkehr	Anmeldemedien	
		Anmeldeinhalt	
		Anmeldekosten	
Fahrgeldentrichtung	Technik der Fahrgeldentrichtung		
	Ort der Fahrgeldentrichtung		
	Bezahlmedien		

Tab. 4.1 Ziele-Maßnahmen-System für die Angebotsqualität

4.2.1. Verbesserung der Erschließungsqualität

Die Erschließungswirkung des Systems wird einerseits intern als die Zugänglichkeit zum lokalen System, andererseits extern als die Vernetzung mit übergeordneten Netzen betrachtet.

Zugänglichkeit des Systems

Die Zugänglichkeit des Systems weist eine räumliche und eine qualitative Komponente auf.

Die räumliche Komponente stellt die Nähe zwischen den Standorten der Aktivitäten – einschließlich „Wohnen“ – und den dazugehörigen Zugangspunkten zum ÖPNV dar. Durch den räumlichen Unterschied ergibt sich ein Zugangs- oder Abgangsweg, der durch die Fahrgäste zurückgelegt werden muss. Übersteigt dieser einen bestimmten Schwellwert, ergibt sich eine Minderung der Nachfrage durch negative Modal-Split-Verschiebungen oder Nicht-durchführen der Aktivität (verschüttete Nachfrage). Die Sensitivität der Fahrgäste gegenüber den Zugangswegen ist abhängig von ihren individuellen Fähigkeiten und von der Witterung. Besonders für mobilitätseingeschränkte Personen bilden Wege eine erhebliche Barriere, welche die Verfügbarkeit des ÖPNV insgesamt beeinträchtigt. Im Schülerverkehr unterliegt die Fußweglänge Begrenzungen durch gesetzlich vorgeschriebene Zumutbarkeitsgrenzen.

Die räumliche Verfügbarkeit lässt sich direkt durch die

- Länge des Fußwegs zur Haltestelle [m]

und indirekt durch die

- erschlossene Bevölkerung [Personen] oder [%]

messen.

Die beiden Indikatoren können je nach Datenlage alternativ oder parallel verwendet werden. Sie beziehen sich auf die einzelne Haltestelle und einen definierten Zeitraum. In Zeiten ohne Angebot sind die Haltestellen zur Beurteilung der Zugänglichkeit als nicht vorhanden zu betrachten.

Die qualitative Komponente der Zugänglichkeit wird gekennzeichnet durch die Erreichbarkeit der Haltestellen mit verschiedenen Verkehrsmitteln.

Die Erreichbarkeit zu Fuß wird bestimmt von Faktoren, wie z.B. Steigungen, Wegbefestigung oder die Straßenquerungen. Die Haltestellenplattform kann einen ebenen Zugang aufweisen oder durch Treppen, Rampen oder Aufzüge erreichbar sein. Die besonderen Anforderungen mobilitätseingeschränkter Personen müssen hier berücksichtigt werden.

Indikator ist die

- Qualität und Barrierefreiheit der Zugangswege zur Haltestelle.

Diese Indikatoren beziehen sich ebenfalls auf die einzelne Haltestelle.

Bei der Zugänglichkeit des Systems kommt den mobilitätseingeschränkten Personen eine besondere Bedeutung zu. Für sie gelten grundsätzlich dieselben Indikatoren. Die Anforderungen an ihre Ausprägung sind jedoch höher.

Die Kostenrelevanz der Zugänglichkeit ist hoch, da eine hohe Anzahl an bedienten Haltestellen und ein verbesserter Ausbaustandard den Betriebs- und Investitionsaufwand erhöhen.

Anbindung an übergeordnete Netzgrade

Stark hierarchisierte Netze weisen eine erhebliche Anzahl an Verknüpfungen auf, die sowohl innerhalb des landkreisbezogenen Bussystems, als auch zu regionalen und überregionalen Bahn- und Bussystemen erfolgen. Zur Beschreibung der räumlichen Dimension dieser Anschlüsse werden die erforderlichen Verknüpfungspunkte angegeben. Ihre zeitliche Dimension wird über das Ziel der Verringerung des Zeitaufwands abgedeckt.

Als Indikator dient ein Katalog der

- Orte der Anschlüsse.

Die Kostenrelevanz der Anschlüsse ist hoch. Einerseits ermöglichen sie eine Strukturierung des Netzes, welche die Wirtschaftlichkeit stark verbessert, andererseits führen konkurrierende Anschlüsse auf der gleichen Linie zur Minderung der Umlauffreundlichkeit und somit zu einer Erhöhung des Betriebsaufwands.

Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln

Neben dem Zugang zu Fuß spielt auch der Zugang mit anderen Verkehrsmitteln wie Fahrrad oder PKW eine Rolle. Indikatoren zur Beschreibung des Kriteriums sind:

- Orte der Verknüpfung
- Abstellmöglichkeiten für Zubringerverkehrsmittel
- Ausstattung der Verknüpfungspunkte

Die Indikatoren beziehen sich auf die einzelne Haltestelle bzw. den einzelnen Verknüpfungspunkt.

Die Kostenrelevanz des Kriteriums ist aufgrund der entstehenden Investitionskosten für den Ausbau der Verknüpfungspunkte sowie der Nachfragewirkung einer besseren Vernetzung der Verkehrsmittel hoch.

4.2.2. Verringerung des Zeitaufwands

Zeitliche Verfügbarkeit

Die zeitliche Verfügbarkeit ist die zeitliche Nähe des passenden Fahrtangebots zu einem Fahrtwunsch. Durch die entstehende Zeitdifferenz ergibt sich für den Fahrgast eine Wartezeit, die nach Überschreiten eines Schwellwerts zu einem Verzicht auf die ÖPNV-Nutzung führt. Die Sensitivität der Fahrgäste gegenüber dieser Wartezeit ist davon abhängig, ob der Fahrtwunsch zeitlich an einen Zeitpunkt gebunden ist oder ob er innerhalb einer bestimmten Zeitspanne beweglich ist.

Eine gute zeitliche Verfügbarkeit wird durch das Anpassen des Fahrtangebots an die Fahrtwünsche erreicht. Die Fahrtwünsche ergeben sich aus den Aktivitätsmustern der Menschen. Dabei besteht im Schüler- und Berufsverkehr eine Bündelung auf typische Zeiten, während im Einkaufs-, Erledigungs- und Freizeitverkehr größere Spielräume bestehen.

Indikatoren für die zeitliche Verfügbarkeit sind:

- Betriebszeit [Zeitraum]
- Fahrtenfolgezeit [Fahrten/Zeiteinheit]

Die Betriebszeit kann für das Gesamtnetz festgelegt werden, in der Regel wird sie jedoch je nach Netzelement differenziert. Sie wird oft auch in Form der ersten Abfahrt zum und der letzten Abfahrt aus dem zentralen Ort angegeben. Die Festlegung der Fahrtenfolgezeit ist nach Netzelementen und Tageszeiten differenzierbar.

Die zeitliche Verfügbarkeit ist bestimmend für die Höhe der Betriebskosten.

Schnelligkeit

Die Schnelligkeit der Verbindungen beschreibt den um die Zugangszeit bereinigten, zeitlichen Aufwand. Diese Bereinigung ist wichtig, um Abhängigkeiten von der räumlichen Verfügbarkeit zu eliminieren. Die Schnelligkeit kann als absoluter Wert einer Geschwindigkeit angegeben werden, oder auch als Zeitwert in Relation zu einem Bezugszeitraum. Besonders wichtig ist, dass Indikatoren oder Bewertungsmechanismen verwendet werden, die eine realistische Einschätzung des Zielerreichungsgrades erlauben, jedoch keine topografischen Besonderheiten, wie z.B. die Geometrie des Straßennetzes oder die schlechten Überquerungsmöglichkeiten eines Flusses, dem ÖPNV „anlasten“.

Als Indikatoren werden vorgeschlagen:

- Beförderungsgeschwindigkeit [km/h]
- Reisezeit (im Vergleich zu einer Referenzreisezeit) auf Verbindungen [Zeiteinheit]
- Umsteigezeiten [Zeiteinheit]

Die Indikatoren beziehen sich auf bestimmte Verbindungen im Netz, z.B. von der Fläche zum Mittelzentrum. Die Einflüsse der Topografie werden eliminiert, wenn die Beförderungsgeschwindigkeit auf den kürzesten Weg im Straßennetz bezogen und damit die Beförderungsgeschwindigkeit als Indikator verwendet wird. Die Verwendung der Reisezeit kann nur im Vergleich zu einem anderen Reisezeitwert genutzt werden, z.B. zur Reisezeit des MIV auf der gleichen Verbindung. Während die ersten zwei Indikatoren eine physikalisch nicht unterschreitbare Grenze aufweisen, ist bei der Umsteigezeit eine systembedingte, nicht zu unterschreitende Grenze gegeben. Diese minimale Umsteigezeit ist individuell für jeden Anschluss auf Grundlage der lokalen Randbedingungen aufzustellen.

Die Schnelligkeit hat keine direkte Kostenrelevanz. Diese ergibt sich jedoch nach Ergreifen von Maßnahmen durch Zielkonflikte mit anderen Kriterien.

Direktheit

Das Kriterium der Direktheit bezieht sich aus Fahrgastsicht auf die Unterbrechungen bei der Abbildung einer gewünschten Ortsveränderung auf eine ÖPNV-Reisekette. Die Abweichung der gefahrenen Route vom kürzesten Weg auf dem Straßennetz fand in der Reisezeit bereits Berücksichtigung. Unterbrechungen, d.h. Umsteigevorgänge, entstehen durch die Hierarchisierung der Netze, wenn für die Ortsveränderung mehr als ein Teilnetz genutzt werden muss. Sie werden durch die Nutzer subjektiv negativ bewertet und erhöhen den Verkehrsmittelwiderstand.

Indikator zur Kennzeichnung der Direktheit einer Verbindung ist die

- Anzahl der erforderlichen Umstiege [-]

Bezogen wird der Indikator analog zur Reisezeit auf bestimmte Verbindungen. Teilweise ist auch eine weitere Differenzierung nach Fahrtzwecken notwendig (z.B. für den Schülerverkehr).

Der Zwang zum Umsteigen kann verringert werden, wenn bei wichtigen, stark belasteten Relationen Direktverbindungen angeboten werden. Dies führt jedoch zu höheren Kosten. Die Kostenintensität der Direktheit hängt stark von der Netzgeometrie und der Netzbelastung ab, ist jedoch nicht vernachlässigbar.

Pünktlichkeit

Pünktlichkeit ist die Übereinstimmung der realisierten mit der planmäßigen und im Fahrplan veröffentlichten Abfahrtszeit an einer Haltestelle. Da ein Bussystem aufgrund seiner Bindung an den allgemeinen Straßenverkehr in den Fahrzeiten unvermeidlich zufällige Schwankungen aufweist, wird für verspätete Abfahrten eine Toleranz – z.B. 3 Minuten – gewährt, während Verfrühungen nicht tolerabel sind.

Der Indikator für die Kennzeichnung der Pünktlichkeit ist die

- Abweichung zwischen Ist- und Soll-Abfahrtszeiten [min].

Dieser Wert wird auf die einzelne Haltestelle und das bedienende Netzelement bezogen. Er wird üblicherweise in Form von Häufigkeitsverteilungen dargestellt. Bei einer Aggregation auf das gesamte Netz ergibt sich zwar ein zusammenfassender Wert, es gehen aber die Lageinformationen und damit die Möglichkeiten einer Mängelbeseitigung verloren.

Die Nutzung der Abfahrtszeiten anstatt der zunächst logischer erscheinenden Ankunftszeiten hat das Ziel, die besonders negativ auffallenden verfrühten Abfahrten zu erfassen. Der Einfluss von Fahrplanpuffern verfälscht die Betrachtung trotzdem nicht, da die Abfahrten an jeder Haltestelle des Netzteils betrachtet werden.

Einhaltung von Anschlüssen

In stark strukturierten Netzen mit dünnen Takten, wie sie in ländlichen Räumen üblich sind, ist die Zuverlässigkeit der Anschlüsse von besonderer Bedeutung für die Akzeptanz des Systems. Ein Anschluss wird nicht eingehalten, wenn das zubringende Fahrzeug eine größere Verspätung aufweist als das abbringende und ihre Verspätungsdifferenz die planmäßige Umsteigewartezeit einschließlich eingeplanter Puffer übersteigt. Dies kann aber auch der Fall sein, wenn ein ggf. verspäteter Abbringer den Fahrgästen keine angemessene Umsteigezeit gewährt. Der zweite Fall ist nicht direkt messbar, jedoch über ein Beschwerdemanagement erfassbar.

Der Indikator für die Einhaltung von Anschlüssen zwischen den Fahrzeugen ist der

- Anteil der nicht eingehaltenen Anschlüsse zu der Gesamtzahl der vorgesehenen Anschlüsse [%].

Bezogen wird der Indikator auf die Verknüpfungshaltestelle und die zu verknüpfenden Netzteile.

Die Anschlussstreue hat eine mittlere Kostenrelevanz. Bei hoch priorisierten Anschlüssen mit ungünstigen Randbedingungen entstehen Umlaufzeitverlängerungen und somit Mehraufwand. Die Maßnahmen zur Anschlusssicherung erfordern den Einsatz technischer Systeme

und qualifizierten Personals. Dem sind die Verluste durch die massive Unzufriedenheit der Kunden bei Nicht-Ergreifen von Maßnahmen gegenüberzustellen.

4.2.3. Verbesserung des Beförderungskomforts

Aufenthaltsbedingungen an den Haltestellen

Der erste Kontakt des Fahrgasts mit dem Verkehrssystem erfolgt an den Haltestellen. Daher wirken sich Zugangshemmnisse in diesen Bereichen besonders stark auf die Akzeptanz des Systems aus. Die Aufenthaltsbedingungen an der Haltestelle spielen hierbei eine wesentliche Rolle und müssen bei der Nahverkehrsplanung berücksichtigt werden.

Als Indikator dient die:

- Ausstattung und Barrierefreiheit der Haltestellen.

Der Indikator wird auf eine Haltestelle bezogen und beinhaltet Angaben über die Größe der Wartefläche, Sitzmöglichkeiten, Witterungsschutz, Beleuchtung, Fahrgastinformation sowie Anforderungen zur Nutzbarkeit durch mobilitätseingeschränkte Personen.

Da die Haltestellen eine unterschiedliche Bedeutung haben, ist es zweckmäßig, die Anspruchsniveaus nach der Bedeutung der Haltestelle zu differenzieren. Für eine solche Differenzierung bieten sich folgende Kategorien an:

- Haltestelle mit fester, häufiger Bedienung, innerorts
- Haltestelle mit fester, häufiger Bedienung, außerorts
- Haltestelle mit fester seltener Bedienung
- Haltestelle mit nachfrageabhängiger Bedienung

Die Haltestellenausstattung verursacht Investitions- und Unterhaltungskosten. Die Kostenrelevanz des Kriteriums ist daher hoch. Die Klassifizierung der Haltestellen ist jedoch ein Mittel zum rationalen Umgang mit diesen Kosten.

Einstieg ins Fahrzeug

Die Barrierefreiheit und die Bequemlichkeit des Einstiegs hängen von der Höhendifferenz zwischen der Haltestellenplattform und dem Fahrzeugboden sowie von Einstiegshilfen ab. Durch die Anforderungen an die Barrierefreiheit sind an beide Merkmale hohe Anforderungen zu stellen.

Indikatoren sind:

- Höhendifferenz zwischen Haltestellenplattform und Fahrzeugboden [cm]
- Einstiegshilfen

Die Indikatoren werden auf das Fahrzeug bezogen.

Die Kostenrelevanz für die Fahrzeugbeschaffung ist nicht besonders hoch, da moderne Niederflrbusse die entsprechenden Voraussetzungen standardmäßig erfüllen.

Aufenthaltsbedingungen im Fahrzeug

Die Qualität des Aufenthalts im Fahrzeug wird vom Besetzungsgrad der Plätze sowie der Ausstattung und dem Fahrkomfort des Fahrzeugs bestimmt. Der Fahrkomfort hängt dabei vom Fahrzeugtyp und vom Fahrzeugalter ab.

Die Indikatoren zur Beschreibung des Fahrkomforts sind demnach:

- Fahrzeugtyp
- Fahrzeugalter [Jahre]
- Ausstattung und Barrierefreiheit des Fahrzeugs
- Besetzungsgrad der Plätze [%]

Die ersten drei Indikatoren beziehen sich auf das Fahrzeug. Der Bezug des Besetzungsgrades ist abhängig vom Fahrtzweck. Für die Spitze der Schülerbeförderung sind alle im Fahrzeug zur Verfügung stehenden Plätze, für die übrigen Fahrtzwecke die Sitzplätze relevant.

Die Kostenrelevanz des Kriteriums ist hoch. Mit dem Anspruch an den Fahrzeugtyp, ein junges Alter und die Fahrzeugausstattung steigen die Investitionskosten. Die Begrenzung des Fahrzeugalters bestimmt die Rate der Fahrzeugerneuerung. Die Einstellung niedriger Besetzungsgrade in den Spitzenzeiten erfordert Verstärkerfahrten und ist somit kostenintensiv.

4.2.4. Erhöhung der Sicherheit

Unfallgefährdung

Öffentliche Verkehrsmittel bieten im Vergleich zu individuellen Verkehrsmitteln ein Höchstmaß an Sicherheit vor Unfällen. Aus statistischen Werten, die für die Schülerbeförderung ausgewertet wurden, verteilen sich die Unfälle, die sich bei der Benutzung des ÖPNV ereignen, auf das Warten an der Haltestelle (14,1%), dem Ein- und Ausstiegsvorgang (23,1%) und der Fahrt im Fahrzeug (58,8%) (BIHN [2007]). Näherungsweise kann eine gleichmäßige Verteilung der Unfälle auf das Fahrzeug und auf die Haltestelle angenommen werden.

Die Indikatoren, die sich zur Quantifizierung der Sicherheit eignen, sind daher:

- Anzahl der Unfälle an der Haltestelle [-]
- Anzahl der Unfälle im Fahrzeug [-]

Die Indikatoren sind jeweils auf die Haltestelle und den Netzteil bezogen.

Die Sicherheit vor Unfällen an der Haltestelle ist von vielfältigen Faktoren abhängig, wie z.B. der Lage, der Erreichbarkeit oder der Abmessungen der Wartefläche. Da die Einrichtung neuer Haltestellen in Zusammenarbeit mit der Polizei erfolgt, ist von der Konformität mit den geltenden Sicherheitsrichtlinien auszugehen.

Die Sicherheit im Fahrzeug ist abhängig von den Sicherheitsstandards, dem Zustand des Fahrzeugs und den Fähigkeiten des Fahrers. Die ersten zwei Merkmale wurden bereits in der „Ausstattung der Fahrzeuge“ berücksichtigt. Im Nahverkehrsplan können Anforderungen für das Personal, beispielsweise Fahrsicherheitstraining, festgeschrieben werden.

Die Kostenrelevanz der Sicherheit von Unfällen ist aufgrund der schlechten Akzeptanz unsicherer Systeme durch die Kunden hoch. Maßnahmen zur Sicherstellung der Sicherheit verursachen im Allgemeinen nur geringen Mehraufwand.

Kriminelle Übergriffe

Kriminelle Übergriffe sind ein gesellschaftliches Problem. Der Schutz vor solchen Übergriffen kann nicht aus verkehrlicher Sicht gelöst werden. Dennoch ist für die Benutzung des ÖPNV eine objektiv messbare, aber auch eine subjektiv empfundene Sicherheit erforderlich. Daher werden zur Beschreibung des Kriteriums folgende Indikatoren verwendet:

- Anzahl krimineller Übergriffe [-]
- Subjektives Sicherheitsempfinden

Die Indikatoren sind beide ortsbezogen. Oft liegen jedoch die Werte des subjektiven Sicherheitsempfindens als Durchschnittswert über das gesamte Netz vor, da sie das Ergebnis von Kundenzufriedenheitsmessungen sind.

Die Kostenrelevanz des Kriteriums ergibt sich indirekt aus dem negativen Einfluss einer schlechten Sicherheit auf die Fahrgastzahlen.

4.2.5. Verbesserung der Handhabbarkeit

Übersichtlichkeit des Angebots

Die Übersichtlichkeit ist ein Maß für Begreifbarkeit des Angebots durch die Kunden. Die relevanten Angebotskomponenten sind Netz und Betriebsform, Fahrplan und Tarifsysteem.

Zur Beschreibung der Übersichtlichkeit des Angebots sind nur Kundenbewertungen möglich. Indikatoren sind demzufolge:

- Übersichtlichkeit des Netzes und der Betriebsform
- Übersichtlichkeit des Fahrplans
- Übersichtlichkeit des Tarifsystems

Die Indikatoren beziehen sich auf das gesamte Angebot oder Angebotsteile. Die Bewertung kann z.B. durch Schulnoten erfolgen.

Die Übersichtlichkeit hat eine indirekte Kostenrelevanz, da übermäßig differenzierte Angebotsstrukturen eine optimale wirtschaftliche Anpassung an den Bedarf erlauben, jedoch kaum vermittelbar sind.

Information über das Angebot

Die Information über das Angebot umfasst die oben aufgeführten Angebotskomponenten.

Die Information kann sowohl vor Fahrtantritt als auch während der Fahrt und über verschiedene Medien wiedergegeben werden. Für die Informationsstrategie und die daraus abgeleiteten Informationsinhalte ist das Verkehrsunternehmen zuständig. Die Informationsmedien beeinflussen über ihre Verfügbarkeit den Verbreitungsgrad der Information.

Indikatoren für die Information über das Angebot sind:

- Informationsinhalt
- Informationsmedien

Die Indikatoren sind auf das Gesamtangebot bezogen, können jedoch für Teilangebote wie regionale Netzausschnitte oder das Angebot für bestimmte Fahrtzwecke (z.B. Schülerbeförderung) differenziert werden.

Die Kostenrelevanz der Information über das Angebot ist hoch. Nutzergruppengerechte Informationen können Zugangshemmnisse zum Verkehrssystem abbauen und zu einem Fahrgastzuwachs beitragen. Bei der Wahl der Informationsstrategie ist anzustreben, dass mit möglichst niedrigen Kosten eine maximale Durchdringung in der Bevölkerung erreicht wird.

Information über den Fahrtablauf

Häufig führen betriebliche Störungen dazu, dass der Fahrplan und oder die Anschlüsse nicht eingehalten werden können. In solchen Fällen muss der Fahrgast über die Auswirkungen informiert werden. Dies ist nur mit Hilfe dynamischer Systeme möglich.

Die Information im gestörten Zustand dient der Lenkung und ist für jeden betroffenen Fahrgast von Bedeutung. Sie ist die Grundlage für die Fortführung der Reise und muss mindestens die Störungsursache, die Störungsfolgen für den Fahrgast und die sich bietenden Mög-

lichkeiten für die weitere Reise beinhalten. Eine gute Störungsinformation ist ein Merkmal, das den Fahrgästen besonders auffällt und ihre Unzufriedenheit über den Störfall mildert. Falsche oder gar keine Information im Störfall lösen dagegen Verärgerung aus.

Die Indikatoren sind identisch mit denen der Information über das Angebot, beziehen sich jedoch auf die dynamische Information.

Die Kostenrelevanz der Information über Fahrplanabweichungen ist aufgrund der Investitionskosten der notwendigen Telematik sehr hoch. Zuverlässige Information im Fall von Fahrplanabweichungen kann jedoch den dadurch entstehenden Imageschaden für den ÖPNV abmildern, evtl. sogar verhindern und trägt somit zur Steigerung der Akzeptanz bei.

Barrierefreie Information

Mobilitätseingeschränkte Personen weisen im Vergleich zu den übrigen Fahrgästen einen anderen Informationsbedarf auf. In Abhängigkeit von der Ursache der Mobilitätseinschränkung sind unterschiedliche Anforderungen an Inhalt und Kommunikations- bzw. Darstellungsform der Information zu stellen. In nicht vollständig barrierefreien Netzen ist darüber hinaus die Information über die Barrierefreiheit von Bedeutung.

Die Indikatoren sind identisch mit denen der Information über das Angebot, sind jedoch um die besonderen Anforderungen der jeweiligen Fahrgastgruppe zu erweitern.

Die Kostenrelevanz des Kriteriums ist aufgrund der Komplexität der Thematik relativ hoch. Der gegenüber steht die gesetzliche Verpflichtung des Aufgabenträgers und des Verkehrsunternehmens zum diskriminierungsfreien Ausbau des Verkehrsangebots.

Anmeldung von Fahrtwünschen bei nachfrageabhängigem Verkehr

Nachfragegesteuerte Betriebsformen können wegen des Zwangs, Fahrtwünsche anzumelden, ein Zugangshemmnis zum ÖPNV darstellen. Aus diesem Grunde muss das Anmeldeverfahren so handhabbar wie möglich gestaltet werden.

Auch diese Betriebsformen weisen Abfahrtszeiten auf, die dem Fahrgast kommuniziert werden müssen, wobei systembedingte Toleranzen zu berücksichtigen sind. Fahrgäste müssen sich bei einem Fahrtwunsch eine bestimmte Zeitspanne vor der Abfahrtszeit in einer Leitzentrale anmelden. Aufgrund der für eine Fahrt eingegangenen Anmeldungen wird die zu fahrende Route festgelegt. Erst dann liegen die genauen Abfahrtszeiten fest. Diese Prozedur bringt eine Reihe von Modalitäten mit sich, welche die Nutzbarkeit des Systems beeinflussen.

Relevant sind die Indikatoren:

- Anmeldemedium
- Anmeldeinhalt
- Anmeldekosten

Bezogen werden die Indikatoren auf das Anmeldeverfahren.

Das Anmeldeverfahren hat direkte Kostenrelevanz über die Investitions- und Betriebskosten, weist jedoch über die Akzeptanz des Systems auch indirekte Kosteneffekte auf.

Fahrgeldentrichtung

Die Art der Fahrgeldentrichtung wird bestimmt vom Ort der Fahrgeldentrichtung und von den dabei eingesetzten Techniken und Bezahlmedien.

Die Technik der Fahrgeldentrichtung beschreibt die Form der Interaktion mit dem Fahrgast. Diese kann beispielsweise der Verkauf durch Personal, an Automaten oder über das Internet sein. Die eingesetzte Technik bedingt über ihre Merkmale den Ort der Fahrgeldentrichtung. Die unterschiedlichen Bezahlmedien, z.B. Bargeld, Geldkarten oder Kreditkarten, sollen die Modalitäten der Fahrgeldentrichtung vereinfachen.

Indikatoren für das Ziel einer leichten Handhabbarkeit der Fahrgeldentrichtung sind:

- Technik der Fahrgeldentrichtung
- Ort der Fahrgeldentrichtung
- Bezahlmedien

Die Indikatoren sind ortsbezogen.

Die Fahrgeldentrichtung hat hohe Kostenrelevanz. Einerseits ist sie das Mittel zur Sammlung der Fahrgeldeinnahmen, andererseits weist sie je nach eingesetzter Technik selbst Kosten, sog. „Vertriebskosten“, auf.

4.3. Ziele der Leistungserstellung

Der Spielraum für den Ausgleich zwischen den Anforderungen an den ÖPNV und den Kosten für die Erstellung der entsprechenden Leistungen kann erhöht werden, wenn die Effektivität der Leistungserstellung erhöht wird. Ansatzpunkte für den Aufgabenträger finden sich in der Netzplanung, Fahrplanbildung und dem Einsatz der Betriebsformen. Das Verkehrsunternehmen setzt diese Vorgaben in einen zu fahrenden Betrieb um und kann an betrieblichen „Stellschrauben“ die Effektivität aus betriebswirtschaftlicher Sicht beeinflussen. Dabei

ist jedoch zu beachten, dass dies auch zu Lasten des Fahrpersonals gehen kann. Um dies zu verhindern, gibt es gesetzliche Regelungen, die hier in der Form von Zielvorgaben in den Nahverkehrsplan übernommen werden.

Ziele	Zielkriterien	Indikatoren
Erhöhung der Effektivität der Leistungserstellung	Effektivität des Betriebsmitteleinsatzes	Wirkungsgrad des Fahrzeugumlaufs
		Wirkungsgrad des Fahrereinsatzes
	Effektivität der Fahrzeugnutzung	Einsatzgrad der Fahrzeuge
	Effektivität des Betriebsablaufs	Merkmale der Betriebssteuerung
Verbesserung der Arbeitsbedingungen des Fahrpersonals	Räumlicher Einsatz	Erreichbarkeit der Schichtwechsel-Orte
	Zeitlicher Einsatz	Tarifsparte der Fahrer

Tab. 4.2 Ziele-Maßnahmen-System für die Leistungserstellung

4.3.1. Erhöhung der Effektivität der Leistungserstellung

Die Effektivität der Leistungserstellung kann aus betrieblicher Sicht über den Betriebsmitteleinsatz, die Fahrzeugnutzung und die Steuerung des Betriebsablaufs beeinflusst werden. Diese bilden die Zielkriterien zur Beschreibung des Ziels, Effektivität zu verbessern.

Effektivität des Betriebsmitteleinsatzes

Ansatzpunkte für die Effektivitätssteigerung sind die Fahrzeugumläufe und der Fahrereinsatz. Indikatoren hierfür sind:

- Wirkungsgrad des Fahrzeugumlaufs [%]
- Wirkungsgrad des Fahrereinsatzes [%]

Der Fahrzeugumlauf bezieht sich auf die zurückgelegten Wege und der Fahrereinsatz auf die Einsatzzeit. Beide Indikatoren stellen das Verhältnis der produktiven Einsatzzeiten zu den Gesamteinsatzzeiten dar.

Der Fahrzeugumlauf und der Fahrereinsatz werden beeinflusst von gesetzlichen Vorschriften über Ruhezeiten und maximale Schichtzeiten der Fahrer. Diese Zeiten werden mit zu den produktiven Zeiten gerechnet, weil sie durch Planungsmaßnahmen nicht vermieden oder verringert werden können.

Das Kriterium hat hohe Kostenrelevanz, da es direkt die Wirtschaftlichkeit der Umsetzung der Planung widerspiegelt.

Für diese Indikatoren werden keine Vorgaben im Nahverkehrsplan gemacht, da die Effektivität des Betriebsmitteleinsatzes in den Kompetenzbereich der Verkehrsunternehmen fällt. Sie werden jedoch als Hilfsgröße bei der Planungserstellung verwendet.

Effektivität der Fahrzeugnutzung

Ein weiterer wichtiger Kostenfaktor ist die Anzahl der erforderlichen Fahrzeuge. Infolge der über den Tag stark schwankenden Verkehrsnachfrage im ländlichen Raum ist auch die Anzahl der zu den verschiedenen Tageszeiten erforderlichen Fahrzeuge sehr unterschiedlich. Dadurch ist die mittlere Einsatzdauer der Fahrzeuge im Vergleich zu einem System mit gleichbleibender Verkehrsnachfrage geringer.

Indikator für diesen Effekt ist der:

- Einsatzgrad der Fahrzeuge [%]

Der Indikator, der als Verhältnis der realisierten Einsatzzeit des Fahrzeugs zur gesamten Betriebsdauer definiert ist, wird auf das einzelne Fahrzeug bezogen.

Die Kostenrelevanz ist hoch, da durch den Indikator Fahrzeuge mit geringem Einsatzgrad identifiziert werden, die durch planerische Maßnahmen eingespart werden können.

Für die Effektivität des Fahrzeugeinsatzes werden im Nahverkehrsplan ebenfalls keine Vorgaben gemacht.

Effektivität des Betriebsablaufs

Die Effektivität des Betriebsablaufs setzt den Einsatz telematischer Anwendungen zur Überwachung des Betriebsablaufs, Anschlusssicherung und Information voraus. Hierzu muss der Aufgabenträger die erwünschten Funktionalitäten definieren, um sicherzustellen, dass ein geeignetes System eingesetzt wird.

Indikatoren hierfür sind:

- Merkmale der Betriebssteuerung

Der Indikator bezieht sich auf kein spezielles System. Die Umsetzung der Funktionen in Kombination mit den Vorgaben zur Pünktlichkeit und Anschlussstreuung sollen den Aufbau geeigneter Systeme durch das Verkehrsunternehmen bewirken.

Die Kostenrelevanz ist hoch, denn Rechnergestützte Betriebsleitsysteme verursachen sowohl hohe Investitions- als auch Betriebskosten. Sie müssen daher genau an die Erfordernisse der Anwendung angepasst werden.

4.3.2. Verbesserung der Arbeitsbedingungen des Fahrpersonals

Mit steigenden Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit werden im Wettbewerb oft Maßnahmen zu Lasten des Personals ergriffen. Andererseits ist die Tendenz zu beobachten, dass bei Eigenproduktion die Arbeitsbedingungen des Personals zu Lasten der Wirtschaftlichkeit gewichtet werden. Die konkrete Zielformulierung gibt dem Aufgabenträger neben der Kontrolle der Kosten auch eine begrenzte Möglichkeit, in die Arbeitsbedingungen des Personals einzugreifen. Ihre Einhaltung ist jedoch abhängig von der Vergabeform.

Räumlicher Einsatz

Da in der Regel Schichtbeginn und -ende in Fahrzeugdepots und Abstellanlagen stattfinden, bezieht sich der räumliche Einsatz des Personals auf die Orte der Schichtwechsel. Ein wesentlicher Einflussfaktor auf die Arbeitsbedingungen des Personals und der Indikator für den räumlichen Einsatz ist die:

- Erreichbarkeit der Schichtwechsel-Orte

Die Kostenrelevanz des Kriteriums ist hoch, denn bei betrieblich ungünstigen Schichtwechselbedingungen, z.B. im Betriebshof, entsteht erheblicher Mehraufwand an Betriebsmitteln.

Zeitlicher Einsatz

Der zeitliche Einsatz des Fahrpersonals wird zwar in Arbeitszeitverordnungen geregelt, kann jedoch unbeachtet bleiben, sofern Fahrer anderer Tarifsparten eingesetzt werden. Maßgeblich hierfür ist die:

- Tarifsparte des Fahrpersonals

Der Indikator bezieht sich auf das Fahrpersonal, das ggf. nach Qualifikationsgruppen differenziert wird. Der Aufgabenträger kann im Rahmen einer Inhouse-Vergabe Vorgaben machen, während bei Ausschreibungen eine derartige Vorgehensweise umstritten ist. Im Falle des Genehmigungswettbewerbs ist es unwahrscheinlich, dass Vorgaben bezüglich der Arbeitsbedingungen des Personals als verbindlich angesehen werden.

Die Kostenrelevanz des Kriteriums ist hoch, da es die Höhe der Personalkosten bestimmt.

4.4. Ziele der Fahrpreisbildung

Ziele	Zielkriterien	Indikatoren
Verbesserung des Tarifsystems	Struktur des Tarifsystems	Geltungsbereich der Fahrausweise
		Systematik zur Fahrpreisberechnung
		Fahrpreishöhe

Tab. 4.3 Ziele-Maßnahmen-System für die Fahrpreisbildung

Im Nahverkehrsplan müssen Vorgaben über die Gestaltung der Tarife im Bezugsgebiet gemacht werden. Dies ist ein Abwägungsprozess zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Belangen und fällt somit eindeutig in den Entscheidungsbereich der kommunalen Gebietskörperschaft.

4.4.1. Struktur des Tarifsystems

Die Struktur des Tarifsystems hat im Hinblick auf die Kundenfreundlichkeit des Unternehmens eine große Bedeutung.

Indikatoren hierfür sind:

- Geltungsbereich der Fahrausweise
- Systematik der Fahrpreisberechnung
- Fahrpreishöhe [€ pro Berechnungseinheit]

Der Geltungsbereich der Fahrausweise gibt die räumlichen Grenzen des Tarifsystems vor. Diese könne sich mit dem Bezugsgebiet des Nahverkehrsplans decken oder darüber hinaus gehen. Oft gibt es jedoch auch Fälle, in denen der Bezugsraum in mehrere Tarifgebiete unterteilt ist. Die Systematik der Fahrpreisberechnung gibt das Raster vor, nachdem das Mengengerüst für die Fahrpreisbestimmung einer jeden Fahrgastfahrt berechnet wird. Dabei muss zwischen Tarifgerechtigkeit und Verständlichkeit abgewogen werden. Die Fahrpreishöhe bezieht sich auf die einzelne Einheit der Systematik und bestimmt die Höhe des Gesamtpreises. Neben der rein betriebswirtschaftlichen hat die Fahrpreishöhe auch eine starke soziale Komponente.

Die Kostenrelevanz des Tarifsystems ist sehr hoch. Zum einen werden dadurch die Fahrgeleinnahmen maßgeblich bestimmt, zum anderen ist der Fahrpreis ein Entscheidungskriterium der Verkehrsmittelwahl und bestimmt indirekt die Höhe der realisierten Verkehrsnachfrage.

4.5. Umweltziele

Ziele	Zielkriterien	Indikatoren
Schonung von Umwelt und Ressourcen	direkte Umweltbelastung	Emissionen der Fahrzeuge
		Flächenverbrauch
	indirekte Umweltentlastung	Nachfrageeffekte

Tab. 4.4 Ziele-Maßnahmen-System für die Umweltziele

4.5.1. Schonung von Umwelt und Ressourcen

Umweltziele für den ÖPNV lassen sich in der Reduzierung der direkten Umweltbelastung durch den ÖPNV und der Erhöhung der indirekten Umweltentlastung durch Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl unterteilen.

Direkte Umweltbelastung

Die direkten Umweltbelastungen werden durch den Betrieb des ÖPNV und seiner Anlagen verursacht. Sie sind im ländlichen Raum in einer globalen Skala vergleichsweise gering, sind jedoch lokal betrachtet, insbesondere innerhalb der Siedlungsgebiete, nicht vernachlässigbar.

Indikatoren sind:

- Emissionen der Fahrzeuge
 - Schadstoffemissionen [g/km]
 - CO₂-Emissionen [g/km]
 - Feinstaub-Emissionen [mg/km]
 - Lärm-Emissionen [dB(A)]
- Flächenverbrauch [m²]

Der erste Indikator bezieht sich auf das einzelne Fahrzeug. Je nach betrachtetem Raum ist jedoch eine Ausdifferenzierung nach Emissionstyp notwendig. Beispielsweise sind innerhalb von Wohngebieten die Lärmemissionen maßgebender, während entlang von belasteten Hauptverkehrsstraßen der Feinstaub stärkere Gewichtung erhält. Der Flächenverbrauch bezieht sich auf das gesamte landkreisbezogene ÖPNV-System und die dazugehörigen Verkehrslagen.

Die Kostenrelevanz der Verringerung direkter Umweltbelastungen ergibt sich aus den zum Teil höheren Investitionskosten einiger relevanter Fahrzeug- und Motortechnologien. Andererseits ist die Imagewirkung in einer für die Thematik sensibilisierten Öffentlichkeit sehr groß.

Indirekte Umweltentlastung

Der ÖPNV reduziert durch die Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl der Bevölkerung und der damit einhergehenden Reduzierung der Verkehrsleistung im MIV die Umweltbelastung. Das insgesamt vorhandene Potential für diese Nachfrageeffekte ist im ländlichen Raum gering. Dennoch kann durch die Sicherstellung der selbstständigen Mobilität von Personen ohne ständige Pkw-Verfügbarkeit eine Reihe vermeidbarer MIV-Fahrten eingespart werden.

Indikatoren hierfür sind:

- Anzahl der reinen „Bring- und Holfahrten“ im MIV [Fahrten pro Zeiteinheit]
- Modal-Split im Ausbildungsverkehr [%]
- Modal-Split im Berufsverkehr [%]

Die Indikatoren beziehen sich auf die Verkehrsnachfrage im Bezugsgebiet des Nahverkehrsplans. Neben der ökologischen Bedeutung hat eine möglichst hohe Nutzung des ÖPNV im Ausbildungsverkehr, insbesondere für längere Distanzen, auch eine positive Wirkung auf die Verkehrssicherheit der Schüler. Alternative Verkehrsmittel wie das Fahrrad oder die Fahrgemeinschaft mit älteren Schülern, die erst vor kurzer Zeit eine Fahrerlaubnis erworben haben, sind erheblich unfallanfälliger als der ÖPNV.

Die Erhöhung indirekter Umweltentlastung hat einerseits als Ergebnis die Erhöhung der Einnahmen des ÖPNV durch die neu gewonnenen Fahrgäste. Andererseits verursachen die dafür notwendigen Pull-Maßnahmen Investitions- und Betriebskosten.

4.6. Festlegung der Anspruchsniveaus

Die Anspruchsniveaus der oben genannten Indikatoren sind von der politischen Instanz der kommunalen Gebietskörperschaft unter Beachtung der vorhandenen Probleme, der bestehenden Randbedingungen und der daraus resultierenden Kosten festzulegen. Hierbei muss beachtet werden, dass die unterschiedlichen Akteure individuelle Anforderungen an diese Anspruchsniveaus stellen.

Die Benutzer des ÖPNV sind an einer hohen Qualität des Angebots und einem niedrigen Fahrpreis interessiert. Es muss darauf geachtet werden, dass eine bestimmte Basisqualität, welche die Fahrgäste als eine selbstverständliche Grundqualität ansehen, weitestgehend bereitgestellt wird. Gleichzeitig muss die sog. Überflussqualität, d.h. der Versuch einer Kompensation von vorhandenen Mängeln durch Maßnahmen, die damit nicht im Zusammenhang stehen, vermieden werden (FGSV [2006], 1).

Das Verkehrsunternehmen strebt die Maximierung seines Geschäftsergebnisses an. Es ist deshalb daran interessiert, die Kosten für die Erstellung des Angebots möglichst gering zu halten und aus der Fahrgastbeförderung möglichst viel zu erlösen.

Der Aufgabenträger, der die Interessen der Allgemeinheit vertritt, strebt an, die Mobilität für die gesamte Bevölkerung sicherzustellen, die Umwelt zu schonen und möglichst geringe Zuschüsse aus Mitteln der öffentlichen Hand aufzuwenden. Der Aufgabenträger muss im Interesse der Akzeptanz des Angebots diese unterschiedlichen Anforderungen gegen einander abwägen und bei der Festlegung der Anspruchsniveaus ausgleichen.

Ausgangspunkt des Abwägungsprozesses bilden gesetzliche Vorgaben, beispielsweise die Zumutbarkeitsgrenzen der Schülerbeförderung und Normen für die Barrierefreiheit. Meist verbleibt jedoch nach Erfüllen dieser Anforderungen ein erheblicher planerischer Spielraum. Richtlinien können dabei einen Anhaltspunkt für eine bestimmte Größenordnung der Anspruchsniveaus wiedergeben, beispielsweise für die Schnelligkeit der Verbindungen. Diese sind jedoch stets zu hinterfragen und an lokale Anforderungen anzupassen. Schließlich verbleiben noch Anspruchsniveaus, die nach Beratung von politischer und fachlicher Instanz relativ willkürlich festgelegt werden.

Die Anspruchsniveaus der verschiedenen Zielkriterien sind mit Hilfe von Maßnahmen zu realisieren. Dabei kann sich zeigen, dass die Maßnahmen Kosten in einer Höhe verursachen, welche die kommunale Gebietskörperschaft nicht bereit oder nicht in der Lage ist aufzubringen (vgl. Kapitel 8). In einem solchen Fall bestehen Rückkopplungen zu anderen Planungsschritten und unter Anderem zur Festlegung der Ziele und Anspruchsniveaus. Die Anspruchsniveaus können dabei soweit abgesenkt werden, dass die verfügbaren Finanzmittel für die daraufhin zu entwerfenden Maßnahmen ausreichen.

Bei geringen verfügbaren Finanzmitteln für den ÖPNV kann die Absenkung der Anspruchsniveaus dazu führen, dass außer dem Schülerverkehr, der eine Pflichtaufgabe ist, keine angemessene Daseinsvorsorge mehr möglich ist. Für diese Beurteilung besteht jedoch kein objektives Bewertungskriterium. Rechtlich wäre es möglich, keine ÖPNV-Leistungen außer der Schülerbeförderung mehr anzubieten. Aus politischen Gründen ist ein vollständiger Verzicht auf den ÖPNV aber politisch nicht durchsetzbar. Die einzelnen Aktivitäten müssen dann genauer betrachtet werden. Das Fahrtenangebot wird mit den Zeiten des Berufsverkehrs abgeglichen und evtl. auf wenige Hin- und Rückfahrten reduziert. Für den Einkaufs- und Erledigungsverkehr lässt sich das Angebot sogar soweit herunterfahren, dass eine ÖPNV-Bedienung nicht mehr werktätlich, sondern nur noch wechselweise an einzelnen Wochentagen erfolgt. Ist schließlich der Punkt erreicht, an dem eine Finanzierung nicht mehr möglich ist, so hat dies strukturelle Auswirkungen auf die öffentlichen Aufgaben. Beispielsweise im Schülerverkehr sind weitgreifende Strukturänderungen möglich, die den Gesamtaufwand reduzieren (Unterricht in dezentralen Mehrjahrgangsklassen und partiell an entfernten Schwerpunktschulen). Insgesamt muss dann das Maß der Daseinsvorsorge mit anderen Aktivitätsbereichen der Menschen, die eine staatliche Mitfinanzierung erfordern, abgewogen und die jeweils verfügbaren finanziellen Mittel verschoben werden.

Die Festlegung der Anspruchsniveaus wird beispielhaft für vier ausgewählte Zielkriterien der Angebotsqualität dargestellt.

Zugänglichkeit des Systems

Die Kriterien der Zugänglichkeit werden hauptsächlich von den individuellen Fähigkeiten der Fahrgäste beeinflusst. In einem ersten Schritt sind bindende Vorgaben und Normen zu be-

achten. Die zumutbare Länge der Zugangswege ist lediglich für die Schülerbeförderung als verbindlicher Grenzwert festgelegt. Für die Qualität der Zugangswege sind die jeweils geltenden Normen zum barrierefreien Bauen anzuwenden (z.B. DIN 18024-1 bzw. DIN 18040-1). Aspekte der Verkehrssicherheit sind einerseits dem Handbuch zur Bemessung von Straßen zu entnehmen und können durch die obligatorische Konsultation der Verkehrspolizei bei der Neuerrichtung von Haltestellen verifiziert werden. Darüber hinaus müssen durch die Planer Abwägungen getroffen werden. Für die Fußwegentfernung zu Haltestellen sind in Abhängigkeit vom Siedlungstyp und dem bedienenden Verkehrsmittel Grenzwerte in verschiedenen Richtlinien beschrieben, welche einen ersten Ausgangspunkt für diese Überlegungen darstellen. Bei der Erschließung von Einrichtungen für sensible Bevölkerungsgruppen, wie z.B. Senioren oder Behinderten muss eine Minimierung der zurückzulegenden Strecken angestrebt werden.

Anbindung an übergeordneten Netzgraden

Die Festlegung und Priorisierung von Anschlusspunkten wird durch die räumliche Ausprägung des Verkehrsbedarfs beeinflusst. Hierfür existieren weder bindende Vorgaben noch Richtwerte. In erster Näherung kann davon ausgegangen werden, dass Anschlüsse für die Fahrt zu Orten höherer Zentralität sowie zwischen Bahn und Bus eine höhere Priorität genießen. Die getroffenen Festlegungen zielen zunächst auf die Herstellung von Fahrtenketten mit minimalem Zeitverlust bis zum nächst-relevanten Oberzentrum. Diese müssen zur Bedienung weiterer wichtiger Ziele, wie z.B. Schulzentren oder peripher gelegener Wirtschaftsstandorte, überprüft werden. Restriktionen bilden dabei die Wirtschaftlichkeit des Angebots, gemessen am Umlaufwirkungsgrad und an ggf. entstehenden Reisezeitverlängerungen.

Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln

Die Verknüpfung des ÖPNV mit anderen Verkehrsmitteln zielt auf die Vergrößerung des Einzugsgebietes der Haltestellen um Entfernungen, die durch Rad oder Pkw zurückgelegt werden. Bei der Entscheidung über die zu verknüpfenden Verkehrsmittel werden ihre Verfügbarkeit in der Bevölkerung und ihre Nutzbarkeit als Zubringer zum ÖPNV in die Überlegungen herangezogen. Ferner spielen bei der Festlegung der Verknüpfungspunkte strategische Überlegungen eine Rolle, z.B. die Reduzierung der Fahrgastmenge von nachfrageabhängigen Zubringerdiensten. Diesen werden oft die Kosten für den Aufbau der Infrastruktur gegenübergestellt. Die Dimensionierung der Abstellanlagen für Zubringerverkehrsmittel ist ein Resultat von Erhebungen und/oder Abschätzungen des Bedarfs.

Zeitliche Verfügbarkeit

Für die Entscheidung über die Ausprägung der zeitlichen Verfügbarkeit besteht für den Aufgabenträger ein großer Ermessensspielraum. Der Beginn der Betriebszeiten wird durch Faktoren wie die ersten Zugabfahrten, die Schulanfangszeiten und die Arbeitszeiten in den

zentralen Orten bestimmt. Die Schulzeiten sind verpflichtend zu bedienen. Das Ende des Betriebszeitraums nach der letzten Schulfahrt ist frei wählbar. Maßgebliche Einflussfaktoren sind die Zeiten des Berufsverkehrs, Ladenschlusszeiten sowie an bestimmten Betriebstagen abendliche Veranstaltungen. Für die Fahrtenfolgezeit bestehen zahlreiche Empfehlungen in Richtlinien. Diese sind jedoch als Ausgangspunkt für weitere Überlegungen und nicht als universell gültige Grenzwerte anzusehen. Wichtige Randbedingungen sind dabei die Anschlüsse an die Bahn, die Schulzeiten und vor allem die Kosten des Angebots. Bei dünnen Takten muss teilweise für jede Fahrt abgewogen werden, ob sie für einen zu bedienenden Fahrtzweck eine Bedeutung hat bzw. ob für jeden Fahrtzweck eine passende Fahrt besteht. Hierzu muss der zeitliche Verlauf des Verkehrsbedarfs für die einzelnen Fahrtzwecke abgeschätzt werden. Sind aufgrund von fehlenden Mitteln Kürzungen im Angebot vorzunehmen, so kann dies Folgen für die Nutzbarkeit des Angebots haben. Es liegt hierbei im Ermessen des Aufgabenträgers für bestimmte Fahrtzwecke kein passendes Angebot vorzusehen. Dies ist jedoch auch eine bewusst zu treffende und transparent darzustellende Entscheidung.

Folgende Bilder verdeutlichen die Auswirkungen einer Taktausdünnung vom ganztägigen Stundentakt zu einer auf den Schülerverkehr zugeschnittene Mindestbedienung.

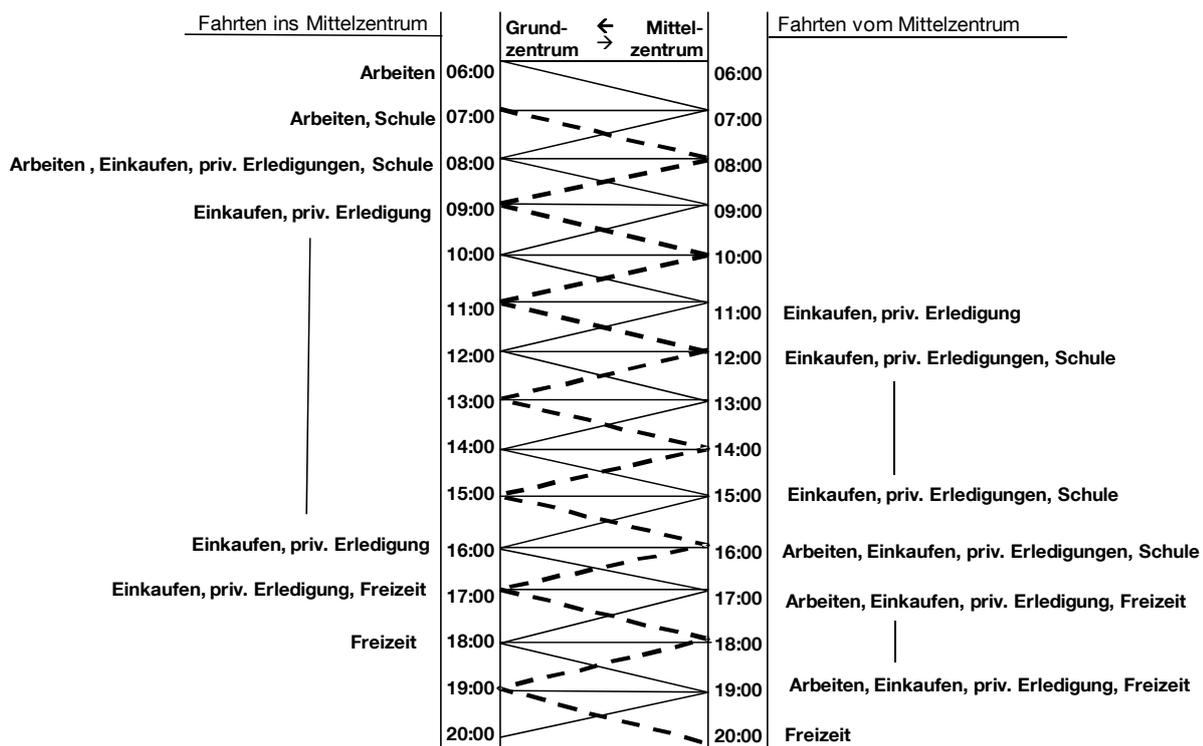


Bild 4.2 Bedienung der unterschiedlichen Fahrtzwecke bei einem durchgehenden Stundentakt.

Nach KIRCHHOFF/TSAKARESTOS [2007]

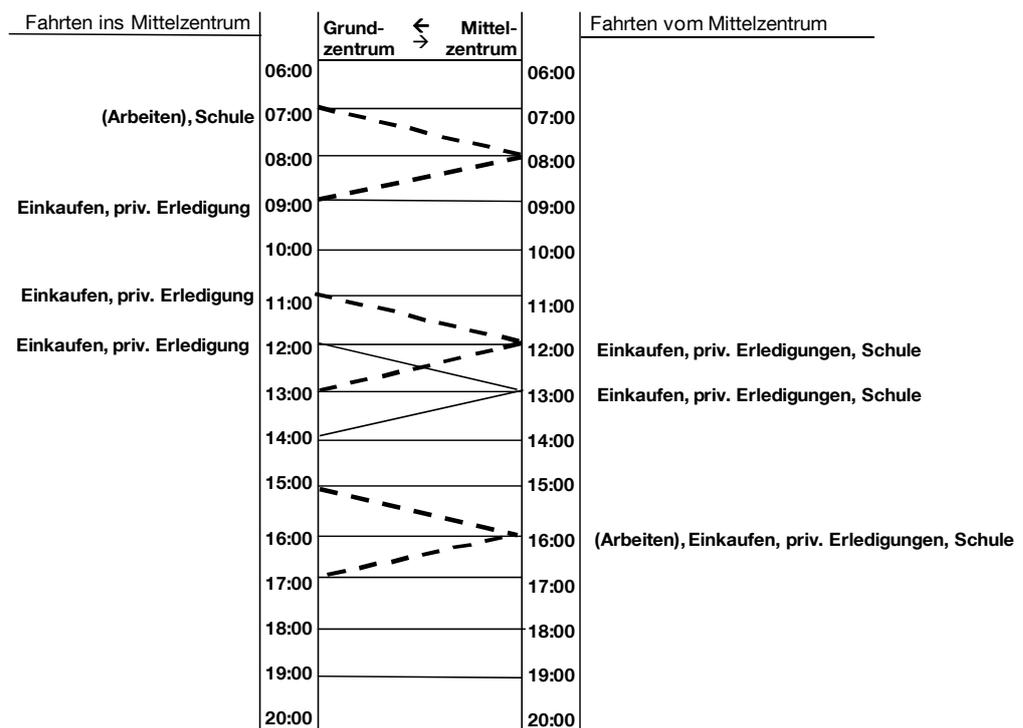


Bild 4.3 Bedienung der unterschiedlichen Fahrtzwecke bei einem auf den Schülerverkehr ausgerichteten Mindestangebot

Fahrtzwecke wie z.B. Einkaufen und Erledigungen sind noch möglich, jedoch in ihrer zeitlichen Flexibilität eingeschränkt. Für Arbeitstätige ist das Angebot in Abhängigkeit von ihren Arbeitszeiten nur noch bedingt nutzbar. Der abendliche Freizeitverkehr wird nicht mehr bedient. Dennoch kann in beiden Fällen von einer Daseinsvorsorge gesprochen werden, was allerdings mit den bedienten Fahrtzwecken präzisiert werden muss.

Ohne Anspruch auf Allgemeingültigkeit wird im Folgenden ein Beispiel für eine Liste von Anspruchsniveaus formuliert (KIRCHHOFF/HANITZSCH [2008]).

- Länge des Weges zur Haltestelle:
 - Maximal 300 (400) m, ggf. Differenzierung nach Fahrtzwecken (z.B. kürzer für die Beförderung zur Grundschule).
- Qualität des Weges zur Haltestelle
 - Von den Bevölkerungsschwerpunkten aus: Keine Steigungen über 10%; für Rollstuhlfahrer gemäß DIN 18024-1 bzw. DIN 18040-1
 - Gesicherte Überquerung von stark befahrenen Straßen
 - Bei Höhendifferenz zwischen Fußweg und Haltestellenplattform: Je nach Haltestellenkategorie Treppen und zusätzliche Rampen oder Aufzüge.

- Abstellmöglichkeiten für Zubringerverkehrsmittel:
 - Der Nachfrage entsprechende Anzahl an Stellplätzen für PKW und Fahrräder.
- Länge des Wegs zwischen Abstellplatz und Haltestelle:
 - höchstens 100 m.
- Anzahl der Anschlüsse an höherrangige Systeme:
 - Anschluss an alle Bahnhöfe des Regional- und Fernverkehrs
- Betriebszeit:
 - Erste Fahrt trifft spätestens um 6 Uhr in den mittelzentralen Orten ein (sonn- und feiertags um 10 Uhr).
 - Letzte Fahrt fährt frühestens um 18 Uhr in den mittelzentralen Orten ab.
 - Bei besonderer Verkehrsnachfrage finden spätere Rückfahrten statt.
- Fahrtenfolgezeit:
 - Während der Zeit des Berufsverkehrs, 6-9 Uhr und 16-19 Uhr: 1-Stunden-Takt.
 - Im Schülerverkehr auf die Anfangs- und Endzeiten des Unterrichts ausgerichtete Fahrten mit Wartezeiten an der Schule von höchstens 20 Minuten. Diese Forderung wird nur für Endzeiten des Unterrichts gestellt, zu der mindestens 20% der Schüler Unterrichtschluss haben.
 - Während der Zeit des werktäglichen Einkaufs-, Erledigungs- und Freizeitverkehrs, an Samstagen, Sonn- und Feiertagen 9-12 Uhr und 14-16 Uhr und ggf. nach 18 Uhr: Auf Netzelementen 1. Grades 1-Stunden-Takt, auf Netzelementen 2. und 3. Grades 2-Stunden-Takt.
- Wartezeit bei vorgegebenem Aktivitätsbeginn oder -ende:
 - höchstens 20 Minuten bei Schulen und größeren Arbeitsstätten des produzierenden Gewerbes
- Beförderungsgeschwindigkeit:
 - zwischen den zentralen Orten: 30 km/h,
 - von Orten ohne zentrale Funktion zu Grundzentren: 20 km/h.
- Gehzeit und Wartezeit bei Umsteigevorgängen:
 - beim Umsteigen zu übergeordneten Systemen (Bahn): zwischen 10 und 20 Minuten,
 - beim Umsteigen zu oder innerhalb des landkreisbezogenen Bussystems: kleiner als 15 Minuten.

- Verspätung:
 - Ankunft an der Haltestelle: höchstens 5 Minuten.
- Anteil der eingehaltenen Anschlüsse:
 - mindestens 90%.
- Ausstattung der Haltestellen:
 - Haltestelle mit fester, häufiger Bedienung, innerorts: Haltestellenkennzeichnung, Wetterschutz, dynamische Fahrzeitinformatiion, Sitzmöglichkeit, Beleuchtung,
 - Haltestelle mit fester, häufiger Bedienung, außerorts: Haltestellenkennzeichnung, Wetterschutz, statische Fahrplaninformation, Sitzmöglichkeit,
 - Haltestelle mit fester seltener Bedienung: Haltestellenkennzeichnung, statische Fahrplaninformation,
 - Haltestelle mit nachfrageabhängiger Bedienung: Haltestellenkennzeichnung, Information über das System der nachfragegesteuerten Bedienung,
- Höhendifferenz zwischen Haltestellenplattform und Fahrzeugboden:
 - soll barrierefreien Zugang gemäß der DIN 18024-1 bzw. DIN 18040-1 ermöglichen.
- Einstiegshilfen bei Standardbussen:
 - unbedingt: Haltegriffe,
 - nach Möglichkeit: Kneeling.
- Alter des Fahrzeugs:
 - höchstens 16 Jahre.
- Ausstattung des Fahrzeugs (Standardbusse)
 - Stellplatz für Kinderwagen oder Rollstuhl,
 - Gepäckablage,
 - ausklappbare Rampe,
 - dynamische Haltestellenanzeige,
 - Matrixanzeige zur Zielbeschilderung vorne und seitlich,
 - ...
- Besetzungsgrad des Fahrzeugs:
 - Zeit der Schülerbeförderung: max. 100% der Sitz- und Stehplätze,
 - Zeit der übrigen Fahrtzwecke: max. 100% der Sitzplätze.

- Anzahl der Unfälle an der Haltestelle:
 - Die Sicherheit an der Haltestelle ist durch Richtlinien für den Ausbau gesichert, so dass eine Angabe von Grenzwerten entbehrlich ist.
- Anzahl der Unfälle bei der Beförderung:
 - Die Sicherheit während der Beförderung ist durch die TÜV-Prüfung des Fahrzeugs sichergestellt, so dass eine Angabe von Grenzwerten entbehrlich ist.
- Anzahl krimineller Übergriffe:
 - Durch die Anwesenheit des Fahrers ist ein Maximum an Sicherheit gegenüber kriminellen Übergriffen gegeben, so dass eine Angabe von Grenzwerten entbehrlich ist.
- Übersichtlichkeit des Angebots (Netz und Betriebsform, Fahrzeitenplan, Tarifsystem):
 - Die Übersichtlichkeit des Angebots ist nicht in Zahlen zu fassen, sondern muss nominal beschrieben werden; ggf. können Schulnoten verwendet werden.
- Informationsmedien:
 - Die Information über das Angebot soll in Form von einem gedruckten Fahrplan und via Internet in einer elektronischen Fahrplanauskunftsplattform wiedergegeben werden.
 - Information über den Fahrtablauf soll über dynamische Anzeigen an zentralen Haltestellen wiedergegeben werden.
- Informationsinhalte
 - Begrenzung auf die jeweils erforderliche Information, leicht verständliche Darstellung.
- Anmeldetechnik bei nachfragegesteuerten Betriebsformen:
 - Die Fahrtwunschanmeldung soll über Telefon und Telefax sowie über die elektronische Fahrplanauskunft im Internet möglich sein.
- Anmeldeinhalt:
 - Erforderlich sind Angaben zur Person, die gewünschte Fahrbeziehung und die gewünschte Abfahrtszeit
- Technik der Fahrpreientrichtung:
 - Der Fahrscheinverkauf soll über Verkaufsautomaten an zentralen Haltestellen und über das Fahrpersonal erfolgen

- Wirkungsgrad des Fahrzeugumlaufs:
 - Die unproduktiven Anteile des Fahrzeugumlaufs dürfen 20% nicht übersteigen.
- Wirkungsgrad des Fahrereinsatzes:
 - Die unproduktiven Zeiten des Fahrereinsatzes dürfen 20% nicht überschreiten
- Einsatzgrad der Fahrzeuge:
 - Der Einsatzgrad der Fahrzeuge soll mindestens 60% der Betriebsdauer betragen.

Diese Anspruchsniveaus entsprechen Forderungen, die an den Entwurf des Angebots zu stellen sind.

4.7. Zielkonflikte

In umfangreichen Zielsystemen bestehen Abhängigkeiten zwischen den unterschiedlichen Zielen. Diese Abhängigkeiten können dazu führen, dass ergriffene Maßnahmen einen Einfluss auf mehrere Ziele gleichzeitig haben. Dies bewirkt in bestimmten Fällen, dass eine Maßnahme ein Ziel begünstigt, während sie der Zielerreichung eines anderen entgegenwirkt. Diese Fälle werden Zielkonflikte genannt. Es wird ersichtlich, dass Zielkonflikte nicht originär zwischen den Zielen entstehen, sondern nur dann erscheinen, wenn Maßnahmen ergriffen werden.

Um Zielkonflikte zu beschreiben muss die Wirkungsweise der Maßnahmen in Hinblick auf die Ziele verdeutlicht werden. Maßnahmen dienen der Veränderung des Wertes eines Indikators in Richtung eines im Vorfeld festgelegten Anspruchsniveaus. Sind die Anspruchsniveaus aller vorgesehenen Indikatoren eines Zielkriteriums erreicht, so gilt das Kriterium als erfüllt. Der Erreichungsgrad eines Ziels ist dann befriedigend, wenn alle dazugehörigen Zielkriterien erfüllt sind. Der Einfluss einer Maßnahme beginnt demnach bei der Veränderung der Indikatorenwerte.

Eine ideale Darstellung der Zielkonflikte geht von der verursachenden Maßnahme aus und umfasst die betroffenen Indikatoren und eine Beschreibung der dazugehörigen Wirkung der Maßnahme auf diese. In kleinen Zielsystemen ist dies möglich und leicht darstellbar. Sollen beispielsweise die Linien eines Netzes durch Weglassen von Erschließungsumwegen auf eine möglichst direkte Linienführung reduziert werden, so hat dies einen positiven Einfluss auf die Beförderungsgeschwindigkeit der Linien. Die Schnelligkeit wird verbessert, daher auch der Erreichungsgrad des Ziels „Verringerung des Zeitaufwands“. Durch die reduzierte Erschließungswirkung der Linien erhöht sich der Fußweg zur Haltestelle für einen Teil der Fahrgäste. Die Zugänglichkeit wird reduziert, folglich auch der Erreichungsgrad des Ziels

„Verbesserung der Erschließungsqualität“. Das Bild 4.4 zeigt eine ideale Darstellungsweise des Zielkonflikts.

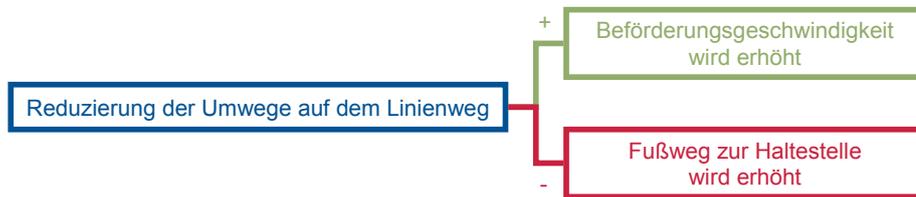


Bild 4.4 Zielkonflikt am Beispiel einer Maßnahme zur Erhöhung der Beförderungsgeschwindigkeit auf dem Hauptliniennetz.

Solche Bilder werden zunehmend vernetzter, wenn sie um mehrere Maßnahmen und Indikatoren erweitert werden. Mit steigender Anzahl an Maßnahmen können sich Konflikte verlagern, überlagern oder gegenseitig aufheben. Wird im vorangegangenen Beispiel zusätzlich zur Reduzierung der Umwege eine Flächenerschließung über nachfragegesteuerte Betriebe bereitgestellt, welche Anschluss an die nun beschleunigten Linien haben, ändert sich die Konfliktsituation (s. Bild 4.5). Die Beförderungsgeschwindigkeit wird erhöht, die räumliche Verfügbarkeit kann konstant gehalten werden, die Direktheit der Fahrten wird jedoch aufgrund des erforderlichen Umstiegs herabgesetzt.

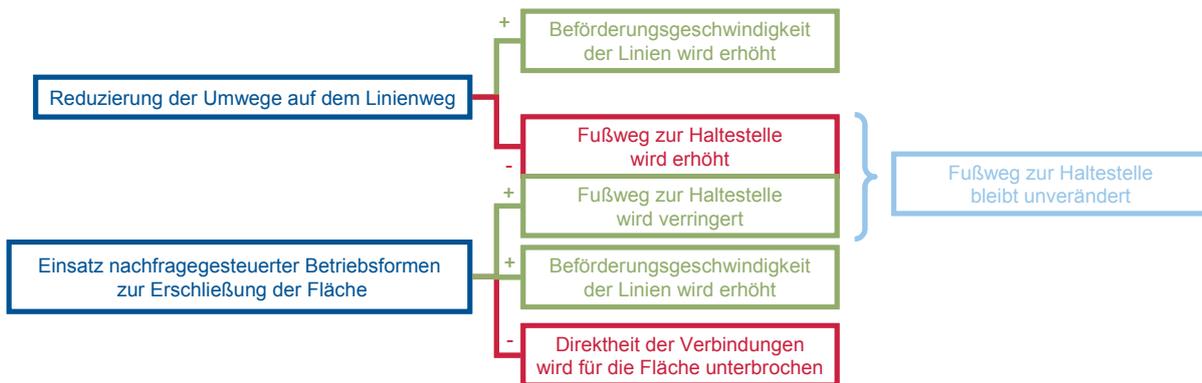


Bild 4.5 Veränderung des Zielkonflikts durch die Bereitstellung von flächenerschließenden Zubringerlinien.

Eine rein mathematische Bewertung der Angebotsqualität würde beide Zustände als gleichwertig darstellen, da ein Kriterium verbessert und eins verschlechtert wird. Im zweiten Fall bleibt ein weiteres unverändert, was rechnerisch keinen Einfluss hat. Der Unterschied besteht darin, dass jeweils ein anderes Kriterium zu Gunsten der Schnelligkeit der Verbindungen beeinträchtigt wurde. Eine abschließende Bewertung kann über eine Abwägung der beiden Zustände gegeneinander erfolgen. Diese Abwägung ist ein durch Subjektivität geprägter Prozess. Um diese Subjektivität systematisiert in die Planung einzubeziehen, ist es üblich den einzelnen Kriterien sog. Zielgewichte zuzuweisen.

Die Zielgewichte sind in einem algorithmisch zu lösenden Optimierungsproblem numerische Werte. Im Planungsprozess sind es verbal formulierte Gewichtungen. Ihre Aufstellung ist ein Prozess, in dem folgende Aspekte einbezogen werden:

- Werthaltungen des Aufgabenträgers
- Anforderungen der Fahrgäste
- Zielerreichungsgrad im Ist-Zustand
- Kostenrelevanz des Kriteriums

Die Zielgewichte werden in einem iterativen Prozess zwischen Planer und Aufgabenträger festgelegt. Dieser Prozess beginnt nach einer ersten Abschätzung der Maßnahmenwirkungen und setzt sich im Laufe der Planung fort.

5. Analyse und Bewertung des Ist-Zustands

Ziel dieses Arbeitsschritts ist es, den Ist-Zustand des ÖPNV-Angebots darzustellen und in Hinblick auf die konkretisierten Ziele zu bewerten. Dies erfolgt über den Vergleich der heute erreichten Werte der Indikatoren (vgl. 4.1) mit den Anspruchsniveaus sowie über die Gegenüberstellung der heutigen Nachfrage im ÖPNV zum heutigen Verkehrsbedarf. Hierzu müssen die entsprechenden Größen erfasst und ggf. zeitlich und räumlich differenziert dargestellt werden.

Das vorhandene Angebot lässt sich anhand der Anspruchsniveaus der einzelnen Zielkriterien beschreiben. Dazu müssen die Indikatorwerte entweder kardinal oder nominal ermittelt werden. Für den Ist-Zustand müssen folgende Indikatoren erfasst werden:

- Länge der Zugangswege
- Erschlossene Bevölkerung
- Qualität und Barrierefreiheit der Zugangswege
- Orte der Anschlüsse
- Orte der Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln
- Abstellmöglichkeiten für Zubringerverkehrsmittel
- Ausstattung der Verknüpfungspunkte
- Betriebszeit
- Fahrtenfolgezeit
- Beförderungsgeschwindigkeit
- Reisezeit (im Vergleich zu einer Referenzreisezeit)
- Umsteigezeiten
- Anzahl der erforderlichen Umstiege
- Abweichung zwischen Ist- und Soll-Abfahrtszeiten
- Anteil der gehaltenen Anschlüsse
- Ausstattung und Barrierefreiheit der Haltestellen
- Höhendifferenz Haltestellenplattform-Fahrzeugboden
- Einstieghilfen
- Fahrzeugalter
- Fahrzeugeigenschaften
- Besetzungsgrad der Plätze
- Anzahl der Unfälle an der Haltestelle
- Anzahl der Unfälle im Fahrzeug
- Anzahl krimineller Übergriffe
- subjektives Sicherheitsempfinden
- Übersichtlichkeit von Netz und Betriebsform
- Übersichtlichkeit des Fahrplans
- Übersichtlichkeit des Tarifsystems
- Informationsinhalt (über Angebot und Fahrtablauf)
- Informationsmedien (über Angebot und Fahrtablauf)
- Anmeldeanlagen für nachfragegesteuerte Betriebsformen
- Anmeldeinhalt
- Anmeldekosten
- Technik der Fahrgeldentrichtung
- Ort der Fahrgeldentrichtung
- Bezahlmedien
- Geltungsbereich der Fahrausweise
- Systematik zur Fahrpreisberechnung
- Fahrpreishöhe

- Ausstattung und Barrierefreiheit der Fahrzeuge
- Fahrzeugtyp
- Emissionen der Fahrzeuge
- Flächenverbrauch
- Nachfrageeffekte

Die Darstellung der Werte erfolgt nicht pauschal als Mittelwert über den gesamten Betrieb sondern differenziert nach dem jeweiligen Bezug der Indikatoren, denn nur so können die genauen Schwachstellen identifiziert und durch Maßnahmen behoben werden. Den Werten aus dem Ist-Zustand sind die Anspruchsniveaus gegenüberzustellen. Es lässt sich so ein Zielerreichungsgrad in % ausrechnen, wobei dessen Wert für die nominalen Größen entweder 0% oder 100% (nicht erfüllt oder erfüllt) ist.

Die Datenbeschaffung zu diesem Arbeitsschritt ist eine umfangreiche Aufgabe, die durch den Aufgabenträger nur zum Teil über öffentlich zugängliche Unterlagen durchgeführt werden kann. Insbesondere die Bereitstellung betrieblicher Daten muss vertraglich mit den Verkehrsunternehmen geregelt werden (KLOTH [2009]).

Neben den Zielkriterien bildet die Verkehrsnachfrage ein wichtiges Beurteilungskriterium des Angebots im Ist-Zustand. Die Verkehrsnachfrage lässt sich bewerten, indem sie dem Verkehrsbedarf gegenübergestellt wird. Aus ihrer Gegenüberstellung wird ersichtlich, welcher Anteil des Verkehrsbedarfs vom ÖPNV bedient wird und welche räumlichen und zeitlichen Unterschiede dabei vorhanden sind. Dabei ist es nicht das erklärte Ziel einen möglichst hohen modal Split zu Gunsten des ÖPNV zu bekommen, wie das für urbane Räume der Fall ist. Vielmehr geht es darum zu erkennen, ob der ÖV-gebundene Teil der Bevölkerung ein nutzbares Angebot erhält und dieses auch akzeptiert. Aufgrund einer solchen Darstellung lässt sich abschätzen, welche Abweichungen soziodemografische Ursachen haben und welche offensichtlich durch die Qualität des Angebots bedingt sind. Eine besondere Rolle spielen hierbei die MIV-Fahrten für den Zweck des „Bringen- und Holens“ von Personen. Diese sind ein eindeutiges Indiz für mangelndes ÖPNV-Angebot. Diese Vergleiche sind jedoch nicht quantitativ möglich, sondern nur als eine begründete Spekulation.

Ergebnis der Bewertung ist eine detaillierte Darstellung der zu behebenden Mängel des Systems, welche als Grundlage für die Phase des Maßnahmenentwurfs dient. Stellt sich im Laufe der Bewertung heraus, dass Ziele oder Anspruchsniveaus nicht richtig gesetzt wurden, ist an diese Stelle auch eine Rückkopplung mit der Zielformulierung möglich.

6. Entwurf von Maßnahmen

6.1. Grundlagen

Flexible Betriebsweise für den allgemeinen ÖPNV

Der Entwurf von Maßnahmen dient der Verbesserung der Zielerreichung. Ziel des Maßnahmenentwurfs ist die Erarbeitung eines Netzplans und eines Rahmenfahrplans sowie die Aufstellung eines qualitativen Anforderungskatalogs für das zukünftige ÖPNV-Angebot. Grundlage hierfür sind die operationalisierten Ziele des Aufgabenträgers.

In der bisherigen ländlichen Planungspraxis bestand das ÖPNV-Angebot häufig aus Fahrten der Schülerbeförderung, die zu einigen wichtigen Tageszeiten durch weitere Fahrten ergänzt wurden. Das führte zu einer Überbewertung des Schülerverkehrs und einer Unterbewertung der übrigen Fahrtzwecke. Das politische Ziel, dass der ÖPNV der Daseinsvorsorge aller Bevölkerungsgruppen dient, wird damit aufgeweicht. Aus diesem Grund ist ein Paradigmenwechsel erforderlich: Der ÖPNV muss auf einem der Daseinsvorsorge gerecht werdenden Angebot für alle Fahrtzwecke basieren, das an die besonderen Anforderungen des Schülerverkehrs angepasst wird. Dazu muss eine tageszeitliche Differenzierung der Betriebsweise erfolgen. In diesem Zusammenhang wird von „allgemeinem ÖPNV“ gesprochen, der durch alle Fahrgastgruppen genutzt werden kann.

In Bild 6.1 wird das Zusammenspiel von Fahrtenhäufigkeit und Betriebsform anhand eines Beispiels für einen Schultag dargestellt. Die Zahlenwerte orientieren sich am Angebot eines mittelgroßen Landkreises.

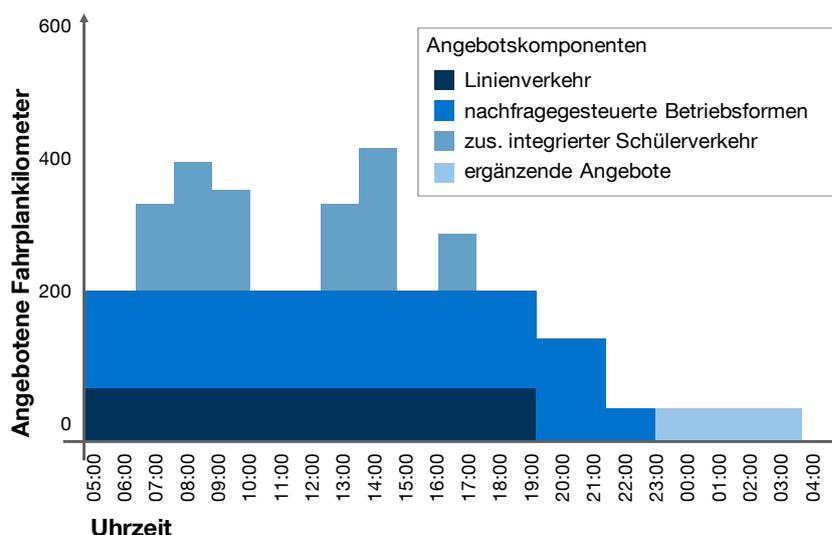


Bild 6.1 Differenzierter Einsatz der Angebotskomponenten an einem Schultag

Die Differenzierung der Betriebsweise umfasst nicht nur die tageszeitliche Anpassung von Kapazitäten und Fahrtenhäufigkeiten, sondern auch den integrierten Einsatz unterschiedlicher Betriebsformen in verschiedenen Räumen und Zeiten. In einem strukturierten Netz finden folgende Betriebsformen Anwendung:

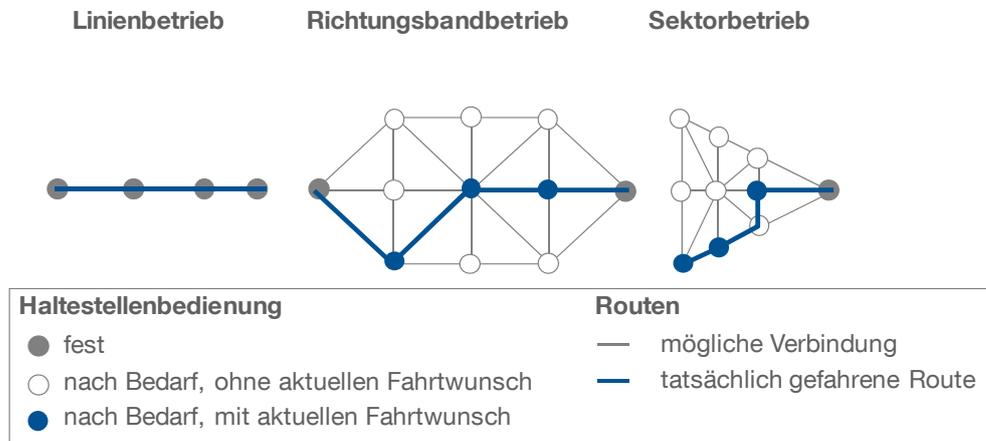


Bild 6.2 Betriebsformen des ÖPNV. Nach KIRCHHOFF (1987)

Beim Linienbetrieb werden die Haltestellen entlang einer festen Route (sog. „Haltestellenkette“) zu festen Zeiten bedient. In der Regel findet dies unabhängig von der aktuell vorherrschenden Nachfrage statt. Der Richtungsbandbetrieb bedient alle Haltestellen eines bandförmigen Siedlungskorridors. Bei einer Fahrt zwischen Anfangs- und Endhaltestelle werden jedoch nur die von den Fahrgästen im Voraus nachgefragten Haltestellen angefahren. Im Sektorbetrieb wird eine flächige oder fächerförmige Haltestellendispersion erschlossen und mit einem festen Punkt verbunden. Dieser ist i.d.R. ein Ort mit niedriger zentralörtlicher Funktion oder ein Verknüpfungspunkt zu einem weiterführenden Verkehrsmittel. Alle Haltestellen werden nur nach vorheriger Fahrtwunschanmeldung bedient. Eine nähere Erläuterung dieser Betriebsformen sowie Hinweise für ihren Einsatz finden sich bei KIRCHHOFF/TSAKARESTOS [2007].

Anforderungen des Schülerverkehrs

Die Beförderung der Schüler stellt besondere Anforderungen an die ländliche Nahverkehrsplanung, da sie einerseits aus Gründen der Kapazität, andererseits aus den gesetzlich festgeschriebenen Zumutbarkeitsgrenzen, anderen Randbedingungen unterliegt als der allgemeine ÖPNV. Daher muss jeder Entwurf eines Angebots in Hinblick auf die zu befördernde Schülersnachfrage und auf die Einhaltung der Zumutbarkeitsgrenzen nachgeprüft werden.

Die Zumutbarkeitsgrenzen legen in erster Instanz fest, welche Schüler Anspruch auf eine kostenlose Beförderung zur Schule besitzen. Dies wird anhand einer maximal zumutbaren, jahgangsspezifischen Fußwegentfernung von der Haustür zum Eingang des Schulhofs entschieden. Die Überprüfung des Anspruchs der Schüler ergibt für die Planung einen wesent-

lichen Teil des Verkehrsbedarfs im Schülerverkehr. Für diese Schüler legen die Zumutbarkeitsgrenzen zu jedem räumlichen und zeitlichen Element ihrer Reisekette Qualitätskriterien fest.

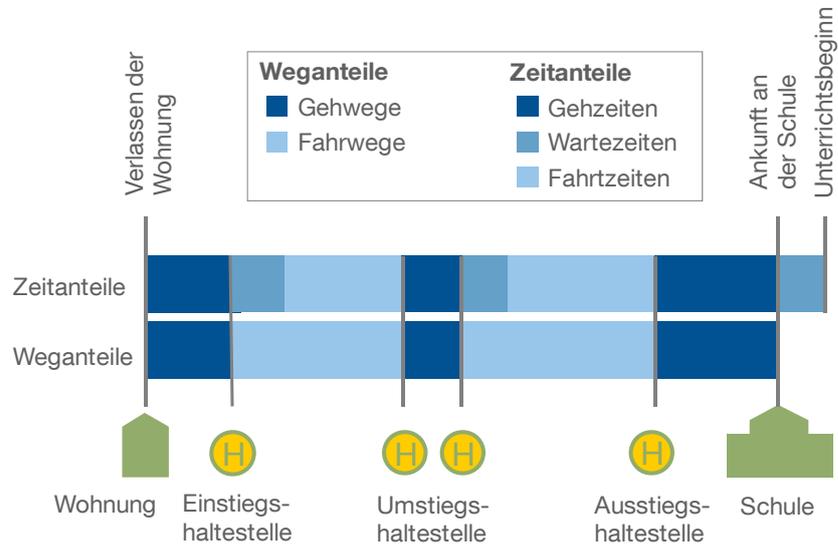


Bild 6.3 Räumliche und zeitliche Elemente des Schulweges im Hintransport. Nach STEYER (2005)

Die Größen, die in den Zumutbarkeitsgrenzen üblicherweise geregelt werden sind folgende:

- Maximal zulässiger Fußweg als Summe aller Fußwege zwischen Haustür und Schulhofeingang
- Maximal zulässige Schulwegzeit zwischen Haustür und Schulhofeingang sowie in umgekehrter Richtung
- Maximal zulässige Wartezeit zwischen Ankunft an der Schule und Unterrichtsbeginn
- Maximal zulässige Wartezeit zwischen Unterrichtsende und sinnvollem Antritt des Rückwegs
- Maximal zulässige Zeit für die Abwesenheit von Zuhause

Die Anspruchsniveaus dieser Größen haben erheblichen Einfluss, sowohl auf die Netz- und Fahrplanung als auch auf die Gesamtkosten des Angebots. Ziel der Anpassungen ist es daher, die Schülerströme unter Beachtung der Zumutbarkeitsgrenzen und der Unterrichtszeiten mit minimalem Mehraufwand ins allgemeine ÖPNV-Konzept zu integrieren.

Vorgehensweise

Das ÖPNV-Angebot weist jeweils eine

- räumliche (Netzform),
- zeitliche (Abfahrts- und Ankunftszeiten, Betriebszeiten),
- kapazitative (Netzleistung) und
- wirtschaftliche (Betriebsaufwand)

Ausprägung auf. Diese Ausprägungen des Angebots werden in vier aufeinanderfolgenden Planungsschritten in Netz- und Rahmenfahrplänen dokumentiert. Ergänzend sind qualitative Anforderungen gemäß den gesetzten Zielen (s. Kapitel 4) zu stellen.

In den einzelnen Schritten wird zunächst ein Grundangebot für den allgemeinen ÖPNV entworfen. Es wird räumlich, zeitlich und kapazitativ unabhängig von der Schülerbeförderung erarbeitet, muss jedoch zur Sicherung der Wirtschaftlichkeit bereits beim Entwurf betriebliche Belange berücksichtigen (KIRCHHOFF [2002]). Anschließend wird das Angebot an die Anforderungen des Schülerverkehrs, wie sie aus der Schülerverkehrssatzung resultieren, angepasst. Im Laufe dieses Prozesses können auch Anpassungen für die Schulzeiten einzelner Schulen erforderlich werden.

Die Maßnahmen sind räumlich und zeitlich differenziert, um besonderen Anforderungen der einzelnen Teilräume und ihrer Veränderlichkeit über den Tag gerecht zu werden. Diese Vorgehensweise ist derjenigen für die Realisierung kurzfristiger Maßnahmen des Verkehrsmanagements analog. Für jede Zeitscheibe wird eine Situation, bestehend aus Ereignissen, Problemen und Zuständen definiert. Für diese wird eine Strategie aus einer oder mehreren Maßnahmen geplant und umgesetzt. Die Zusammenfassung von Situation und Strategie wird Szenario genannt und kann unter Umständen auf andere Gebiete übertragen werden (vgl. FGSV [2003]).

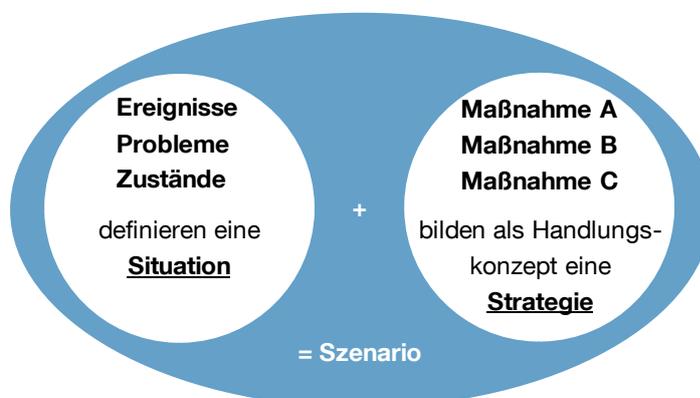


Bild 6.4 Situation, Strategie und Szenario bei der Planung von Maßnahmen. Quelle: FGSV [2003]

Die Ergebnisse der einzelnen Planungsschritte weisen einen hohen Detaillierungsgrad auf, da sie eine realistische Abschätzung des entstehenden Aufwands ermöglichen müssen. Nach dieser Abschätzung bestehen Rückkopplungen sowohl zum Maßnahmenentwurf als auch zur Zielformulierung.

6.2. Entwurf der Netzform

Das Netz besteht bei einer flexiblen Betriebsweise aus Linien, Richtungsbändern und Sektoren. Merkmale der Netzelemente sind die Betriebsform, die zu bedienenden Haltestellen, die Zuordnung des Netzelements zu den zu befahrenden Straßen sowie die Entfernungen und die Fahrzeiten zwischen den Haltestellen.

Die Erarbeitung des Netzes erfolgt in folgenden Schritten:

- Funktionale Gliederung und Hierarchisierung des Netzes
- Entwurf der Netzelemente
- Räumliche Anpassung an den Schülerverkehr

6.2.1. Funktionale Gliederung und Hierarchisierung des Netzes

Die „Richtlinien für integrierte Netzgestaltung“ (RIN) der FGSV kategorisieren die Verbindungen innerhalb eines Verkehrsnetzes nach der Zentralörtlichkeit der damit verbundenen Räume in sechs sog. „Verbindungsfunktionsstufen“ (s. Tab. 6.1).

Verbindungsfunktionsstufe		Einstufungskriterien		
Stufe	Bezeichnung	Versorgungsfunktion	Austauschfunktion	
0	kontinental	-	MR - MR	MR Metropolregion
I	großräumig	OZ - MR	OZ - OZ	OZ Oberzentrum
II	überregional	MZ - OZ	MZ - MZ	MZ Mittelzentrum
III	regional	GZ - MZ	GZ - GZ	GZ Grundzentrum
IV	nahräumig	G - GZ	G - G	G Gemeinde/Gemeinde ohne zentralörtliche Funktion
V	kleinräumig	Grst - G	-	Grst Grundstück
				- nicht vorhanden

Tab. 6.1 Verbindungsfunktionsstufen für Verbindungen. Quelle: FGSV [2008], Auszug

Der ÖPNV in ländlichen Räumen erfüllt im Wesentlichen die Funktionen der Stufen II, III, IV und V. Die Bedeutung der sog. „Austauschfunktion“, welche die Verflechtung zwischen Orten gleicher Zentralität darstellt, für den ÖPNV verringert sich je niedriger die Zentralörtlichkeit der zu verbindenden Orte ist. Die Verbindungsfunktionsstufe V zwischen „Grundstü-

cken“ und Gemeinden stellt für den ÖPNV die Erschließung von Streusiedlungen und Einzelhöfen in dispers besiedelten Flächen dar.

Diese zu erfüllenden Funktionen stellen unterschiedliche Anforderungen an das Angebot und erfordern entsprechend differenzierte Strategien für Ihre Bedienung. Durch einen hierarchischen Aufbau des Netzes lässt sich die hierzu notwendige Modularisierung erreichen.

Im „Planungshandbuch für den ÖPNV in der Fläche“ (HEINZE [1998]) wird eine Netzhierarchisierung in vier Ebenen gegeben. Da diese Einteilung häufig Verwendung findet, wird hier eine Verbindung zwischen den Netzgraden des Handbuchs und den Verbindungsfunktionsstufen der RIN wiedergegeben. Vorteil dieser Form der Hierarchisierung ist die eindeutige Trennung der Kompetenzen zwischen den Teilnetzen, die Gegenstand des Nahverkehrsplans sind und denjenigen, die im Wirkungskreis übergeordneter Aufgabenträgerschaften liegen.

Netz 0. Grades

Diese Netzebene umfasst vorhandene, übergeordnete ÖPNV-Systeme, dessen Angebotsmerkmale im Rahmen des Nahverkehrsplans nicht verändert werden können. In der Regel sind dies Linien des SPFV und SPNV sowie teilweise sog. „landesbedeutsame Buslinien“, die in Netzlücken den SPNV ersetzen. Sie bilden eine wichtige Randbedingung der Planung. In der Regel erfüllen sie die Verbindungsfunktionsstufen 0, I und II.

Netz 1. Grades

In dieser Ebene werden Netzelemente mit regionaler Verbindungsfunktion zwischen Mittel- und Oberzentren, zwischen benachbarten Mittelzentren sowie Verbindungen, die für ein Mittelzentrum den Zugang zum SPFV herstellen, eingeordnet. (Verbindungsfunktionsstufen I und II)

Netz 2. Grades

Zu dieser Ebene werden Netzelemente mit nahräumiger Verbindungsfunktion zwischen Grund- und Mittelzentren sowie teilweise zwischen benachbarten Grundzentren gezählt. Letzteres ist insbesondere der Fall bei den Zwischenräumen von Hauptachsen, die auf ein Mittelzentrum führen. (Verbindungsfunktionsstufen III)

Netz 3. Grades

In diese Ebene werden Netzelemente mit Erschließungsfunktion von Orten ohne zentralörtliche Bedeutung und mit kleinräumiger Verbindungsfunktion zu den Unterzentren zusammengefasst (Verbindungsfunktionsstufen IV und V). Eine strikte Trennung dieser zwei Funktionen ist in den meisten Fällen nicht herstellbar. Da diese Ebene größtenteils ein Zubringer

zum Netz 2. Grades ist, sind Anschlüsse zu übergeordneten Netzebenen oft zum Nachteil von Anschlüssen unter den Teilnetzen 3. Grades zu priorisieren.

Die innergemeindliche Erschließung der Orte höherer Zentralität ist nur Gegenstand des Nahverkehrsplans eines Landkreises, sofern die Aufgabenträgerschaft für diese Bereiche nicht an die Gemeinde übertragen worden ist. Ansonsten stellt der Regionalverkehr für den innerörtlichen ÖPNV lediglich eine weitere Randbedingung dar.

Im ersten Planungsschritt muss festgelegt werden, welche Verbindungen bzw. Bereiche des Planungsraums den unterschiedlichen Netzgraden zugeordnet werden. Die dazu benötigten Eingangsdaten und -informationen für diesen Arbeitsschritt sind:

- Zentralörtliche Gliederung des Planungsraums
- Wichtige Ziele außerhalb der zentralörtlichen Struktur
- Netz der für den ÖPNV befahrbaren Straßen
- ggf. Räumliche Ausprägung des Verkehrsbedarfs

Software kann für diesen Bearbeitungsschritt als Hilfsinstrument zur Entscheidungsfindung eingesetzt werden. Geographische Informationssysteme (GIS) und Tools zur Nachfrageanalyse visualisieren die o.g. Daten. Die Entscheidung über die Hierarchiestufe der einzelnen Relationen liegt im Ermessen des Planers.

Die Netzhierarchisierung hat einen Einfluss auf die spätere Festlegung der Betriebsform und der Bedienungshäufigkeit.

6.2.1. Entwurf der Netzelemente

In diesem Arbeitsschritt werden den einzelnen Verbindungen und Räume gemäß ihrem Netzgrad Betriebsformen zugewiesen. Diese Teilnetze werden in ihrer räumlichen Ausprägung geplant.

Eingangsgrößen für den Entwurf der Netzelemente sind:

- die Merkmale des zentralörtlichen Systems
- die Netzhierarchie
- die Standorte der Schulen mit ihren Einzugsgebieten
- das Netz der vorhandenen Haltestellen des Busnetzes und des Schienenverkehrs
- die Fahrzeiten zwischen den Haltestellen des Busnetzes
- der nach Fahrtzweck und Tageszeit differenzierte Verkehrsbedarf – soweit verfügbar.

Die Fahrzeiten zwischen den Haltestellen sind bei bereits durch den ÖPNV bedienten Strecken, nach Bereinigung um etwaige Puffer, dem heutigen Fahrplan zu entnehmen. Für neue Relationen sind sinnvolle Annahmen, Messungen über Befahrungen sowie eine Überprüfung dieser Werte im Betrieb erforderlich.

Die Festlegung des räumlichen Verlaufs und der Betriebsform der Netzelemente orientiert sich am zentralörtlichen System und folgt der festgelegten Hierarchisierung. Zunächst wird auf eine gute Erreichbarkeit der Ortszentren und der Ziele des allgemeinen ÖPNV geachtet, ohne dass peripher liegende Schulstandorte explizit berücksichtigt werden.

Die betrieblichen Belange, die in dieser Phase berücksichtigt werden müssen, sind die Umlauforientierung der Linienlängen. Um einen möglichst hohen Fahrplanwirkungsgrad zu erreichen, muss die Länge der Netzelemente so bemessen werden, dass bei den Fahrzeugumläufen möglichst wenig unproduktive Standzeiten entstehen.

Für den Linienbetrieb ergibt sich für einen Umlauf von zwei Stunden folgender Zusammenhang zwischen Fahrzeit, Pausenzeit und Pufferzeit:

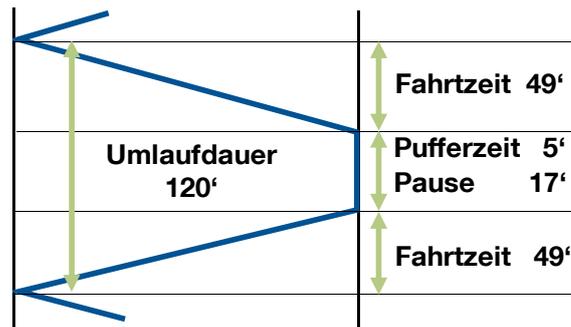


Bild 6.5 Veranschaulichung des Zusammenhangs zwischen Taktzeit und maximaler Fahrzeit je Richtung für eine Umlaufdauer von 120 Minuten. Quelle: KIRCHHOFF (2002)

Wenn die Pausen unter Nutzung der sog. „1/6-Regelung“ (vgl. FPERSV [2008], §1, Abs. 3.2) innerhalb von unmittelbar aufeinander folgenden Umläufen gewährt werden und eine minimale Pufferzeit von 5% der Fahrzeit vorgesehen wird, darf die Fahrzeit zwischen Anfangs- und Endhaltestelle einen Wert von 49 Minuten nicht überschreiten, sollte ihm aber möglichst nahe kommen. Wenn die Pause als Blockpause außerhalb eines kontinuierlichen Umlaufs gewährt wird, erhöht sich dieser Wert auf 58 Minuten.

Bei Richtungsbändern ist die Fahrzeit zwischen Anfangs- und Endhaltestelle nicht einfach als Summe aller Einzelfahrzeiten zwischen den Haltestellen zu ermitteln, denn i.d.R. werden Haltestellen ausgelassen, so dass sich die Fahrzeit im Vergleich zur Maximalroute durch alle Haltestellen verkürzt. Diese Verkürzung hängt davon ab, welche Form das Richtungsband hat und welche Verkehrsnachfrage besteht. Hierzu existieren stochastische Berechnungsverfahren (WILHELM [2002]). Wenn für die einfache Fahrt im Richtungsband diejenige Fahr-

zeit gewählt wird, die in 80% der Fälle nicht überschritten wird, so kann der oben für den Linienbetrieb dargestellte Zusammenhang angewendet werden.

Bei Sektorbetrieben ist der parallele Einsatz mehrerer Fahrzeuge möglich, daher werden – sofern für die maximale Fahrzeuganzahl keine Beschränkungen bestehen – die Sektoren in ihrer Ausdehnung nach dem sinnvoll zu erschließenden Gebiet dimensioniert. Einschränkungen der maximal zu realisierenden Fahrzeit können sich jedoch aus den Anschlussbedingungen zu den höherrangigen Netzteilen ergeben. Dies führt zu einer Rückkopplung mit dem nächsten Planungsschritt. Genauere Schätzungen der Fahrzeiten bei nachfragegesteuertem Verkehr sind nur möglich, wenn nach der Realisierung der Maßnahmen und der Stabilisierung der Nachfrageentwicklung Messungen vorgenommen werden können.

Das auf diese Weise entworfene Netz wird – sofern entsprechende Daten vorliegen – anhand des Verkehrsbedarfs überprüft. Hier interessiert noch nicht die Stärke der Verkehrsbeziehungen, sondern lediglich ihre Relation. Bei einem funktionierenden zentralörtlichen System sind keine wesentlichen Abweichungen zu erwarten. Sofern es dennoch solche Abweichungen gibt, was darauf hindeutet, dass das zentralörtliche System nicht der Verhaltensweise der Bewohner entspricht, ist die am Verkehrsbedarf orientierte Netzform maßgebend.

Dieser Arbeitsschritt kann mit der Unterstützung von Software zur Linienplanung erfolgen. In einfachen Netzen ist eine automatische Generierung eines Netzvorschlags denkbar (vgl. NOCERA [2004]). In komplizierteren Netzen mit einer Vielzahl einzusetzender Betriebsformen muss jedoch der Verlauf der Netzelemente durch den Planer erfolgen. Rechnergestützt ist hierbei die Kontrolle der Umlaufdauern bzw. der Umlaufwirkungsgrade.

Als Ergebnis dieses Planungsschrittes ergibt sich ein grafisch darstellbares Netz, das die Netzhierarchien, die Betriebsformen und die bedienten Bereiche anzeigt.

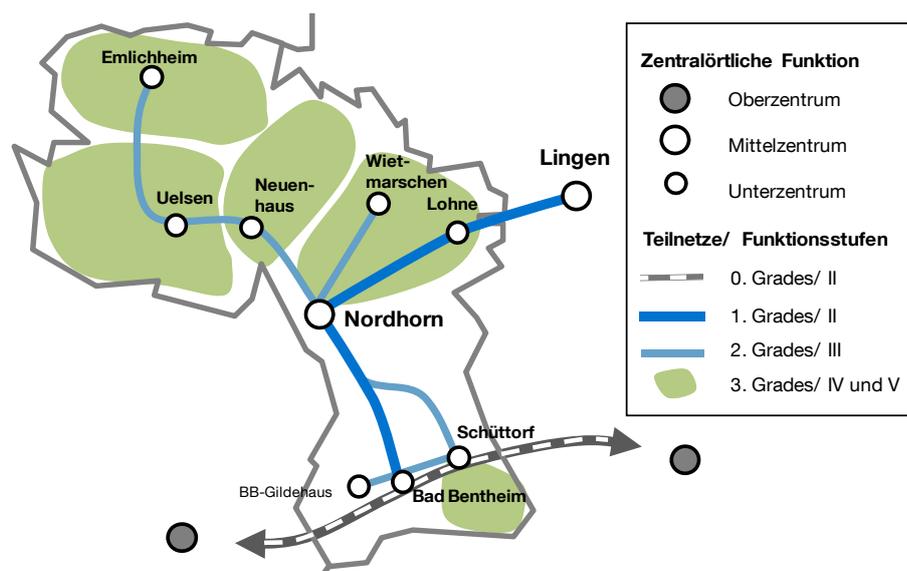


Bild 6.6 Netzhierarchisierung im Landkreis Grafschaft Bentheim.

Der Netzplan dient als Input zur zeitlichen Planung der Fahrten und der Verknüpfungen zwischen den Netzteilen.

6.2.2. Räumliche Anpassung an den Schülerverkehr

Die für den allgemeinen ÖPNV entworfene Netzform muss daraufhin überprüft werden, ob sie auch dem Verkehrsbedarf im Schülerverkehr gerecht wird. Dieser ergibt sich aus der Zuordnung der Schüler zu den Schulen. Bei Unverträglichkeiten muss das Netz in einem weiteren Planungsschritt für die Tageszeiten der Schülerbeförderung angepasst werden.

Eingangsdaten für diesen Arbeitsschritt sind:

- Netzentwurf für den allgemeinen ÖPNV
- Zumutbarkeitsgrenzen der Schülerbeförderung
- Schulstandorte
- Schülerstandorte einschl. der Zuordnung zur dazugehörigen Schule

Die räumliche Anpassung des Netzes kann sich in geänderten Linienführungen innerhalb der zentralen Orte zur besseren Anbindung der Schulzentren und in Veränderung der Bedienungsformen oder der bedienten Haltestellen in der Fläche äußern. Grundsätzlich muss hierzu ein Konzept zur räumlichen Organisation der Fahrten ausgearbeitet werden.

Die Bedienung der wohnungsnahen Schulzentren ist meist ein Sammel- bzw. ein Verteilvorgang, während er für die Bedienung der entfernteren liegenden, weiterführenden Schulen um einen Verbindungsvorgang erweitert wird. Aus der Mischung oder Trennung der Ziele sowie der Verbindungs- und Verteilvorgänge leiten sich drei grundsätzliche Strategien der räumlichen Gliederung der Schülerverkehrsfahrten (s. Bild 6.7) ab.

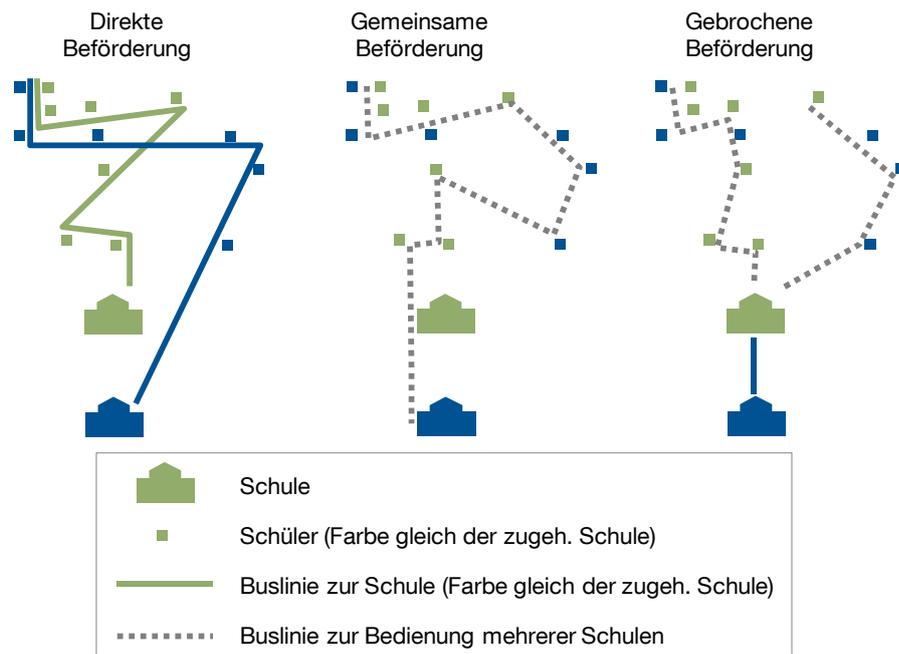


Bild 6.7 Beispiel für die räumliche Gliederung der Schülerfahrten. Quelle: KIRCHHOFF/BUSCH [2006]

Bei der direkten Beförderung werden die Schüler in nach ihrem jeweiligen Ziel differenzierten, schulspezifischen Bussen transportiert. Der Sammel- und der Verbindungsvorgang grenzen nahtlos aneinander. Die Vorteile dieser Form bestehen im Komfort einer Direktverbindung und der individuell an die Schulanfangs- und Endzeiten angepassten Fahrtenlage. Die gemeinsame Beförderung der Schüler in einer Linie verzichtet zu Gunsten von wirtschaftlichen Synergien auf einige Komfortmerkmale der direkten Beförderung. Der Sammelvorgang wird umfangreicher, dadurch steigt die Reisezeit. Die Integration ins Netz des allgemeinen ÖPNV ist jedoch bei diesen Formen am schwierigsten.

In der gebrochenen Beförderung erfolgt für einen Teil der Schüler eine Trennung der Sammel- bzw. Verteilvorgänge und der Verbindungsvorgänge. Das Sammeln- bzw. das Verteilen haben als Referenzpunkt einen sog. Knotenpunkt, der sich an einem dezentralen Schulzentrum befindet. Dort findet der Umstieg zur bzw. von der Verbindungsfahrt statt. Durch die Trennung entsteht ein modulares System aus individuell optimierbaren Teilen, welche sich in der Regel auch an der hierarchischen Struktur des allgemeinen ÖPNV-Netzes orientieren. Die Verbindungsfahrten gestalten sich identisch mit den Netzteilen 1. und 2. Grades. Lediglich für die Fahrten in der Fläche ist eine besondere Routenplanung erforderlich. Für ein integriertes Verkehrsangebot ist diese Form der Beförderung prinzipiell gut geeignet.

Zur Erarbeitung dieses Schritts muss rechnergestützt für jeden einzelnen Schüler eine Verbindung zum besuchten Schulstandort sowie die Einhaltung der Zumutbarkeitsgrenzen bezüglich des maximalen Gehwegs berechnet werden. Hierbei unterstützen einige für den Schülerverkehr speziell entworfene GIS-Anwendungen, die adressfeine Daten verarbeiten

können. Gängige Umlegungsprogramme sind ebenfalls verwendbar, liefern aber aufgrund ihrer üblichen Aggregationsstufen auf Verkehrszellen ungenaue Ergebnisse.

6.3. Planung der zeitlichen Ausprägung des Netzes

Die Planung der zeitlichen Ausprägung des Netzes besteht aus folgenden Arbeitsschritten:

- Erarbeitung eines Systemfahrplans
- Erarbeitung eines Rahmenfahrplans
- zeitliche Anpassung an den Schülerverkehr

6.3.1. Erarbeitung eines Systemfahrplans

In diesem Planungsschritt werden die Ankunfts- und Abfahrtszeiten an den Haltestellen sowie die Anschlüsse zwischen den Netzteilen festgelegt. Grundlage sind folgende Daten:

- Netzentwurf für den allgemeinen ÖPNV einschließlich der Fahrzeiten zwischen den Haltestellen
- Fahrplan des Netzes 0. Grades
- Anschlussprioritäten zwischen den Netzteilen, ggf. differenziert nach der Lastrichtung
- Minimale Übergangszeiten an den Verknüpfungshaltestellen

Die Ankunfts- und Abfahrtszeiten an den Haltestellen ergeben sich aus der Abfahrtszeit an der Anfangshaltestelle oder einer Verknüpfungshaltestelle mit anderen Netzelementen und den Fahrzeiten zwischen den Haltestellen. Die Planung erfolgt nach absteigender Netzhierarchie. Ausgangspunkt bilden die Übergänge zum Netz 0. Grades, welche durch den Nahverkehrsplan nicht verändert werden können. Aus dessen Fahrplan und den minimal erforderlichen Übergangszeiten ergeben sich die Ankunfts- und Abfahrtszeiten der daran anschließenden Netzteile 1. Grades. Mit Hilfe der Netzfahrzeiten lassen sich daraufhin die Zeiten an allen anderen Haltestellen errechnen. Diese Zeiten bilden in den Verknüpfungspunkten mit den Netzen geringerer Hierarchie wiederum die zeitlichen Randbedingungen.

Für die Verknüpfung zwischen den Netzelementen sind folgende Formen möglich:

- alle beteiligten Netzelemente laufen an dem Verknüpfungspunkt durch und die Verknüpfung soll in allen Richtungen erfolgen (Bild 6.8, 1),
- alle beteiligten Netzelemente laufen an dem Verknüpfungspunkt durch und die Verknüpfung soll nur in eine Richtung erfolgen (Bild 6.8, 2),

- ein Netzelement läuft an dem Verknüpfungspunkt durch und die anderen Netzelemente enden bzw. beginnen dort und die Verknüpfung mit dem durchlaufenden Netzelement soll in beide Richtungen erfolgen (Bild 6.8, 3),
- ein Netzelement läuft an dem Verknüpfungspunkt durch und die anderen Netzelemente enden bzw. beginnen dort und die Verknüpfung mit dem durchlaufenden Netzelement soll nur in eine Richtung erfolgen (Bild 6.8, 4).

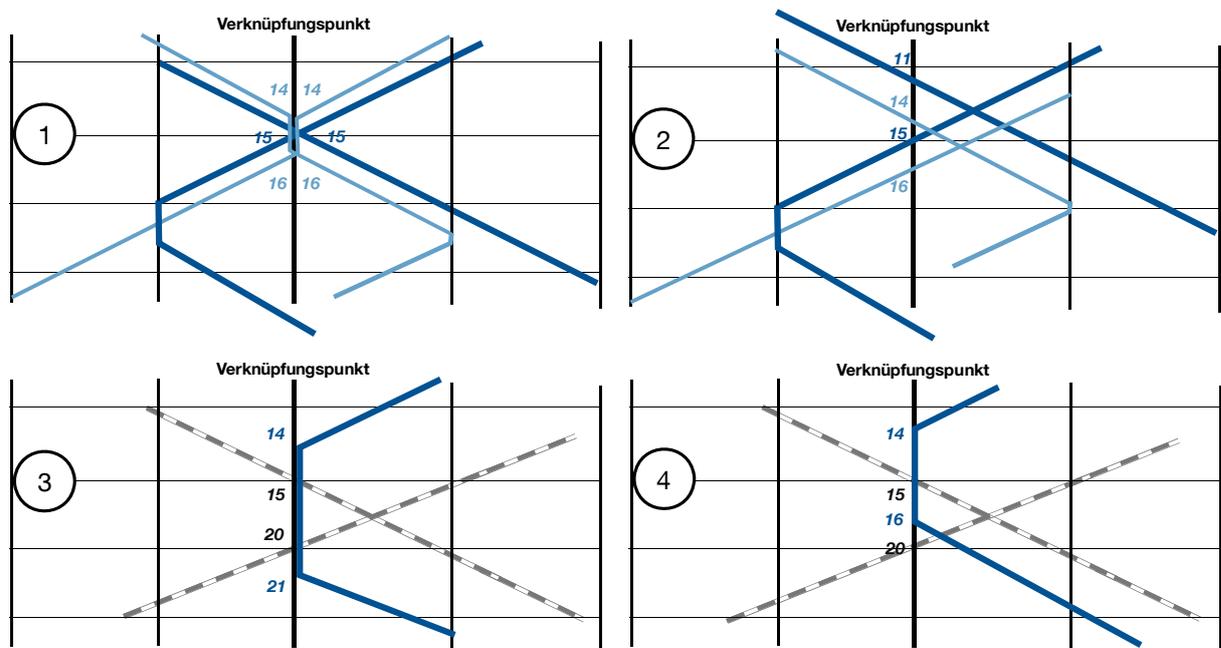


Bild 6.8 Anschlussituationen zwischen Netzteilen unterschiedlicher Hierarchisierung

Im ersten Fall können Anschlüsse nur geschaffen werden, wenn sich dort die Fahrzeuge aller Netzelemente zur selben Zeit treffen. Dazu muss eine Aufenthaltsdauer als Pufferzeit für Verspätungen vorgesehen werden. Im zweiten Fall müssen sich dort lediglich jene Fahrzeuge treffen, für die ein Anschluss hergestellt werden soll. Die Fälle drei und vier sind typisch für die Verknüpfung von Netzelementen unterschiedlichen Grades.

Diese Situationen differenzieren sich jedoch, wenn ein Sektor an eine Linie oder ein Richtungsband angeschlossen wird. Wenn ein Anschluss in beiden Richtungen des Sektors hergestellt werden soll, müssen sich die Fahrten des nachgeordneten Systems nach dem zwischen Abfahrt und Ankunft der Fahrzeuge des vorrangigen Systems entstehenden Zeitfenster richten. Da für einen Sektor das „auswärtige“ Ende variabel ist, kommt es vor, dass dieses Zeitfenster nicht zur Rückkehr zum Verknüpfungspunkt ausreicht. In einem solchen Fall müssen ggf. zwei Fahrzeuge auf dem nachgeordneten Netzelement eingesetzt werden.

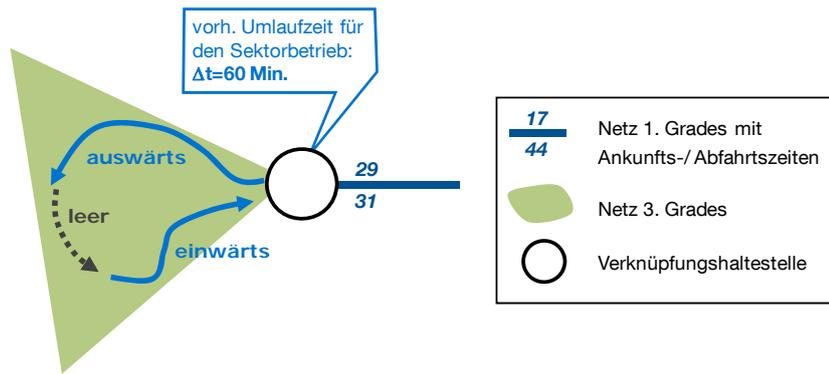


Bild 6.9 Anschluss des Sektorbetriebs an das übergeordnete Netz.
Nach KIRCHHOFF/TSAKARESTOS [2007]

Aus Gründen der Netzgeometrie ist es nicht immer möglich, alle räumlichen Verknüpfungen auch zeitlich anzubinden. Um Konflikte zwischen Anschlüssen zu lösen, müssen diese priorisiert werden. Als Kompromiss reicht oft, eine zeitliche Anbindung nur in Lastrichtung herzustellen, so dass über den Tagesverlauf wechselnde Verknüpfungsrichtungen entstehen.

Als Ergebnis des Planungsschritts entsteht ein Systemfahrplan (s. Bild 6.10). Dieser liefert einen Überblick über die Ankunfts- und Abfahrtszeiten an den Verknüpfungspunkten, die Anschlüsse und die Umlaufzeiten der einzelnen Netzteile. Er kann als Grundlage einer ersten Abstimmung der Planung mit den politischen Gremien dienen.

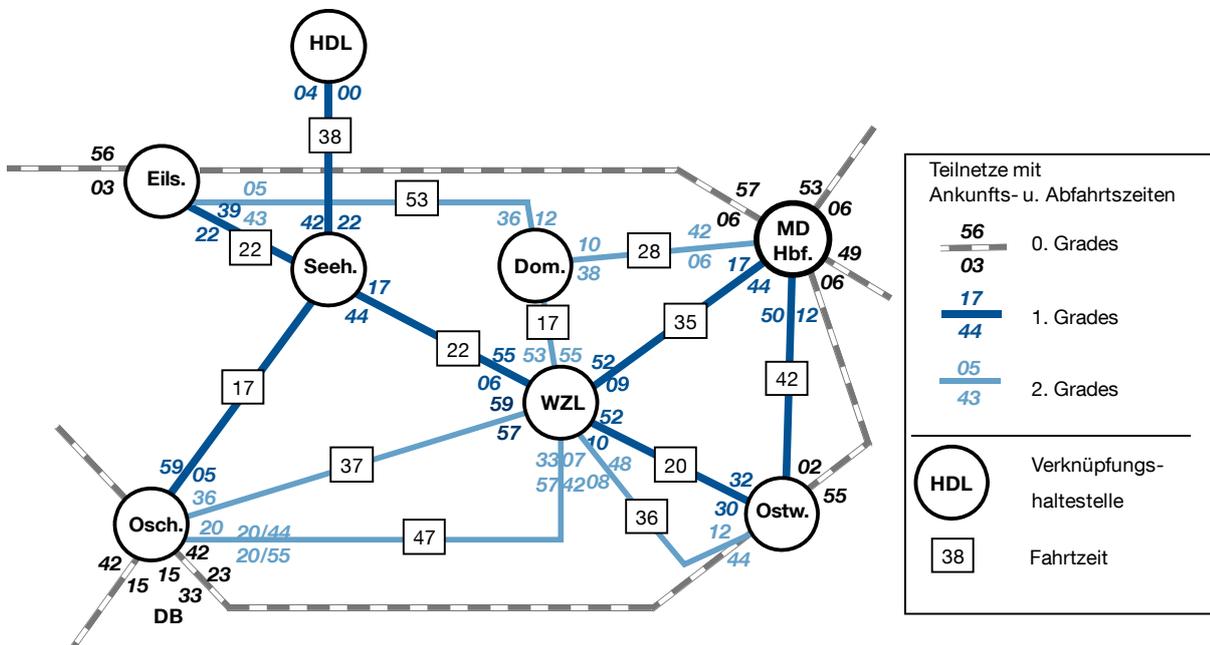


Bild 6.10 Systemfahrplan für die Netze 1. und 2. Grades bei einem Stundentakt.
Nach KIRCHHOFF/HANITZSCH [2008]

Die Anschlussverhältnisse können auch Ausgangspunkt für eine Veränderung der Netzform sein. Wenn die zeitliche Verknüpfung eines Netzelements an einer erwünschten Stelle nicht funktioniert, kann sie durch eine veränderte räumliche Ausprägung und der damit verbundenen Veränderung der Fahrzeiten in eine günstigere zeitliche Lage verschoben werden.

In komplexen Netzen, die eine Vielzahl von Anschlussbeziehungen aufweisen, können Programme zur Anschlussoptimierung, welche die zeitliche Lage der Fahrten nach einer durch den Planer festgelegten Anschlusspriorität festlegen, die Arbeiten effizienter und schneller gestalten.

6.3.2. Erarbeitung eines Rahmenfahrplans

Auf Grundlage der Ankunfts- und Abfahrtszeiten und der Übergänge werden fahrplanmäßige Fahrten für die einzelnen Betriebstage festgelegt. Die Anzahl der Fahrten je Zeiteinheit hängt vom gewählten Anspruchsniveau für die Bedienungshäufigkeit ab.

Eingangsdaten für diesen Arbeitsschritt sind:

- der Systemfahrplan
- die festgelegten Anspruchsniveaus für die Bedienungshäufigkeit in den einzelnen Netzteilen
- die aktuell geltenden Fahrpersonalverordnungen und Tarifverträge

Schrittweise wird ein Rahmenfahrplan für alle Netzelemente erstellt. Dies ist eine tabellarische Darstellung aller Fahrten mit Angabe der Abfahrts- bzw. Ankunftszeiten an den Anfangs- und Endhalttestellen sowie dazwischen liegender Halttestellen, an denen Verknüpfungen bestehen. Aus den Rahmenfahrplänen lassen sich Leistungsdaten des Angebots ablesen. Diese liefern einen groben Überblick über den Betriebsaufwand und müssen zur Abschätzung der Kosten in einem weiteren Schritt präzisiert werden.

Für den Linienbetrieb lassen sich aufgrund der Eindeutigkeit der Fahrwege sofort die Betriebskenngrößen Laufleistungskilometer und Fahrereinsatzstunden über den Rahmenfahrplan berechnen (s. Bild 6.11).

km	t	Bus	A	B	A	B	A	A	A	B	A	A	B	A	B	A
		DB aus OZ			5:50	6:50	7:50	9:50	11:50	12:50	13:50	15:50	16:50	17:50	18:50	19:50
0,0	0:00	Mittelzentrum			6:00	7:00	8:00	10:00	12:00	13:00	14:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
5,0	0:10	A-Dorf			6:10	7:10	8:10	10:10	12:10	13:10	14:10	16:10	17:10	18:10	19:10	20:10
8,0	0:15	B-Dorf			6:25	7:25	8:25	10:25	12:25	13:25	14:25	16:25	17:25	18:25	19:25	20:25
9,0	0:15	C-Dorf			6:40	7:40	8:40	10:40	12:40	13:40	14:40	16:40	17:40	18:40	19:40	20:40
4,0	0:08	Grundzentrum			6:48	7:48	8:48	10:48	12:48	13:48	14:48	16:48	17:48	18:48	19:48	20:48
26,0	0:48	km/Fahrt			26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0
		Wendezeit, Pause, Puffer			0:10	0:10	0:10	# 0:10	0:10	0:10	0:10	0:10	0:10	0:10		
		Standzeit			0:02	0:02	0:02	# 0:02	0:02	0:02	0:02	0:02	0:02	0:02		
0,0	0:00	Grundzentrum	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	11:00	13:00	14:00	15:00	17:00	18:00	19:00		
4,0	0:08	C-Dorf	5:08	6:08	7:08	8:08	9:08	11:08	13:08	14:08	15:08	17:08	18:08	19:08		
9,0	0:15	B-Dorf	5:23	6:23	7:23	8:23	9:23	11:23	13:23	14:23	15:23	17:23	18:23	19:23		
8,0	0:15	A-Dorf	5:38	6:38	7:38	8:38	9:38	11:38	13:38	14:38	15:38	17:38	18:38	19:38		
5,0	0:10	Mittelzentrum	5:48	6:48	7:48	8:48	9:48	11:48	13:48	14:48	15:48	17:48	18:48	19:48		
		DB nach OZ	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	12:00	14:00	15:00	16:00	18:00	19:00	20:00		
26,0	0:48	km/Fahrt	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0		
		Wendezeit, Pause, Puffer	0:10	0:10	0:10		0:10	# 0:10	0:10		0:10	0:10	0:10	0:10		
		Standzeit	0:02	0:02	0:02		0:02	# 0:02	0:02		0:02	0:02	0:02	0:02		
		Laufleistung [km]	26,0	26,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	26,0	26,0
		Personaleinsatz [min]	60,0	60,0	120,0	118,0	120,0	120,0	120,0	118,0	120,0	120,0	120,0	120,0	48,0	48,0

Bild 6.11 Schema eines Rahmenfahrplans für den Linienbetrieb. Nach WILHELM [2002]

Der Richtungsbandbetrieb weist genau wie der konventionelle Linienbetrieb eine Umlaufdauer und eine vordefinierte Reihenfolge der Haltestellen auf. Daher weisen seine Rahmenfahrpläne einen ähnlichen Aufbau auf, wie die des Linienbetriebs. Da aber bei nicht vorhandener Nachfrage eine Fahrt auf der Minimalroute stattfindet, bei angemeldeter Nachfrage jedoch zusätzliche Wege dazukommen, werden die Laufleistungskilometer in zwei Kategorien unterteilt: Festkilometer und Nachfragekilometer. Bei jeder Fahrt wird die Minimalroute zu den Festkilometern, die Differenz zwischen Minimal- und Maximalroute zu den Nachfragekilometern gerechnet. Die Nachfragekilometer werden so mit einem oberen Grenzwert belegt, der je nach Erfahrung oder erwarteter Nachfrage zur Kostenabschätzung mit einem Faktor gewichtet wird. Dieser Faktor stellt den Anteil der durch Fahrgäste nachgefragten an den gesamten nachfrageabhängig angebotenen Fahrplankilometern dar. Als Fahrzeit wird eine über stochastische Entwurfsverfahren (vgl. WILHELM [2002] S. 69 ff.) ermittelte voraussichtliche Zeit angenommen, die zwischen der Fahrzeit auf der Minimalroute und der auf der Maximalroute liegt.

Der Sektorbetrieb weist keine definierte Reihenfolge auf, in der die Haltestellen bedient werden. Die Fahrtenumläufe bauen sich zu einer definierten Startzeit von einer Verknüpfungshaltestelle auf und enden zu einer definierten Ankunftszeit wieder am gleichen Punkt. Die Fahrzeit in das Bedienungsgebiet wird durch die entferntest angemeldete Haltestelle, den übrigen Anmeldungen und den Komfortmerkmalen des Steuerungssystems, welche die Umwege begrenzen, bestimmt. Das Bedienungsgebiet lässt sich so in Bereiche gleicher Fahrzeit vom und zum Verknüpfungspunkt, sog. Isochronen, einteilen (s. Bild 6.12). Die Fahrzeit ergibt sich aus der kürzesten Route von jeder Haltestelle zum Verknüpfungspunkt unter Berücksichtigung eines maximal zulässigen Umwegfaktors.

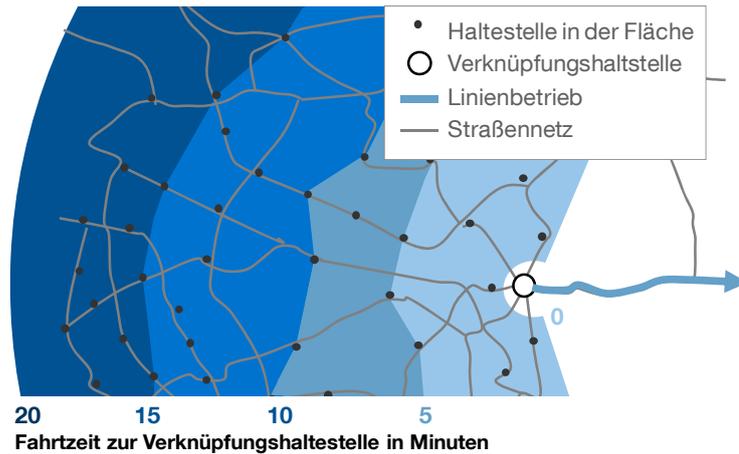


Bild 6.12 Schematische Darstellung der Isochronen eines Sektors

In den Zeilen des Rahmenfahrplans stehen somit Gruppen von Haltestellen, die sich innerhalb eines Isochronenintervalls befinden (s. Bild 6.13). Die Laufleistungskilometer, die sich aus dem Rahmenfahrplan errechnen, sind reine Nachfragekilometer und müssen wie beim Richtungsbandbetrieb gewichtet werden.

km		t																
fest	nachf.																	
0.0	2.0	0:00	Ort G	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	11:00	13:00	14:00	15:00	17:00	18:00	19:00			
0.0	1.0	0:08	Ort D, Ort E, Ort F	5:08	6:08	7:08	8:08	9:08	11:08	13:08	14:08	15:08	17:08	18:08	19:08			
0.0	2.5	0:15	Ort C	5:23	6:23	7:23	8:23	9:23	11:23	13:23	14:23	15:23	17:23	18:23	19:23			
0.0	1.0	0:15	Ort A, Ort B	5:38	6:38	7:38	8:38	9:38	11:38	13:38	14:38	15:38	17:38	18:38	19:38			
0.0	0.0	0:10	Grundzentrum	5:48	6:48	7:48	8:48	9:48	11:48	13:48	14:48	15:48	17:48	18:48	19:48			
Linienbetrieb zum MZ				6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	12:00	14:00	15:00	16:00	18:00	19:00	20:00			
0.0			<i>Fest-km/Fahrt</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
6.5	0:46		<i>Nachfrage-km/Fahrt</i>	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5				
Pufferzeit					0:10	0:10	0:10	≠ 0:10	0:10	0:10	0:10	0:10	0:10	0:10	0:10			
Linienbetrieb vom MZ					5:50	6:50	7:50	9:50	11:50	12:50	13:50	15:50	16:50	17:50	18:50	19:50		
0.0	0.0	0:00	Grundzentrum		6:00	7:00	8:00	10:00	12:00	13:00	14:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00		
0.0	1.0	0:10	Ort A, Ort B		6:10	7:10	8:10	10:10	12:10	13:10	14:10	16:10	17:10	18:10	19:10	20:10		
0.0	2.5	0:15	Ort C		6:25	7:25	8:25	10:25	12:25	13:25	14:25	16:25	17:25	18:25	19:25	20:25		
0.0	1.0	0:15	Ort D, Ort E, Ort F		6:40	7:40	8:40	10:40	12:40	13:40	14:40	16:40	17:40	18:40	19:40	20:40		
0.0	2.0	0:08	Ort G		6:48	7:48	8:48	10:48	12:48	13:48	14:48	16:48	17:48	18:48	19:48	20:48		
0.0			<i>Fest-km/Fahrt</i>		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
6.5	0:46		<i>Nachfrage-km/Fahrt</i>		6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5		
Pufferzeit					0:10	0:10	0:10	≠ 0:10	0:10	0:10	0:10	0:10	0:10	0:10	0:10			
Kilometeraufwand pro Tag [km]																		
<i>NWkm/Tag (fest)</i>		0																
<i>NWkm/Tag (nachfrage)</i>		156																

Bild 6.13 Rahmenfahrplan für den Sektorbetrieb

Betriebliche Belange, die in diesem Planungsstadium berücksichtigt werden müssen sind der Fahrzeug- und der Fahrereinsatz. Dabei muss schon an dieser Stelle versucht werden, den Aufwand zu minimieren.

Für den Personaleinsatz gelten lt. Fahrpersonalverordnung (FPERSV [2008]) folgende Dienstzeitregelungen:

- Bei Fahrtlängen unter 50 km und durchschnittlichen Haltestellenabständen von nicht mehr als 3 km muss die Ruhezeit der Fahrer (Pausenzeit) mindestens 1/6 der Lenkzeit betragen. Diese Ruhezeit kann innerhalb der Lenkzeit oder in unmittelbarem Anschluss an die Lenkzeit gewährt werden.
- Eine ununterbrochene Lenkzeit darf höchstens 4,5 Stunden lang sein. Die zugehörige Ruhezeit von 45 Minuten kann unmittelbar im Anschluss an diese Lenkzeit gewährt werden oder die Lenkzeit kann in der Weise aufgeteilt werden, dass im Anschluss an eine Teillenkzeit die entsprechende Teilruhezeit gewährt wird. Anzurechnende Ruhezeiten müssen mindestens 10 Minuten lang sein.
- Die maximale Dauer von Dienstschichten beträgt bei durchgängigem Dienst 10 Stunden (davon max. 9 Stunden Lenkzeit) und bei geteiltem Dienst 12 Stunden. Die Mindestunterbrechung bei geteiltem Dienst muss zwei Stunden betragen. Für einen der Dienstteile eines geteilten Dienstes müssen unabhängig von der Dauer der Teildienstschicht mindestens 4 Stunden gezahlt werden
- Die Ruhepausen der Fahrer erfolgen an den Haltestellen, an denen die erforderlichen Pauseneinrichtungen vorgehalten werden.

Unter Beachtung dieser Randbedingungen muss über dem Rahmenfahrplan ein überschlägiger Fahrzeug- und Fahrerumlaufplan entstehen. Sollte der entworfene Fahrplan mit der Fahrpersonalverordnung oder geltenden Tarifverträgen unverträglich sein, muss zwischen den Kosten zusätzlich einzusetzenden Personals und den Qualitätseinbußen bei Anpassung von einzelnen Fahrten an den Dienstplan abgewogen werden.

Ein wichtiges Hilfsmittel für diese Abwägung ist neben dem tabellarischen Rahmenfahrplan auch ein Bildfahrplan (vgl. 6.5).

Für die Bildung der Fahrpläne ist der Einsatz von Software zur Linienplanung möglich bzw. erforderlich. Auf einen Einsatz von Tools für Dienstpläne zur Überprüfung der Pausenregelungen sollte jedoch verzichtet werden, da hier nur die Machbarkeit gesetzlicher Fahrerpausen sichergestellt werden soll. Fahrereinsatzpläne sind kein Bestandteil des Nahverkehrsplans. Sie gehören zu den betriebsinternen Aufgaben der Verkehrsunternehmen.

6.3.3. Zeitliche Anpassung an den Schülerverkehr

Da sich der Fahrplan zunächst an den Erfordernissen des allgemeinen ÖPNV orientiert und so aufgebaut ist, dass eine gute zeitliche Verknüpfung mit der Bahn und den Buslinien untereinander gegeben ist, kann es bei der anschließenden Einbeziehung des Schülerverkehrs

zu Konflikten zwischen dem Fahrplan für den allgemeinen ÖPNV und der zeitlichen Anbindung an die Schulen kommen. In diesen Fällen sind Anpassungen notwendig.

Eingangsdaten für diesen Arbeitsschritt sind:

- das Angebot des allgemeinen ÖPNV
- die Standorte der anspruchsberechtigten Schüler
- die Zuordnung Schüler – Schule (im Idealfall mit individuellem Stundenplan)
- die Schulanfangs- und -endzeiten
- die Zumutbarkeitsgrenzen der Schülerverkehrsatzung bzw. des Schulgesetzes.

Die Schulzeiten werden im Rahmenfahrplan eingetragen und analog zu Anschlüssen bearbeitet. Die Übergänge zu den Schulzeiten werden durch die minimale Übergangszeit zwischen Haltestelle und Schule sowie die satzungsmäßig vorgeschriebene maximale Wartezeit eingegrenzt.

Grundsätzlich sind bei Konflikten zwischen allgemeinem ÖPNV und Schülerverkehrsatzung folgende Lösungen möglich:

- Zeitliche Verschiebung der betroffenen Kurse mit der Folge, dass der Takt bzw. die Anschlüsse nicht mehr gehalten werden
- Veränderung der Anfangs- und Endzeiten der Schulen
- Einfügen von Zwischenfahrten

Da jede dieser Maßnahmen neben Vorteilen unter bestimmten Randbedingungen auch Schwierigkeiten nach sich ziehen kann, muss eine systematische Überprüfung der Einsatzmöglichkeiten erfolgen (s. Bild 6.14). Damit Verbesserungen durch Veränderung von Schulzeiten im Hintransport nicht zu negativen Folgen für den Rücktransport führen, wird die Entscheidungslogik zwischen morgens und mittags variiert.

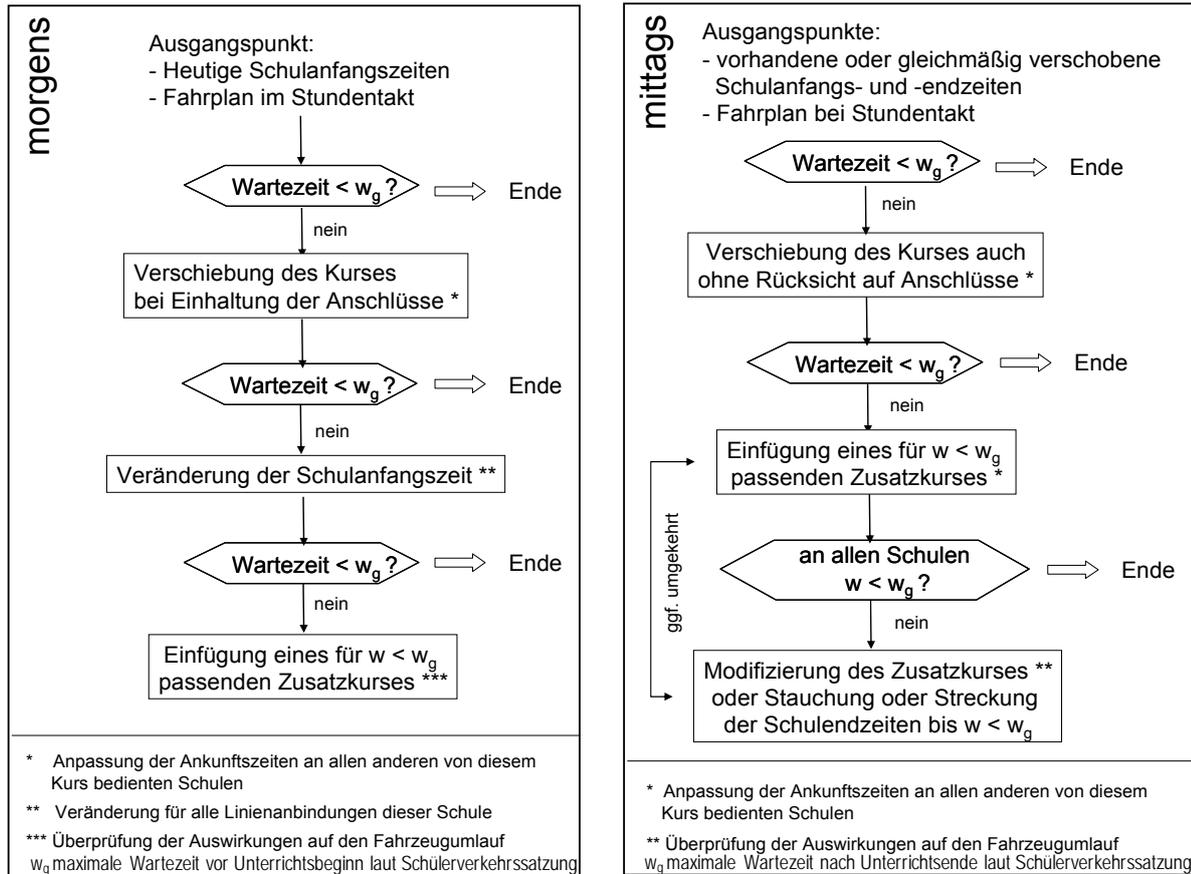


Bild 6.14 Vorgehensweise bei der Lösung des Zielkonflikts zwischen Takt, Anschlüssen und Schulbedienung.
 Quelle: KIRCHHOFF/HANITZSCH [2008]

Die zeitliche Verschiebung einzelner Fahrten ist eine relativ einfache Maßnahme, die durch die Einhaltung von Anschlüssen und Linienumlaufzeiten eingeschränkt wird.

Die Veränderung der Unterrichtszeiten ist eine Möglichkeit, ohne Beeinträchtigung von Anschlüssen oder zusätzlichem Betriebsaufwand die Bedienung der Schulen zu verbessern. Da ein Zusammenhang zwischen Schulanfangs und -endzeit existiert, muss beachtet werden, dass eine Veränderung der Anfangszeit in der Regel eine identische Veränderung der Endzeit zur Folge hat. In einem geringen Maß können jedoch, abhängig von den vorhandenen Pausenzeiten, auch Unterrichtszeiträume gestreckt oder gestaucht werden. Solche Verschiebungen sind nicht immer möglich, da bestimmte Schulformen (z.B. sog. Verlässliche Ganztagschulen) feste Anfangs- und/oder Endzeiten haben. Flexible Unterrichtsformen hingegen können dieser Konzeption entgegenkommen.

Je nach Geometrie des Netzes wird zwischen linearer und kubischer Anpassung der Schulzeiten unterschieden (BERSCHIN/MEYER [1996]). Befinden sich die zu bedienenden Schulen entlang der gleichen ÖPNV-Route, können ihre Anfangs- und Endzeiten so verändert werden, dass sie innerhalb einer Zeitscheibe, d.h. mit der gleichen fahrplanmäßigen Fahrt, oder in unterschiedlichen Zeitscheiben bedient werden. Randbedingungen hierfür sind neben

dem Fahrplan des allgemeinen ÖPNV auch zwei gesetzlich festgelegte Zeitfenster, welche den Zeitraum für den Anfang der ersten Unterrichtsstunde und die maximal zulässige Wartezeit vor Unterrichtsbeginn oder nach Unterrichtsschluss festlegen. Das Versatzmaß zwischen den Zeiten zweier Schulen, die gemeinsam bedient werden sollen, beträgt mindestens die Fahrzeit zwischen den Standorten. Dieses Mindestmaß kann um maximal die zulässige Wartezeit vergrößert werden (KIRCHHOFF/TSAKARESTOS [2007]).

Das Bild 6.15 gibt ein Beispiel für die lineare Anpassung der Schulanfangszeiten wieder. Drei Schulen befinden sich entlang einer ÖPNV-Linie. Für jeden der Schulstandorte sind die Zeitfenster für den Unterrichtsbeginn und die derzeitigen Schulanfangszeiten eingetragen. Die fahrplanmäßigen ÖPNV-Fahrten sind als Fahrlinien eingetragen und ziehen die satzungsmäßigen, maximalen Wartezeiten wie ein Band mit sich. Der Verschneidungsbereich zwischen Zeitfenster und Band gibt den Bereich, in dem die Schulanfangszeit liegen muss um mit der dazugehörigen Fahrt bedient werden zu können. Ursprünglich liegen die Unterrichtszeiten für die erste Stunde derart zueinander versetzt, dass sie mit derselben Fahrt bedient werden. Um die Nachfragespitze zu reduzieren, lässt sich mit einer Verschiebung der Anfangszeit von „Schule 1“ von 7:30 auf 7:50 die Nachfrage dieser Schule auf eine spätere Fahrt verschieben. Somit wird die Aufwandsspitze aufgrund der geringeren Nachfrage für jede Fahrt ebenfalls sinken.

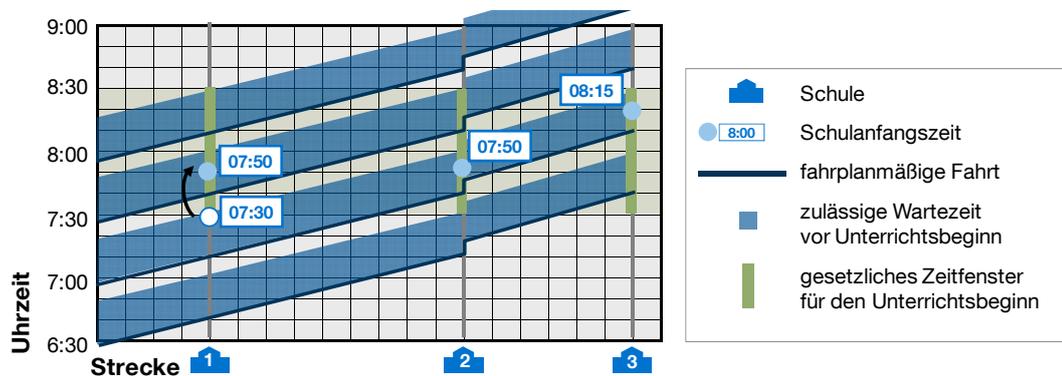


Bild 6.15 lineare Anpassung der Schulanfangszeiten

Die kubische Anpassung der Schulzeiten kommt zur Anwendung, wenn sich die betroffenen Schulen innerhalb des gleichen, abgeschlossenen Raums befinden und sich ihre jeweiligen Einzugsbereiche überschneiden. Der Schülertransport kann wie ein Tourenproblem bearbeitet werden. Die Sammelvorgänge können entweder ineinander verschachtelt oder zeitlich nacheinander durchgeführt werden. Diese Anpassung der Schulzeiten hat zur Folge, dass eine bestimmte Anzahl an Fahrzeugen Touren innerhalb eines bestimmten Gebietes fährt. (BERSCHIN/MEYER [1996])

Die Veränderung der Schulzeiten ist ein aufwändiger Schritt, da er intensive Abstimmungen mit Lehrern, Schülern und Eltern erfordert, was die Durchsetzung oft erschwert.

Wenn weder eine zeitliche Anpassung der vorhandenen Fahrten noch die Veränderung der Schulzeiten zum erwünschten Ergebnis führen, so muss eine zusätzliche Schülerfahrt eingefügt werden.

Der Einsatz zusätzlicher Fahrten in Zwischenlagen ist die aus wirtschaftlicher Sicht ungünstigste Lösung. Ein typischer Zielkonflikt zwischen allgemeinem ÖPNV und Schülerverkehr, in dem dieser Schritt unabwendbar ist, wird in folgendem Beispiel veranschaulicht.

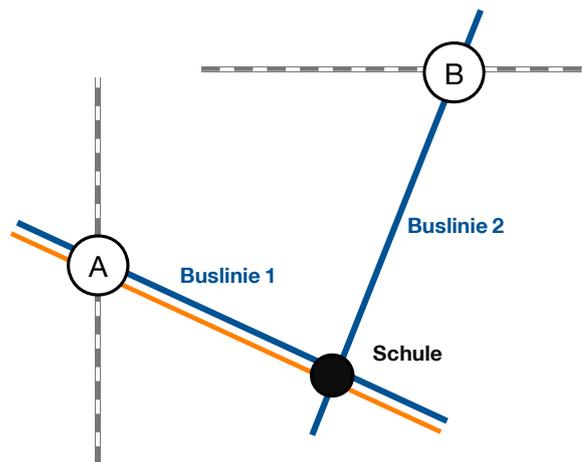


Bild 6.16 Zeitkonflikt zwischen allgemeinem ÖPNV und Schülerverkehr.
Nach KIRCHHOFF/HANITZSCH [2008]

In der oben dargestellten Situation müssen äußerst günstige Randbedingungen aus Netzgeometrie und Fahrplan des SPNV in A und B herrschen, damit beide Buslinien innerhalb eines zulässigen Zeitfensters die Schule gleichzeitig bedienen können. Durch eine Veränderung der Schulzeiten kann eine optimale Ankunft der Buslinie 2 hergestellt werden. Bei der Linie 1 ist das Einfügen einer zusätzlichen Fahrt erforderlich (doppelter Strich). Diese Fahrt findet in einer Fahrplan-Zwischenlage statt und schafft somit auch zusätzliche Kapazitäten für den Berufsverkehr (KIRCHHOFF/HANITZSCH [2008]).

Ergebnis des Anpassungsprozesses ist ein veränderter Rahmenfahrplan (s. Bild 6.17 nach dessen Erstellung die betrieblichen Randbedingungen ggf. überprüft werden müssen.

km	t	Bus	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A	A	B	A	B	A
		DB aus OZ				5:50	6:50	7:56	9:50	11:56	12:50	13:50	15:50	16:50	17:50	18:50	19:50
		Unterrichtsschluß Gymnasium									13:00	13:45	15:50		17:50		
0,0	0,00	Mittelzentrum				6:00	7:00	8:00	10:00	12:00	13:05	14:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
5,0	0,10	A-Dorf				6:10	7:10	8:10	10:10	12:10	13:15	14:10	16:10	17:10	18:10	19:10	20:10
8,0	0,15	B-Dorf				6:25	7:25	8:25	10:25	12:25	13:30	14:25	16:25	17:25	18:25	19:25	20:25
9,0	0,15	C-Dorf				6:40	7:40	8:40	10:40	12:40	13:45	14:40	16:40	17:40	18:40	19:40	20:40
4,0	0,08	Grundzentrum				6:48	7:48	8:48	10:48	12:48	13:53	14:48	16:48	17:48	18:48	19:48	20:48
26,0	0,48	km/Fahrt				26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0
		Wendezeit, Pause, Puffer				0,10	0,10	0,10	≠ 0,10	0,10	0,02	0,10	0,10	0,10	0,10		
		Standzeit				0,02	0,02	0,02	≠ 0,02	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02		
0,0	0,00	Grundzentrum	5:00	6:00	6:30	7:00	8:00	9:00	11:00	13:00	14:00	15:00	17:00	18:00	19:00		
4,0	0,08	C-Dorf	5:08	6:08	6:38	7:08	8:08	9:08	11:08	13:08	14:08	15:08	17:08	18:08	19:08		
9,0	0,15	B-Dorf	5:23	6:23	6:53	7:23	8:23	9:23									
8,0	0,15	A-Dorf	5:38	6:38	7:08	7:38	8:38	9:38									
5,0	0,10	Mittelzentrum	5:48	6:48	7:18	7:48	8:48	9:48									
		Unterrichtsbeginn Gymnasium			7:30	7:30											
		DB nach OZ	6:00	7:00	8:00	8:00	9:00	10:00									
26,0	0,48	km/Fahrt	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0									
		Wendezeit, Pause, Puffer	0,10	0,10		0,10		0,10									
		Standzeit	0,02	0,02		0,02		0,02	≠ 0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		
		Laufleistung [km]	26,0	26,0	26,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	26,0	26,0
		Personaleinsatz [min]	60,0	60,0	48,0	120,0	118,0	120,0	120,0	120,0	118,0	120,0	120,0	120,0	120,0	48,0	48,0

zusätzlich eingefügte Schülerfahrt
 zeitlich angepasste Fahrt zur Bedienung einer Schule

Bild 6.17 Für den Schülerverkehr angepasster Rahmenfahrplan

Zur zeitlichen Anpassung an die Erfordernisse des Schülerverkehrs kommen die gleichen spezialisierten GIS-Anwendungen zum Einsatz, welche die Einhaltung von Zumutbarkeitsgrenzen der Schülerbeförderung berechnen und den Handlungsbedarf aufzeigen. Zur Anpassung der Schulzeiten sind erste Versuche einer Optimierung der Schulzeiten mit Hilfe mathematischer Modelle durchgeführt worden. Diese müssen sich jedoch erst in der Praxis bewähren.

6.4. Planung der Netzleistung

Im abschließenden Schritt des Maßnahmenentwurfs wird die bereitgestellte Beförderungskapazität überprüft und für die Fälle von Überlastungen, welche im Schülertransport wahrscheinlich sind, durch Verstärkerfahrten erweitert. Die hierzu erforderlichen Daten sind:

- Rahmenfahrpläne mit den schulspezifischen Anpassungen
- Matrix der Schülernachfrage, differenziert nach den Schulzeiten

Die Beförderungskapazität je Zeiteinheit (Netzleistung) wird durch die in dieser Zeiteinheit angebotene Anzahl an Fahrten und das Platzangebot der Fahrzeuge bestimmt. Die Anzahl der Fahrten wird vorrangig nach dem gewünschten Bedienungsstandard festgelegt.

Außerhalb der Schülerbeförderung ist für das Platzangebot die Anzahl der Sitzplätze maßgebend. Im Schülerverkehr können in einem bestimmten Maß auch Stehplätze angesetzt werden. Die Dimensionierung des Angebots erfordert eine Gegenüberstellung der Verkehrsnachfrage und der angebotenen Beförderungskapazität, beides bezogen auf die Zeiteinheit.

Außerhalb der Zeiten des Schülerverkehrs ist eine Dimensionierung für Netzelemente, bei denen Standardbusse eingesetzt werden, nicht notwendig. Das Sitzplatzangebot dieser

Busse reicht i.d.R. aus, um die Verkehrsnachfrage zu bewältigen. Wenn allerdings im nachfragegesteuerten Betrieb Großraumtaxi eingesetzt werden, muss gewährleistet werden, dass für jede fahrplanmäßige Fahrt eine ausreichende Kapazität bereitgestellt wird. Für die Ermittlung der Verkehrsnachfrage im nachfragegesteuerten Betrieb wird bei WILHELM [2002] ein Verfahren angegeben. Es genügt aber auch, die Verkehrsnachfrage grob zu schätzen und das System so flexibel zu gestalten, dass weitere Fahrzeuge eingesetzt werden, wenn die ursprünglich angesetzte Kapazität nicht ausreicht (NOCERA [2004]).

Im Schülerverkehr muss der Nachweis einer ausreichenden Beförderungskapazität in jedem Fall geführt werden. Dabei sind die Ankunftszeit vor Unterrichtsbeginn und die Abfahrtszeit nach Unterrichtsende die maßgebenden Bezugszeitpunkte. Zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage auf den einzelnen Netzelementen werden die Schülerbeziehungen zwischen Wohnung und Schule auf die Netzelemente umgelegt.

Problematisch bei der Ermittlung der Verkehrsnachfrage ist die Schätzung der Verkehrsmittelwahl der Schüler. Hierzu müssen Annahmen getroffen werden, welche die jahreszeitbedingt unterschiedliche Nutzung des Fahrrads und die Differenzierung der Verkehrsmittelwahl aufgrund der Entfernung berücksichtigen. Genauere Werte können gewonnen werden, wenn im laufenden Betrieb Zählungen erfolgen oder elektronisches Ticketing eingeführt wird.

Die Kapazitätsüberprüfung erfolgt als Vergleich des Fassungsvermögens der Busse, beispielsweise 65 Sitz- und Stehplätze je Standardbus, und der für diese Fahrt angenommenen Schülermenge. Dabei wird morgens auf den Berufsverkehr mit einer Kapazitätsreserve Rücksicht genommen. Übersteigen die Schülerzahlen die bereitgestellten Plätze, sind Zusatzbusse als Verstärker erforderlich.

Verstärkerfahrten auf dem Hauptnetz des allgemeinen ÖPNV werden auf dieselben Zeitlagen gelegt wie die ursprünglichen Busse. In der praktischen Verkehrsabwicklung teilen sich die zeitlich parallel fahrenden Fahrzeuge die Haltestellen, so dass es zu einem beschleunigten Fahrtablauf kommt. In flächigen Sammelsektoren um dezentrale Schulzentren sind diese Fahrten von den Sektorbetrieben losgelöst und fahren gemäß den in Abschnitt 6.2.2 festgelegten Bedienungsstrategien. Um einen optimalen Einsatz der Kapazitäten zu gewährleisten, werden diese Fahrten zeitlich organisiert und mit dem verstärkten allgemeinen ÖPNV auf dem Hauptliniennetz verknüpft.

Die Lehrpläne der meisten Schulen erfordern die Bedienung von zwei Schulanfangszeiten und je nach Unterrichtsangebot zwischen zwei und vier Schulschlusszeiten. Für jede Schule stellen sich somit für den Hintransport zwei, für den Rücktransport bis zu vier Nachfragewellen ein. Dabei weist die Bedienung der ersten Unterrichtsstunde die höchste Nachfrage auf.

Diese Bündelung der Nachfrage in Wellen ermöglicht, analog der räumlichen Gliederung, eine zeitliche Ordnung der Verstärkerfahrten. Durch die Überlagerung oder Trennung von

Nachfragewellen kann eine Erhöhung des Fahrzeugbedarfs und der zusätzlichen Leistungskilometer vermieden werden. Günstige Konstellationen können durch die Veränderung der Schulzeiten erreicht werden.

Das Bild 6.18 zeigt den Hintransport zu zwei Schulen, deren Anfangszeiten in der gleichen Zeitscheibe bedient werden können. In diesem Beispiel wurde für beide Schulen gleich hohe Nachfrage angenommen. Durch die Überlagerung der nachfragestarken ersten Wellen weisen sowohl die direkte, als auch die gebrochene Beförderung den gleichen betrieblichen Aufwand auf, während eine gemeinsame Beförderung aus zeitlichen Gründen nicht möglich ist. Durch Synergien mit dem allgemeinen ÖPNV und einer mit der Fahrtunterbrechung verbundenen Neuordnung der Kapazitäten ergeben sich jedoch Einsparungen an Fahrzeugen.

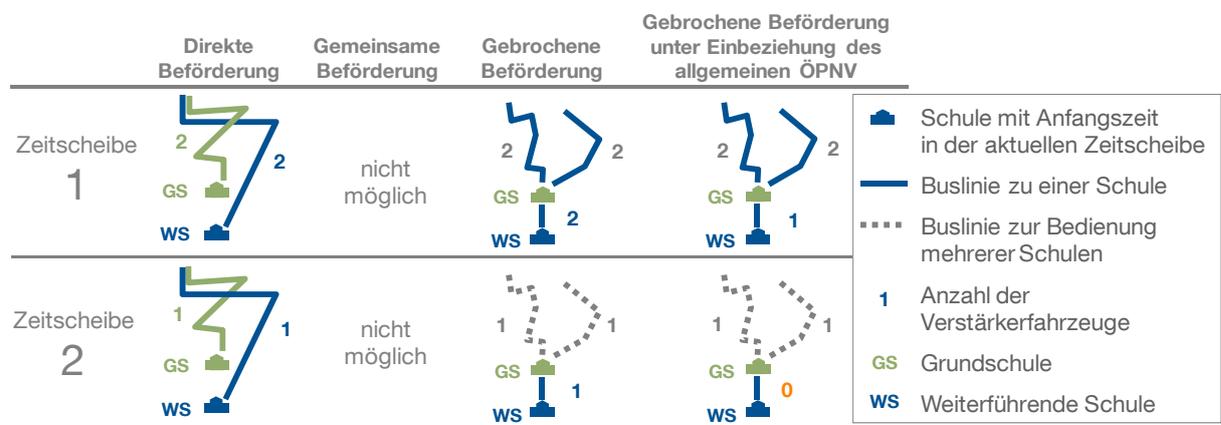


Bild 6.18 Bedienungsstrategien und Kapazitäten bei Überlagerung beider Wellen zu zwei Schulen.

Im Bild 6.18 werden denselben Schulstandorten Anfangszeiten unterstellt, welche die zweite Welle der entfernten Schule und die erste Welle der näheren Schule in die gleiche Zeitscheibe der Bedienung platzieren. Durch die Entzerrung der nachfragestarken Wellen ergeben sich im Vergleich zum vorangegangenen Beispiel geringere erforderliche Kapazitäten. Auch durch die Zusammenlegung einer nachfrageschwachen mit einer nachfragestarken Welle lassen sich in der zweiten Zeitscheibe Überkapazitäten abbauen und somit die erforderliche Fahrzeuganzahl reduzieren. In diesem Fall kommen die Vorteile der gebrochenen Beförderung gegenüber sowohl der direkten als auch der gemeinsamen Beförderung zum Tragen. Für die Sammelvorgänge in der zweiten Zeitscheibe werden zwei Fahrzeuge, für die Verbindungsfahrt jedoch nur eines benötigt. Das durch die Unterbrechung der Fahrt freigewordene Fahrzeug kann anschließend für den Sammelvorgang der zweiten Welle der näheren Schule genutzt werden. Durch die Synergien mit dem ÖPNV lassen sich bestimmte Fahrten der nachfrageschwächeren Wellen ohne Verstärkerfahrzeuge bedienen.

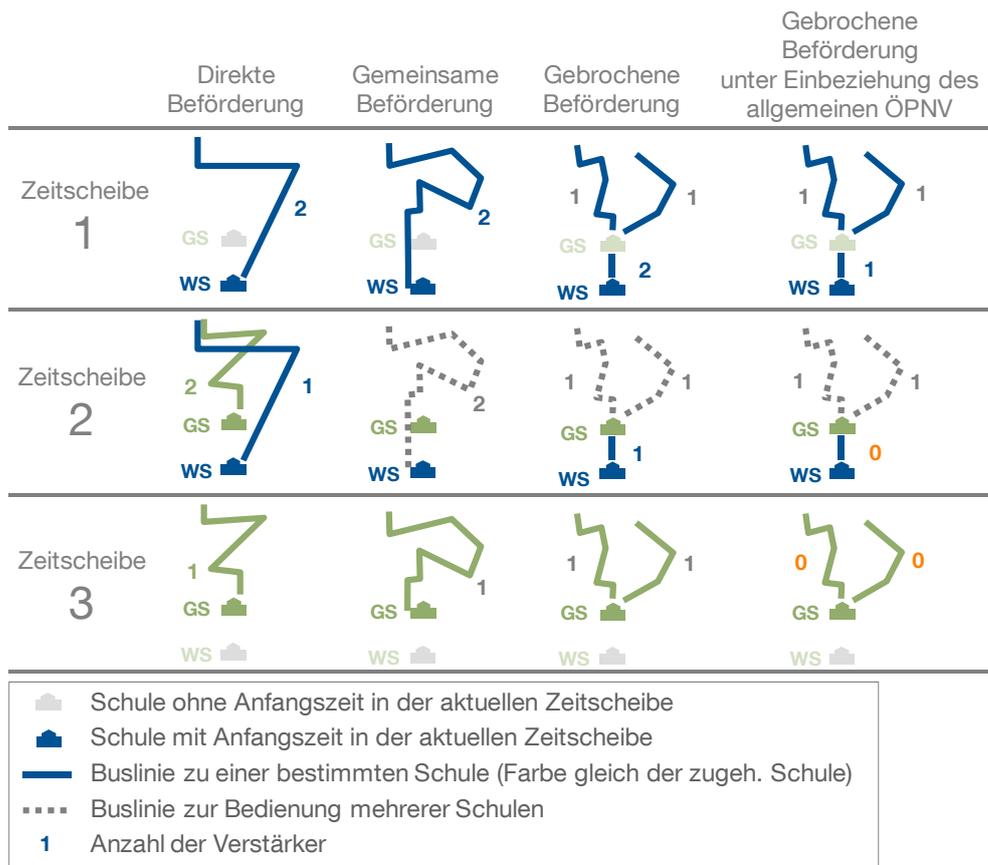


Bild 6.19 Bedienungsstrategien und Kapazitäten bei Überlagerung von erster und zweiter Welle.

Wichtige Hilfsmittel bei der Bearbeitung dieser Schritte sind Umlegungsprogramme, welche die Belastung der einzelnen Fahrten bzw. die Fahrzeugauslastungsgrade berechnen.

Ergebnis der Überprüfung der Kapazitäten und der Optimierung bei der Bewältigung der Schülerspitze sind Rahmenfahrpläne, die um Verstärkerfahrten erweitert wurden, sowie Anforderungen an die Veränderung der Schulzeiten.

6.5. Ermittlung des Betriebsaufwands

Der hohe Detaillierungsgrad der vorangegangenen Arbeiten hat das Ziel, ein möglichst wirtschaftliches und leicht kalkulierbares Angebot zu erstellen. Im abschließenden Planungsschritt wird das Mengengerüst der Betriebsmittel für das entworfene Angebot aufgestellt.

Aus den Rahmenfahrplänen lassen sich Nettosummen für die Laufleistung der Fahrzeuge und die Personalstunden ableiten. Hierzu können auch die gängigen Planungstools genutzt werden. Darüber hinaus müssen betriebliche und personalrechtliche Faktoren, wie z.B. Ein- und Ausrückfahrten berücksichtigt werden. Dies muss für die Belange eines Nahverkehrsplans überschlägig bestimmt werden, da Detailkenntnisse über Betriebshöfe und etwaige

Unterauftragnehmer i.d.R. nicht vorliegen. Diese Feinplanung liegt in der Zuständigkeit der Verkehrsunternehmen. Bei der Erarbeitung der Mengengerüste ist eine differenzierte Betrachtung der unterschiedlichen Betriebsformen notwendig.

Aufwandsberechnung für den Linienbetrieb

Für den Linienbetrieb wird ein überschlägiger Fahrzeug- und Fahrereinsatzplan erstellt. Es bestehen wichtige Wechselwirkungsbeziehungen zwischen betrieblichen Randbedingungen und personalspezifischen Vorgaben, so dass eine Trennung dieser zwei Pläne nicht sinnvoll erscheint. Wurden im Maßnahmenentwurf die betrieblichen Belange frühzeitig berücksichtigt, so sind diese Arbeiten relativ unkompliziert. Folgendes Schema wird vorgeschlagen.

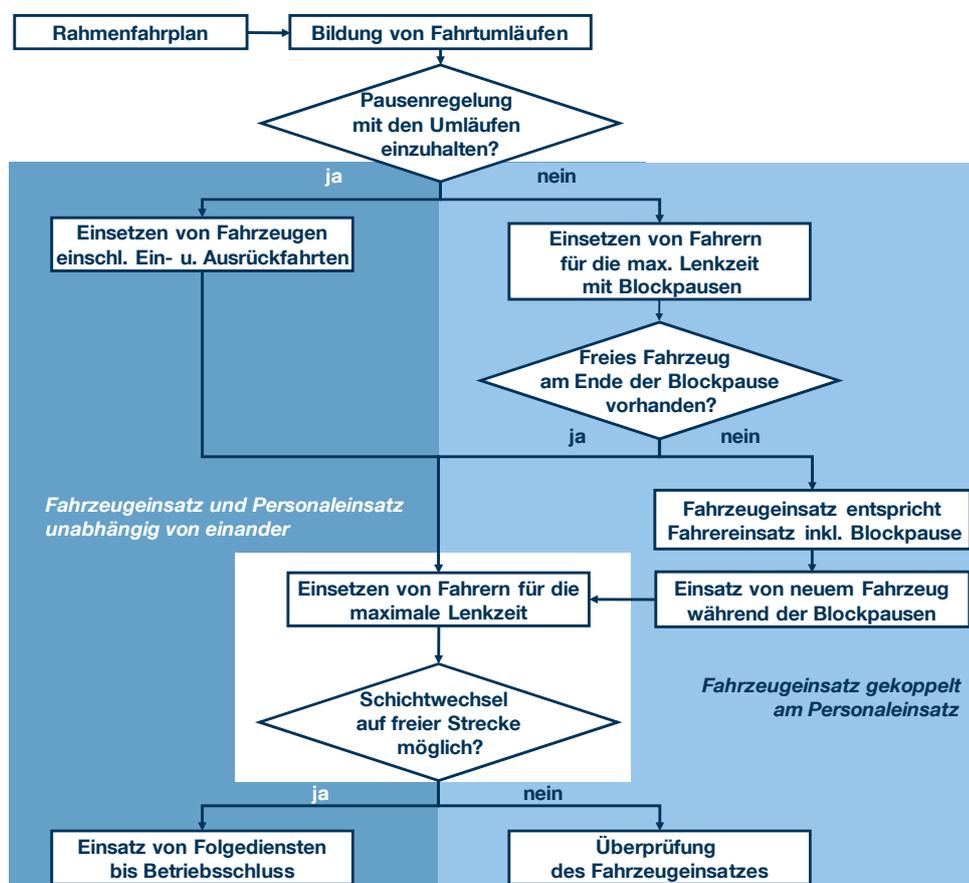


Bild 6.20 Ablaufschema der Fahrzeug- und Fahrereinsatzbildung

Sind Fahrer- und Fahrzeugeinsatz unabhängig voneinander zu behandeln, so ist die Einsatzplanung der Fahrzeuge zunächst eine relativ triviale Aufgabe, da die schon gebildeten Fahrtenumläufe durch ein Fahrzeug durchgeführt werden können. Dabei entsteht aufgrund von Verstärker- und Sonderfahrten der Schülerbeförderung eine Anzahl an Kurzeinsätzen auf verschiedenen Linien, die in einem weiteren Schritt zu linienübergreifenden Umläufen zusammengefasst werden müssen. Die Einsätze der Fahrer können im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen über maximale Lenkzeiten auf die Fahrzeugumläufe gelegt werden.

Das Bild 6.21 zeigt für diesen Fall die Fahrtenumläufe, die sich mit den Fahrzeugumläufen decken sowie die Einsatzplanung der Fahrer. Es wird die Annahme einer Zehntelregelung für die Pausen und die Möglichkeit eines Fahrerwechsels an einer Endhaltestelle zugrunde gelegt.

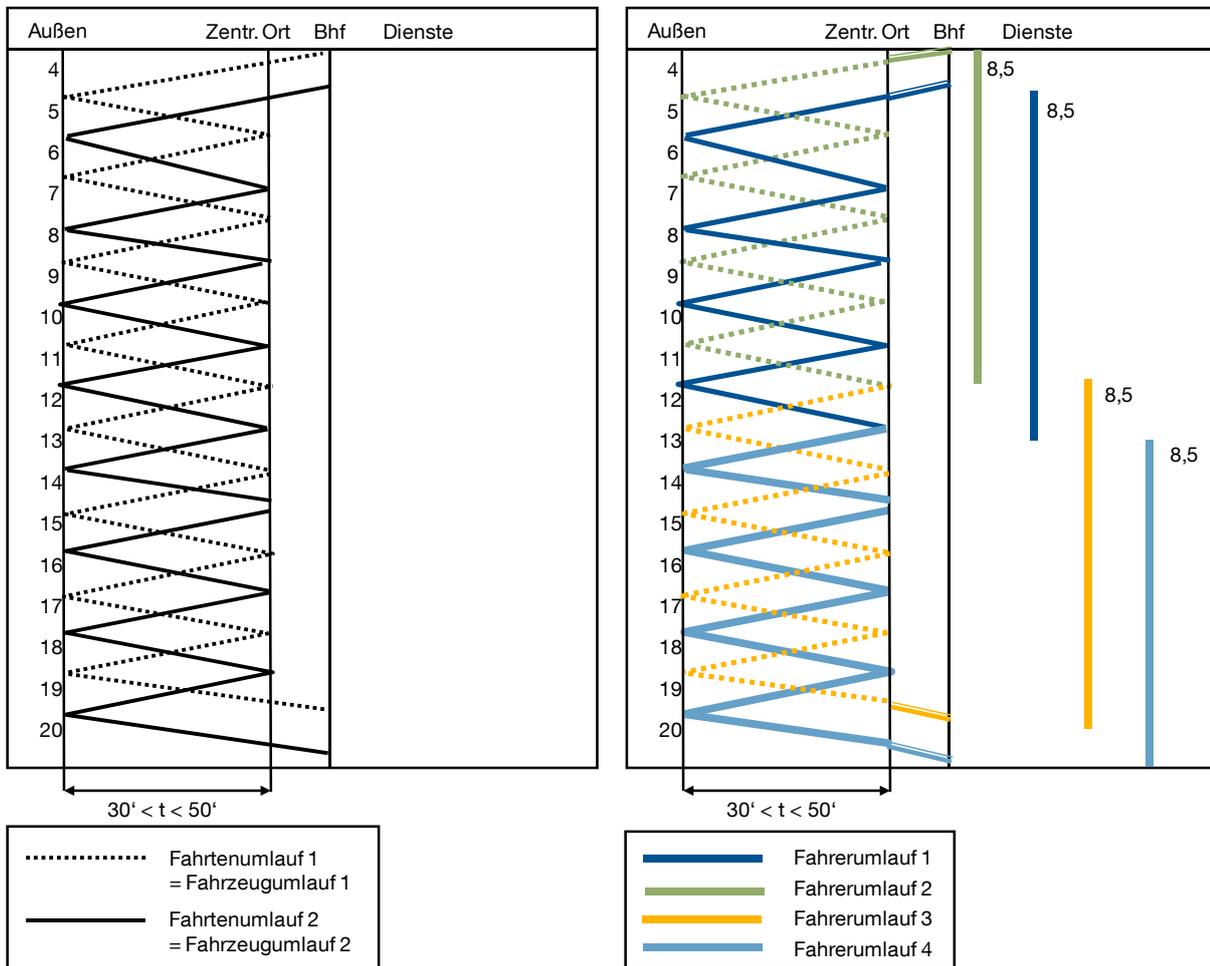


Bild 6.21 Fahrtenumläufe und Einsatzplanung mit verteilten Pausen für eine Linie mit Fahrzeit zwischen 30 und 50 Minuten je Richtung. Nach KIRCHHOFF/HANITZSCH [2008]

Bestehen zwischen Fahrzeug und Personalumlauf Abhängigkeiten, so erfolgt die Einsatzplanung gemeinsam. Zunächst werden für die ersten Schichten die Fahrer und die dazugehörigen Fahrzeuge zugleich eingesetzt. Die Fahrzeugumläufe werden bis zu den Übergabepunkten an den Schichtendzeiten fortgeführt und mit dem Fahrer für die zweite Schicht besetzt. Nachdem die kombinierten Fahrer- und Fahrzeugschichten bis zum Ende des Betriebstags eingesetzt wurden, müssen die Übergänge zwischen den Schichten genauer überprüft werden. Durch Blockpausen können Lücken von Fahrtenumläufen entstehen, die noch nicht mit einem Fahrzeug bedient wurden. Ferner können betriebliche Regelungen für den Schichtwechsel bewirken, dass dasselbe Fahrzeug nicht konsequent den gleichen Fahrtenumlauf bis zum Betriebsschluss befährt, sondern zwischen den Fahrtenumläufen wechselt. Die Konsistenz der Fahrzeugumläufe muss in diesem Fall überprüft werden.

Das Bild 6.22 zeigt die Ausgangssituation der Fahrtenumläufe, die ersten Schritte zur Erarbeitung des Einsatzplans für Fahrzeuge und Personal sowie den fertigen Einsatzplan. Dem Beispiel liegen die Annahmen zu Grunde, dass die Fahrzeit in einer Richtung fünfzig Minuten übersteigt und ein Fahrerwechsel aus betrieblichen Gründen nur innerhalb des Betriebs hofs möglich ist. Die aufgrund der Blockpausen entstehenden Lücken von ca. zwei Stunden sind nur durch den Einsatz eines zusätzlichen Fahrzeugs zu schließen. Da diese kurzen Einsätze relativ unwirtschaftlich sind, wird an dieser Stelle zwischen Angebotsqualität und Angebotskosten abgewogen.

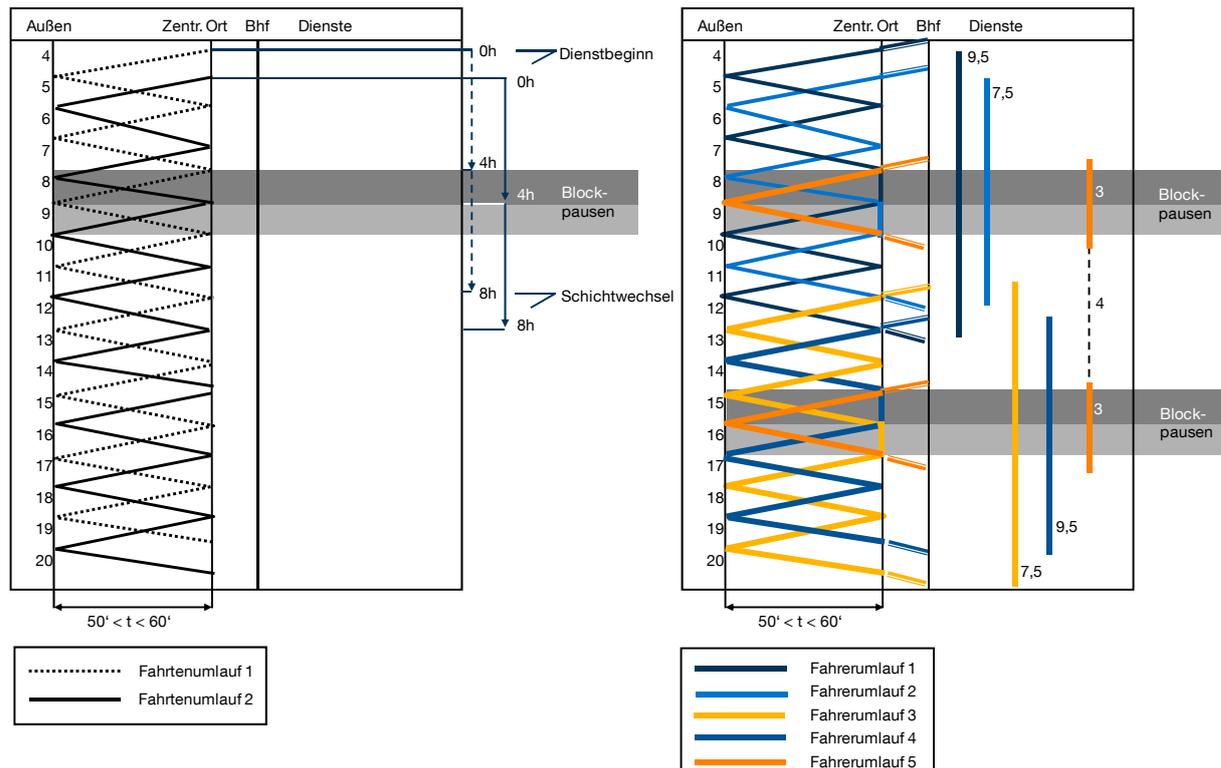


Bild 6.22 Fahrtenumläufe und Einsatzplanung mit Blockpausen für eine Linie mit Fahrzeit zwischen 50 und 60 Minuten je Richtung.

Die Zusammenfassung der kurzen Zwischenfahrten zu Fahrzeugumläufen kann mit Hilfe von Balkenplänen erfolgen, welche übersichtlich die Einsatzzeiten der Fahrzeuge darstellen. Da die Linienplanung umlauforientiert erfolgt ist, können die meisten Fahrzeuge innerhalb der gleichen Linien eingesetzt werden. Hierbei müssen die Unterschiede in den Betriebstagen beachtet werden. Eine Vielzahl verstärkender oder lückenfüllender Fahrten wird je nach Anfangs- und Endpunkt erst in einer linienübergreifenden Betrachtung zusammengefasst.

Der Einsatz eines Optimierungsprogramms erlaubt an dieser Stelle die Einbeziehung unterschiedlicher Parameter, wie Anzahl der Fahrzeuge und geleistete Leerkilometer. Die Ungenauigkeit in der überschlägigen Berechnung ist jedoch aus Aufgabenträgersicht erwünscht. Eine knappe Vorkalkulation, die wenig Spielraum für Optimierung seitens der Verkehrsunter-

nehmen zulässt, erschwert die Bewertung von Angeboten und verlagert den Wettbewerb von der technischen Innovation zu anderen Bereichen der Kosteneinsparung, wie beispielsweise den Personalkosten.

Zu den Einsatzzeiten in der Linienbeförderung müssen weitere Tätigkeiten der Fahrer, die an den Randzeiten ihrer Schicht verrichtet werden, abgeschätzt und eingerechnet werden.

Aufwandsberechnung für nachfragegesteuerte Betriebsformen

Für die nachfragegesteuerten Betriebe sind für die Zwecke des Nahverkehrsplans nur die voraussichtlich nachgefragten Fahrplankilometer erforderlich. Diese sind über die fahrplanmäßig angebotenen Leistungskilometer mit Hilfe eines Gewichtungsfaktors, der die Nachfragequote repräsentiert, zu berechnen. Dieser Faktor lässt sich zunächst nur aus Erfahrungen in ähnlichen Betrieben ableiten. Diese Planungsannahme ist im laufenden Betrieb zu kontrollieren und gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt anzupassen. Die Gesamtheit der fahrplanmäßig angebotenen Einsatzkilometer ist von den Rahmenfahrplänen der nachfragegesteuerten Betriebe abzuleiten.

Im Linienbetrieb werden oft einzelne Fahrten in den Randlagen des Betriebstags nachfrageabhängig als sog. „Linientaxis“ angeboten. Diese Fahrten müssen im Vergleich zu Richtungsbandern oder Sektoren gesondert behandelt werden, da sie zwar in der Schwachverkehrszeit, aber auf bedeutenden Relationen angeboten werden. Differenziert nach den unterschiedlichen Tagestypen ergaben sich aus einer Anwendung im Landkreis Graftschaft Bentheim in Niedersachsen folgende Werte für den Anteil der nachgefragten Nutzkilometer zu den angebotenen Nutzkilometern.

Tagestyp	Anteil der nachgefragten zu den angebotenen Nutzkilometern
Werktag in der Schulzeit	30%
Werktag in den Schulferien	50%
Samstag	40%
Sonntag/Feiertag	5%

Tab. 6.2 Nachfragequote des Linientaxis in Tagesrandlagen im Landkreis Graftschaft Bentheim.

Die Unterschiede zwischen den Schul- und den Ferienzeiten ergeben sich wahrscheinlich durch den verstärkten abendlichen Freizeitverkehr der Jugendlichen.

Im Richtungsbandbetrieb betragen die ungewichteten Nachfragekilometer pro Fahrt die Differenz zwischen der stets zu bedienenden Minimalroute und der Maximalroute durch alle Haltestellen. Für die Bestimmung eines passenden Gewichtungsfaktors kann auf zahlreiche vorhandene Erfahrungen zurückgegriffen werden. Dennoch fehlt bisher eine systematische Forschung zur experimentellen Bestimmung des Faktors auf Grundlage folgender Randbedingungen:

- Raumtyp des Bedienungsgebiets
- Anteil der nachfrageabhängig bedienten Haltestellen
- Ausdehnung des Richtungsbandes quer zur Hauptrichtung
- Geometrie des Straßennetzes
- Bevölkerungsdichte im Bedienungsgebiet

Im Sektorbetrieb können die angebotenen Fahrplankilometer nicht direkt aus dem Rahmenfahrplan abgeleitet werden. Eine einfache Abschätzung kann wie folgt erfolgen. Die kürzeste Route von der entferntesten Haltestelle zur Haupthaltestelle wird mit dem festgelegten maximal zulässigen Umwegfaktor gewichtet. Es wird angenommen, dass diese Route für die Bedienung des Sektors mit einem Fahrzeug fahrplanmäßig angeboten wird. Abweichungen in ihrer Ausdehnung aufgrund höherer oder niedrigerer Nachfrage werden über den Gewichtungsfaktor der Nachfragequote berücksichtigt. Diese Annahme ist sicherlich fehlerbehaftet, bietet aber eine einfache Möglichkeit der Überprüfung im laufenden Betrieb. Sie erfolgt durch den Vergleich der tatsächlich nachgefragten Route mit der angenommenen und ermöglicht auch die Berechnung zeitlich differenzierter Gewichtungsfaktoren.

Im Fall des Sektorbetriebs fehlt ebenfalls eine systematische Forschung zur experimentellen Bestimmung des Faktors. Diese sollte nach folgenden Randbedingungen differenziert werden:

- Raumtyp des Bedienungsgebiets
- Ausdehnung des Sektors um die Haupthaltestelle
- Geometrie des Straßennetzes
- Verfügbares Zeitfenster zur Bedienung eines Umlaufs in Abhängigkeit vom Fahrplan der abbringenden Linien
- Betriebliche Randbedingungen, bspw. zulässige Umwegfaktoren

Betriebstage

Durch die Differenzierung des Angebots nach Tagestyp muss zur Berechnung des jährlichen Aufwands, das Mengengerüst der einzelnen Betriebstage mit ihrer entsprechenden Anzahl im Jahr multipliziert werden. Die Anzahl der Tagestypen ist zwischen Bundesländern und Jahren unterschiedlich. Ein Beispiel aus Niedersachsen zeigt die folgende Tabelle:

Tagestyp	Tage pro Jahr
Werktag (Mo.-Fr.)	252
Werktag in der Schulzeit	186
Werktag in den Schulferien	66
Samstag	52
Sonntag/Feiertag	61

Tab. 6.3 Anzahl der Betriebstage pro Jahr. Quelle: GRAFSCHAFT [2005]

Die tatsächliche Anzahl der Betriebstage wird dem jeweiligen Anwendungsfall angepasst.

6.6. Darstellung der Maßnahmen im Nahverkehrsplan

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und der Sinnhaftigkeit ist es nicht zweckmäßig, alle Detailergebnisse der vorangegangenen Planungsschritte im Nahverkehrsplan darzustellen. Insbesondere die überschlägigen Berechnungen von Fahrzeug- und Personaleinsatz sind kein Gegenstand eines bindenden Beschlusses eines Kreistags.

Im Nahverkehrsplan werden die Angebotsmerkmale gemäß der Zielsetzungen des Aufgabenträgers dargestellt. Dies muss in einer nicht auslegungsfähigen Form erfolgen. Notwendige Angaben hierfür sind:

- Anforderungen aus Zielkriterien und Anspruchsniveaus
- Systemfahrplan
- Rahmenfahrplan

Der Rahmenfahrplan hat eine besondere Bedeutung, da er die Abwägungen des Aufgabenträgers zwischen Schülerverkehr, allgemeinem ÖPNV und Kosten enthält. Dennoch müssen bei der Umsetzung kleinere Korrekturen aus betrieblicher Sicht möglich bleiben, solange sie nicht in die Grundfestlegungen aus der Operationalisierung der Ziele übergehen.

7. Abschätzung von Kosten und Erträgen

Die verbesserte Qualität des ÖPNV-Angebots muss den entstehenden Kosten gegenübergestellt werden. Im Rahmen der Maßnahmenentwicklung dient die Kostenkontrolle der Anpassung von Planung und Maßnahmen an die wirtschaftlichen Möglichkeiten des Aufgabenträgers. Die Darstellung soll die Zusammenhänge zwischen den Qualitätsmerkmalen des Angebots und den Kosten transparent darstellen, so dass der Einfluss etwaiger Veränderungen der Maßnahmen auf die Gesamtkosten abgeschätzt werden kann. Zum Beschluss des Nahverkehrsplans ist ein Vergleich der Kosten zwischen Planung und Ist-Zustand in Kombination mit dem dazugehörigen Qualitätsvergleich für den politischen Entscheidungsprozess erforderlich. Schließlich sind für die Vergabe von ÖPNV-Leistungen seitens des Aufgabenträgers Vorkalkulationen notwendig. Sie sind Bewertungsgrundlage von Angeboten im Ausschreibungswettbewerb, bilden aber auch beispielsweise beim Genehmigungswettbewerb eine Möglichkeit der Einflussnahme im Verfahren seitens des Aufgabenträgers.

7.1. Abschätzung der Kosten

Bei der Berechnung der Kosten wird differenziert nach folgenden Kostenpositionen:

- fixe Fahrzeugkosten
- laufleistungsabhängige Kosten
- zeitabhängige Kosten
- Kosten für den Bezug von Fremdleistungen
- Overheadkosten

Die ersten vier Kostenpositionen sind unmittelbar der Durchführung des Betriebs zugeordnet und werden daher auch „Kosten des Fahrbetriebs“ genannt. Die Overheadkosten sind nur indirekt mit dem Betrieb verbunden.

Die Gesamtkosten ergeben sich durch die Multiplikation eines Mengengerüsts für jede Kostenart mit den dazugehörigen, spezifischen Kostensätzen. Das Mengengerüst kann teilweise aus den Rahmenfahrplänen abgeleitet werden. Für bestimmte Anteile der Kosten, die nicht direkt aus dem laufenden Betrieb resultieren, müssen durch die Verkehrsunternehmen Daten zur Verfügung gestellt oder sinnvolle Annahmen getroffen werden.

Von pauschalen Abschätzungen in Form nicht aufgeschlüsselter Gesamtsummen ist abzuraten, da sie bei dem iterativen Planungsprozess weder eine Entscheidungsgrundlage zur Veränderung bestimmter Maßnahmen bieten noch eine nutzbare Vorkalkulation im Fall einer abgestuften Einführung der Maßnahmen oder einer Vergabe in Teilbündeln darstellen.

7.1.1. Kostenpositionen

Die Kostenposten eines Verkehrsunternehmens lassen sich in die oben genannten vier Kategorien einteilen. In unterschiedlichen Unternehmen herrschen stark variierende Auffassungen darüber, welche Kostenposten unter jeder Kostenart einzuordnen sind. Um eine Vergleichbarkeit der Kostenrechnungen herzustellen und unerwünschten Ergebnisverzerrungen vorzubeugen, sind die Kosten sowohl für den Ist-Zustand als auch für den geplanten Zustand nach der hier dargestellten Systematik zu berechnen (KIRCHHOFF/HANITZSCH [2008]).

Fixe Fahrzeugkosten

Die fixen Fahrzeugkosten sind eindeutig der Vorhaltung der für den Betrieb notwendigen Fahrzeuge (einschließlich der Betriebsreserve) zuordenbare Kosten. Hierzu zählen:

- Kapitalkosten zur Finanzierung der Fahrzeuganschaffung
- Kosten für die Versicherung der Fahrzeuge

Diese Kosten hängen von verschiedenen betriebsinternen Faktoren ab, die zumindest für den Ist-Zustand erfasst werden müssen.

Im Rahmen der Kalkulation für den Nahverkehrsplan werden diese Kostenposten auf die Anzahl der Fahrzeuge bezogen.

Laufleistungsabhängige Kosten

Die laufleistungsabhängigen Kosten sind in ihrer Gesamthöhe variabel. Sie setzen sich zusammen aus:

- Treibstoffkosten
- Kosten für Verbrauchsmaterialien (bspw. Motoröl und Reifen)
- Wartungs- und Reparaturkosten

Aus diesen Komponenten wird ein einfacher Kostensatz errechnet, der mit den Laufleistungskilometern der Fahrzeuge multipliziert wird.

Zeitabhängige Kosten

Die zeitabhängigen Kosten sind die Kosten für den Einsatz des Fahrpersonals. Sie bestehen aus den Lohnkosten des Fahrpersonals, d.h. aus dem Bruttolohn zzgl. der Lohnnebenkosten. Sie werden auf die Anzahl der zu bezahlenden Personaleinsatzstunden bezogen.

Overheadkosten

Die Overheadkosten sind die im Laufe eines Jahres anfallenden Kosten eines Verkehrsunternehmens, welche nicht direkt dem Fahrbetrieb zuzuordnen, jedoch für dessen Durchführung essentiell sind. Sie setzen sich zusammen aus:

- Betriebs- und Verkehrsanlagen (z.B. Betriebshöfe, Abstellanlagen, Verwaltungsgebäude, Haltestellen)
- technischen Betriebseinrichtungen (Systeme zur Steuerung und Überwachung des Betriebsablaufs, Systeme zur Steuerung des nachfrageabhängigen Betriebs)
- Betriebspersonal und -material
- Verwaltungspersonal und -material

Tendenziell besteht ein Zusammenhang zwischen Anzahl der eingesetzten Fahrzeuge und der Höhe der Overheadkosten. Dieser Zusammenhang ist jedoch nicht linear, sondern entspricht eher einer Treppenfunktion, da erst bei Überschreitung einer bestimmten Fahrzeuganzahl der Bau neuer Betriebseinrichtungen erforderlich wird, die jedoch ausreichen bis die neue Grenzkapazität überschritten wird.

Kosten für den Bezug von Fremdleistungen

Das sind die Kosten, die bei der Vergabe von Unteraufträgen zur Durchführung bestimmter Betriebsteile an andere Unternehmen anfallen. Diese zählen zu den Kosten des Verkehrsangebots und sind nicht dem Overhead zuzurechnen.

7.1.2. Kostensätze

Fixe Fahrzeugkosten

Der spezifische Satz der fixen Fahrzeugkosten muss aus den Kosten für die Abschreibung und den Versicherungskosten der Fahrzeuge errechnet werden. Für die Versicherung kann ein pauschaler Kostensatz angenommen werden. Die Kosten für die Abschreibung hängen vom Alter der Fahrzeuge zum Zeitpunkt ihrer Beschaffung und von einer definierten Nutzungsdauer, an deren Ende das Fahrzeug zu einem Restwert weiterverkauft wird, ab. (s. Bild 7.1).

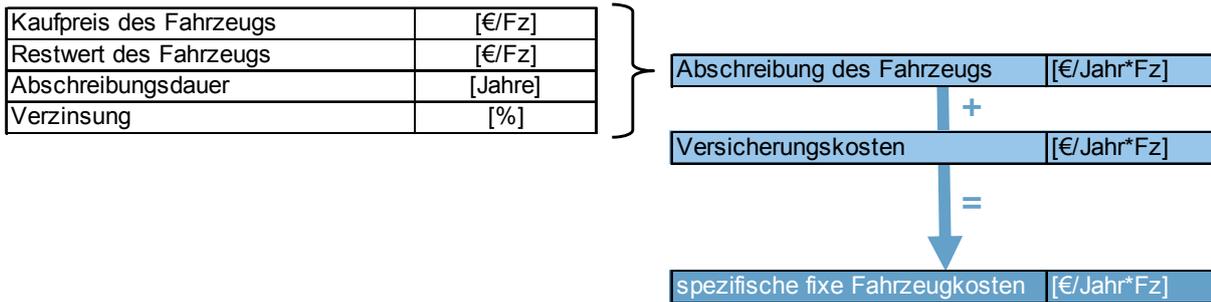


Bild 7.1 Berechnung des Kostensatzes der fixen Fahrzeugkosten

Je nach Unternehmen werden entweder neue oder gebrauchte Fahrzeuge angeschafft. Für die zwei Fälle können folgende Werte in der Praxis angenommen werden:

Alter bei Beschaffung [Jahre]	Kaufpreis [% des Neupreises]	Nutzungsdauer [Jahre]	Restwert [% des Neupreises]
0	100	8	25
8	25	6	2,5

Tab. 7.1 Beschaffung und Abschreibung der Fahrzeuge. Quelle: LEUTHARDT [2009]

Der jährlich abzuschreibende Betrag ist bei Annahme einer linearen Abschreibung die Differenz zwischen Kaufpreis und Restwert bezogen auf die Nutzungsdauer und zzgl. der anfallenden Zinsen.

Richtwerte für den Neupreis sind in einschlägigen Katalogen der Fahrzeugindustrie enthalten. Von den Abschreibungskosten der Fahrzeuge sind staatliche und kommunale Fördermittel, die beispielsweise nach dem Gesetz über Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden (GVFG) gewährt werden, abzuziehen.

Laufleistungsabhängige Kosten

Der Satz für die laufleistungsabhängigen Kosten errechnet sich aus allen Ausgaben, die entweder kontinuierlich mit der Laufleistung (i.A. die Treibstoffkosten) oder einmalig nach Erreichen einer bestimmten Kilometeranzahl anfallen. Zu letzteren zählen Kosten für Reifen, Motoröl und andere Verbrauchsstoffe. Die turnusmäßige Wartung und Pflege der Fahrzeuge wird ebenfalls auf die Kilometerleistung bezogen. Ihre Gesamtkosten werden auf den laufenden Kilometer normiert und zu einem einheitlichen Satz zusammengefasst.

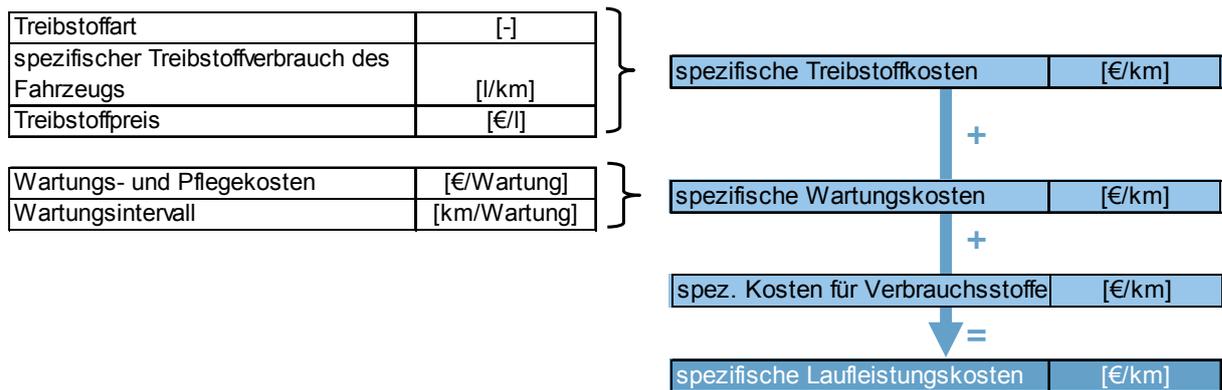


Bild 7.2 Berechnung des laufeistungsspezifischen Kostensatzes

Zeitabhängige Kosten

Die Höhe der Kostensätze ist abhängig von den im jeweiligen Verkehrsunternehmen geltenden Tarifverträgen und dem generellen Lohnniveau in der Region. Die Kostenabschätzung im Nahverkehrsplan muss für den Betrieb mit Busfahrzeugen nach den Tarifen des Busgewerbes und für den nachfragegesteuerten Betrieb mit Großraum-Pkw nach denjenigen des Taxigewerbes erfolgen. Der politische Entscheidungsprozess darf einerseits nicht durch unterdurchschnittliche Kostensätze verfälscht werden. Andererseits soll durch eine zu niedrige Vorkalkulation kein destruktiver Kostendruck bei den Verkehrsunternehmen entstehen.



Tab. 7.2 Berechnung des zeitabhängigen Kostensatzes

In vielen Fällen werden die fixen Fahrzeugkosten unter Annahme einer bestimmten Anzahl an Betriebstagen zu den zeitabhängigen Kosten gezählt. Dadurch wird die Darstellung der Personalkostensätze nicht nachvollziehbar. Insbesondere ist dies der Fall bei Unternehmen, die ihre Fahrzeuge nicht ausschließlich für den ÖPNV zur Verfügung stellen. Dieser Umstand soll aus Gründen der Transparenz über eine Reduzierung des fixen Jahresbetrages erfolgen, da im Entscheidungs- und Bewertungsprozess der Politik die soziale Komponente der Personalvergütung eine entscheidende Rolle spielt und somit überprüfbar sein muss.

Kostensätze für den Erwerb von Fremdleistungen

Für Fremdleistungen existieren keine einheitlichen Kostensätze. Werden die Betriebskosten jeder Linie auf ihre Gesamtkilometerleistung bezogen, so entsteht ein mittlerer Kilometerkostensatz für die Linie. Im Mittel über alle Linien sind diese Sätze bei ähnlich aufgestellten Unternehmen ebenfalls in gleicher Höhe vorzufinden. Feiner betrachtet existieren jedoch einzelne Linien mit viel höheren Kilometerkosten als andere. Dies ist beispielsweise auf eine große Entfernung vom Betriebshof und den dadurch anfallenden Leerkilometern zurückzuführen. Solche Linien werden in der Regel als Unterauftrag an andere Unternehmen verge-

ben. Es empfiehlt sich daher bei der Kalkulation eines geplanten Angebots mit den oben aufgeführten Kostensätzen für fixe Fahrzeugkosten, laufleistungsabhängige Kosten und zeitabhängige Kosten zzgl. Overhead zu rechnen. Die Abweichungen zu den Kosten eines Unterauftragnehmers sind vernachlässigbar.

Overheadkosten

Für die Overheadkosten können ebenfalls keine direkten Kostensätze angenommen werden. Es sollen vielmehr die Gesamtsummen der heute im Nahverkehrsraum operierenden Unternehmen aus dem Ist-Zustand entnommen und ggf. fortgeschrieben werden.

Verwendung von mittleren Sätzen des „gut geführten Unternehmens“

Eine übliche Vorgehensweise ist, anstelle der ortsspezifischen Kostensätze aus dem aktuellen Planungsgebiet, mittlere Kostensätze des sog. „gut geführten Unternehmens“ zu verwenden. Dies bietet einerseits den Vorteil, dass die Kostenstrukturen des Wettbewerbs als Vergleichswert und ggf. als Argumentationshilfe gegenüber einem bisherigen Konzessionsinhaber genutzt werden können. Andererseits liegen diese mittleren Kostensätze nicht in allen Fällen unterhalb des lokalen Niveaus und bergen daher das Risiko, dass dadurch die Gesamtkosten bei einer freihändigen Inhouse-Vergabe, wie sie in Landkreisen mit kommunalem Eigenbetrieb üblich sein werden, überschätzt werden. Folgende Tabelle zeigt die Kostensätze eines großstädtischen und eines ländlichen, kommunalen Verkehrsbetriebs sowie die mittleren Kostensätze des „gut geführten Unternehmens“, wie sie sich aus Erfahrungen in verschiedenen Planungsprojekten der TU München ergaben.

Kostenart	Einheit	Land	Stadt	durchschn.
fixe Fahrzeugkosten ¹⁾	€/(Fzg *J)	8.700	35.600	11.155
laufleistungsabhängige Kosten	€/km	0,49	0,56	0,49
zeitabhängige Kosten	€/Std	17,0	20,0	18,0 - 20,0

1) Die Werte für den städtischen Raum beziehen sich auf Neufahrzeuge, die für den ländlichen Raum auf 8 Jahre alte Fahrzeuge, die Durchschnittswerte auf 6 Jahre alte Fahrzeuge.

Tab. 7.3 Vergleich von üblichen Kostensätzen zwischen unterschiedlichen Regionen und marktüblichen Durchschnittswerten. Quelle: LEUTHARDT [2009]

Es wird ersichtlich, dass aufgrund der unterschiedlichen Unternehmensstrategien bei der Beschaffung der Fahrzeuge und bei der Berechnung der Durchschnittswerte eine Vergleichbarkeit sehr schwer herzustellen ist. Der Unterschied bei den laufleistungsabhängigen Kosten wird durch die unterschiedliche Höhe der Wartungskosten verursacht, welche im städtischen Betrieb trotz neuer Fahrzeuge höher ausfallen. Dies kann mit dem betrieblichen Stellenwert der Ausfallhäufigkeit der Fahrzeuge und der Höhe der Fahrzeugreserve zusammenhängen. Die Personalstrukturen sind aufgrund der individuellen Tarifverträge ebenfalls sehr divergent. Eine Kalkulation mit den durchschnittlichen Kosten hätte demnach die Folge,

dass die Kosten des ländlichen Betriebs überschätzt, diejenigen des städtischen unterschätzt werden.

Durchschnittliche Kostensätze können jedoch einen wesentlichen Beitrag in der Bereinigung von Unplausibilitäten bei den von den Unternehmen angegebenen Kosten leisten. Überdurchschnittlich hohe Abweichungen sind daher näher zu untersuchen.

7.2. Abschätzung der Erträge

Die Erträge eines Verkehrsunternehmens werden in Einnahmen und Zuwendungen unterteilt. Ihre Abschätzung ist für die Darstellung der Wirtschaftlichkeit sowohl des vorhandenen als auch des geplanten Angebots wichtig. Sie erfolgt im ländlichen Raum jedoch aufgrund der geringen Aussagekraft von Prognosemodellen in dünnen Strukturen überschlägig. Es wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen.

Entwicklung der Einnahmen

Bei den Einnahmen aus dem Fahrscheinverkauf ist differenziert nach Schülerverkehr und allgemeinem ÖPNV vorzugehen. Der Schülerverkehr wird maßgeblich durch die Entwicklung der Schülerzahlen und der Schulstruktur beeinflusst. Liegen für die Geltungsdauer des Nahverkehrsplans Prognosen dieser Entwicklungen vor, so sind die Einnahmen aus dem Verkauf von Schülerfreikarten entsprechend anzupassen. Die Einnahmen aus dem freien Fahrscheinverkauf werden maßgeblich von der Qualität des Angebots beeinflusst. Richtwerte für eine konservative Schätzung der Einnahmenentwicklung für den allgemeinen ÖPNV finden sich in verschiedenen Richtlinien, z.B. BAYERN [1998]. Die Einnahmen aus der Schülerbeförderung werden sich analog der Schülerzahlen entwickeln. Diese sind als Prognosewerte im Rahmen der Analyse der Randbedingungen ausgewertet worden.

Die gesetzlichen Ausgleichszahlungen nach §45a PBefG werden durch die Anzahl der Schüler und ihrer mittleren Reiseweite beeinflusst. Bei Reduzierung der Schüleranzahl, ohne Änderungen der Schulstruktur kann mit einer anteiligen Minderung dieser Einnahmen gerechnet werden. Wird innerhalb der Geltungsdauer des Nahverkehrsplans die Schulstruktur ausgedünnt, so können die Ausgleichszahlungen in erster Näherung aufgrund der längeren Reiseweiten als konstant angenommen werden.

Die Ausgleichszahlungen für den Schwerbehindertentransport können ebenfalls als konstant angenommen werden, da sie nach einem durchschnittlichen Schwerbehindertenanteil in der Bevölkerung bemessen wird.

Entwicklung der Zuwendungen

Die Zuwendungen sind prinzipiell keine Einnahmen im handelsrechtlichen Sinne. Sie stellen den Ausgleich für das Defizit des Betriebs dar. Die Höhe der erforderlichen Zuwendungen für den geplanten Zustand ergibt sich als Differenz zwischen den kalkulierten Kosten des Angebots und den abgeschätzten Einnahmen. Die Höhe dieser Summe ist das maßgebliche Entscheidungskriterium für den Beschluss des Nahverkehrsplans. Ihre Minimierung ist das Ziel der Betreiberfindung.

7.3. Aufbereitung und Darstellung der Kosten und Erträge

Die Aufbereitung und Darstellung der Kosten muss für die Belange der am Anfang des Kapitels aufgeführten Zwecke erfolgen. Diese stellen an den erforderlichen Detaillierungsgrad unterschiedliche Anforderungen.

Kosten im Entscheidungs- und Rückkopplungsprozess

Die Entscheidung der politischen Gremien über den Nahverkehrsplan erfolgt auf dem Niveau der jährlichen Betriebskosten. Direkte Vergleiche der Mengengerüste zwischen Ist-Zustand und Planung sind ebenfalls denkbar (vgl. GRAFSCHAFT [2005]), können aber nur bedingt einen Einblick in die tatsächliche Höhe der Kosten liefern. Daher ist die Berechnung einer eindeutigen Summe von hoher Bedeutung.

Im Laufe des Planungsprozesses werden ein oder mehrere Iterationsdurchläufe unternommen, bei denen das Angebot mit seinen Qualitätsmerkmalen den Gesamtkosten gegenübergestellt, bewertet und daraufhin teilweise verändert wird. Die Darstellung der Kosten ist eines der wichtigsten Entscheidungskriterien in der Rückkopplung zwischen Maßnahmenentwurf und Bewertung der Planung. Dies erfordert den höchsten Detaillierungsgrad. Folgende Zahlen sind erforderlich:

- jährliche Gesamtkosten
- Anzahl der Fahrzeuge
- Anzahl der Fahrer
- tägliche Kosten differenziert nach Bedienungseinheit und Tagestyp

Die jährlichen Gesamtkosten sind der Anlass für den Beginn des Rückkopplungsprozesses. Durch den Abgleich mit den finanziellen Vorgaben bzw. Zielsetzungen des Aufgabenträgers wird die Richtung einer potentiellen Veränderung des Angebots vorgegeben. Diese erfordert eine feinteilige Betrachtung des Angebots und somit eine Granularisierung der Kostendarstellung.

An der Anzahl der Fahrzeuge lässt sich bei Fortschreibungen realisierter Planungen erkennen, ob Investitions-Sprungkosten durch die Anschaffung zusätzlicher Einheiten im Vergleich zum Ist-Zustand entstehen. Bei Optimierungsaufgaben, beispielsweise im zusätzlichen Schülerverkehr, ist die Anzahl der benötigten Fahrzeuge ein wichtiges Optimierungskriterium.

Veränderungen in der Anzahl der Fahrer haben geringere Auswirkungen auf die Vorhaltekosten als dies bei der Fahrzeugbeschaffung der Fall ist. Die Personalkosten werden hauptsächlich über die Höhe der geleisteten Einsatzstunden sowie der Produktivität, gemessen am Dienstplanwirkungsgrad, beeinflusst. Die Anzahl der Fahrer ist bei der Abwägung der sozialen Auswirkungen der Planung notwendig. Dies ist besonders der Fall, wenn der Aufgabenträger im Besitz eines kommunalen Verkehrsunternehmens ist.

Die täglichen Kosten in ihrer starken Differenzierung nach Bedienungseinheit und Betriebstag dienen der Feinanpassung des Angebots. Veränderungen im Umfang des Angebots werden so mikroskopisch betrachtet, was ein besseres Verständnis für das Verhältnis zwischen Kosten und Angebotsqualität ermöglicht.

Kosten im Vergabeprozess

Nach dem Beschluss des Nahverkehrsplans erfolgt die Umsetzung der Maßnahmen. Geschieht dies unmittelbar nach der Rechtsgültigkeit des Plans, so kann die darin enthaltene Kalkulation als aktuelle Vorkalkulation des Angebots verwendet werden. Relevant sind dabei die Gesamtsummen, ggf. differenziert nach Tagestypen.

Die Verwendung der Kosten variiert je nach Vergabeverfahren.

Im Ausschreibungswettbewerb ist sie ein Maß für die Beurteilung der eingegangenen Angebote. Ergeben sich größere Abweichungen, so sind diese Angebote besonders kritisch zu hinterfragen, da sie evtl. auf unrealistischen oder falschen Annahmen basieren. Die Vorkalkulation kann durch den Aufgabenträger auch genutzt werden, um die Ausschreibung abzubauen, sofern alle Bieter deren Wert erheblich übersteigen.

Im Genehmigungswettbewerb nach dem Wittenberger Modell werden die errechneten Kosten in der Finanzierungssatzung festgeschrieben und sind so für die Vergabe bindend.

Im Falle der Inhouse-Vergabe wird die Kalkulation im Nahverkehrsplan zur Plausibilitätskontrolle der Kalkulation des kommunalen Verkehrsunternehmens verwendet und dient bei Abweichungen als Grundlage für die Vertragsverhandlungen.

Ist zwischen Beschluss des Nahverkehrsplans und Umsetzung der darin enthaltenen Maßnahmen ein längerer Zeitraum vergangen, so ist die Kostenkalkulation aufgrund der Veränderung der Kostenstrukturen nicht mehr aktuell. Durch die transparente Darstellung von

Mengengerüsten, Kostensätzen und Kosten kann diese leicht nach Anpassung der Kostensätze aktualisiert werden.

8. Bewertung der Planung

Dieser abschließende Bewertungsschritt hat neben dem Ziel, die Qualität der Planung zu überprüfen, auch einen starken Fokus auf die Durchsetzung der Planung. Dies geschieht durch die transparente Darstellung der Angebotsqualität, die sich aus den klaren Zielsetzungen des Aufgabenträgers ergibt, und den auf einer realistischen Grundlage abgeschätzten Kosten. Die Gegenüberstellung dieser zwei Aspekte bildet die Basis für die Überzeugung der politischen Gremien zum Beschluss des Nahverkehrsplans.

Die hierzu erforderlichen Arbeitsschritte sind:

- Nachweis der absoluten Zielerreichung
- Nachweis der relativen Zielerreichung im Vergleich zum Ist-Zustand
- Vergleich der Kosten und Einnahmen zum Ist-Zustand

Zu diesem Zweck müssen die durch die Planung veränderten Indikatorwerte quantifiziert werden. Einige dieser Werte, hauptsächlich betriebliche Belange oder subjektiv durch die Fahrgäste empfundene Aspekte, können erst nach der Realisierung der Maßnahmen bestimmt werden. Die in dieser Phase auswertbaren Indikatoren ergeben sich aus den planerischen Festlegungen und den gestellten qualitativen Anforderungen. Aus dem in Kapitel 4 dargestellten Indikatoren werden folgende für diesen Vergleich verwendet:

- Länge der Zugangswege
- Erschlossene Bevölkerung
- Orte der Anschlüsse
- Orte der Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln
- Abstellmöglichkeiten für Zubringerverkehrsmittel
- Ausstattung der Verknüpfungspunkte
- Betriebszeit
- Fahrtenfolgezeit
- Beförderungsgeschwindigkeit
- Reisezeit (im Vergleich zu einer Referenzreisezeit)
- Umsteigezeiten
- Ausstattung und Barrierefreiheit der Fahrzeuge
- Informationsinhalt (über Angebot und Fahrtablauf)
- Informationsmedien (über Angebot und Fahrtablauf)
- Anmeldeanlagen
- Anmeldeinhalte
- Anmeldekosten
- Technik der Fahrgeldentrichtung
- Ort der Fahrgeldentrichtung
- Bezahlmedien

- Anzahl der erforderlichen Umstiege
- Ausstattung und Barrierefreiheit der Haltestellen
- Einstiegshilfen
- Fahrzeugtyp
- Fahrzeugalter
- Geltungsbereich der Fahrausweise
- Systematik zur Fahrpreisberechnung
- Fahrpreishöhe
- Emissionen der Fahrzeuge
- Flächenverbrauch
- Nachfrageeffekte

Die absolute Zielerreichung ergibt sich aus dem Vergleich der durch die Planung erreichten Indikatorwerte und den Anspruchsniveaus. Dies ist der Nachweis, dass objektiv vorhandene Mängel des Angebots, die sich aus der Bewertung des Ist-Zustands ergeben, nach Umsetzung der Maßnahmen beseitigt werden. Sollten erneut Stellen mangelhafter Zielerreichung festgestellt werden, so sind Rückkopplungen zum Maßnahmenentwurf und zur Zielformulierung erforderlich.

Da eine ältere Planung neben Mängeln auch Bereiche mit Qualität über dem festgelegten Anspruchsniveau aufweisen kann, hat eine Neuplanung auch stellenweise eine Reduzierung der Angebotsqualität zur Folge. Auch wenn die neue, niedrigere Angebotsqualität objektiv betrachtet keinen Mangel in Hinblick auf die Ziele darstellt, so wird sie durch die Fahrgäste dennoch als ein solcher empfunden. Daher müssen die Indikatorenwerte in einem Vorher-Nachher-Vergleich dargestellt und bewertet werden. Sollten sich trotz hinreichender absoluter Zielerreichung relative Verschlechterungen im Vergleich zum Ist-Zustand ergeben, so sind diese mindestens aufzulisten und argumentativ zu begründen.

Neben der Angebotsqualität spielen die im Haushalt vorzusehenden Ausgaben für den ÖPNV eine wichtige Rolle bei der Durchsetzung der Planung. Die Kosten des Angebots werden nach Abzug der voraussichtlichen Einnahmen durch die politischen Gremien hinsichtlich ihrer absoluten Höhe und im Vergleich zu den bisherigen Kosten bewertet. Im Falle von Mehrkosten, die durch die kommunale Gebietskörperschaft nicht getragen werden können erfolgt eine Anpassung der Maßnahmen oder sogar der Ziele. In einem solchen Fall gibt es zwei Möglichkeiten:

- Es wird nach alternativen Maßnahmen gesucht, die kostengünstiger sind als die ursprünglichen und die gesetzten Anspruchsniveaus in gleicher Weise erfüllen. Der Spielraum hierfür ist allerdings eng.
- Die Anspruchsniveaus müssen soweit abgesenkt werden, dass die verfügbaren Finanzmittel zur Abdeckung der Kosten ausreichen. Da aus den reduzierten Anspruchsniveaus nicht unmittelbar Maßnahmen abgeleitet werden können, ist ein It-

rationsprozess zwischen der Absenkung der Anspruchsniveaus, dem Entwurf von Maßnahmen und der Ermittlung der Kosten erforderlich, der solange fortgeführt werden muss, bis das angestrebte Kostenniveau erreicht ist.

Dieser Prozess muss jedoch verdeutlichen, welche Auswirkungen diese Anpassung auf die bereitgestellte Angebotsqualität hat. Die differenzierte Gegenüberstellung von Angebotskomponenten und dazugehörigen Kosten schafft eine Entscheidungstransparenz für die politische Instanz aber auch gegenüber dem Fahrgast.

Vielfach stellt sich die Frage nach dem Einsatz standardisierter Bewertungsverfahren für das Angebot im ländlichen ÖPNV. Prinzipiell bestünde die Möglichkeit einer Gesamtbeurteilung mittels einer Kosten-Nutzen-Analyse oder einer Nutzwertanalyse. Diese Verfahren erfordern allerdings die Umrechnung von kardinalen und nominalen Größen des Nutzens in Zahlenwerte gleicher Dimension (z.B. Kostengleichwerte) sowie eine anschließende Synthese zu einem einzelnen Wert. Neben der hohen Subjektivität der Umrechnung, die von Werthaltungen unterschiedlicher Instanzen geprägt ist, führt vor allem die Wertsynthese zu einem Verlust der Transparenz. Die betreffenden Maßnahmen im Nahverkehrsplan ländlicher Landkreise weisen in der Regel weder erhebliche Infrastrukturkosten noch gegeneinander abzuwägende Planungsvarianten auf. Ferner sind Nachbesserungen im laufenden Betrieb leicht möglich. Daher sollte hier auf die Anwendung dieser Verfahren verzichtet werden. Vielmehr ist das quantitative oder qualitative Darstellen der Zielerreichung und das situationsabhängige Abwägen bei Zielkonflikten ein geeigneteres Mittel zur Bewertung des neuen Angebots. Ein Teil der Bewertung wird auch auf die kontinuierliche Qualitätskontrolle „verlagert“ (vgl. Kapitel 9).

9. Qualitätskontrolle

Die Aufgabenwahrnehmung durch die kommunalen Gebietskörperschaften beinhaltet neben der Planung und der Umsetzung auch das Verkehrscontrolling. Dieses besteht aus Messung und Bewertung von Kenngrößen (Qualitätskontrolle) und Steuerung der Qualität des ÖPNV anhand der Bewertungsergebnisse durch geeignete Maßnahmen, die sich aus der Qualitätspolitik ergeben. Zur Qualitätspolitik des Aufgabenträgers gehört eine Vielzahl von Aspekten, die nicht im Naheverkehrsplan festzulegen sind. Über umfassende Aspekte des Verkehrscontrollings durch den Aufgabenträger hat KLOTH [2009] ausführlich geschrieben. Die vorliegende Arbeit beschränkt sich ergänzend zu diesen Ausführungen auf die Einbindung der Qualitätskontrolle im Nahverkehrsplan.

Der Nahverkehrsplan ist das Dokument, das die verbindlichen Ziele des Aufgabenträgers in einer konkretisierten Form beinhaltet. Darüber hinaus liefert er durch die Maßnahmen die Grundlage sowohl für die Kostenabschätzung als auch für die Verkehrsdurchführungsverträge. Es ist daher sinnvoll, die Grundzüge der Qualitätskontrolle im Nahverkehrsplan festzuschreiben. Einerseits soll es möglich werden, die Folgekosten der notwendigen Erhebungen abzuschätzen und in die politische Entscheidung einzubeziehen, andererseits sollen daraus die nötigen Anforderungen an eine spätere Vertragsgestaltung mit dem Erbringer der Leistung abgeleitet werden.

Grundsätzlich muss eine Qualitätskontrolle in folgenden Gebieten stattfinden:

- Leistungserbringung durch die Verkehrsunternehmen
- Richtigkeit und Gültigkeit der getroffenen Planungsannahmen

Letzterer Punkt umfasst sowohl die bei der Umsetzung vorherrschenden Randbedingungen als auch ihre Entwicklung im Laufe der Geltungsdauer des Nahverkehrsplans.

Die zu messenden Indikatoren werden direkt dem Ziele-Maßnahmen-System des Nahverkehrsplans entnommen. Die meisten Größen werden in jeweils einem der beiden Gebiete der Qualitätskontrolle berücksichtigt. Zu ihrer Messung existieren unterschiedliche Verfahren:

- Erhebungen durch Personal in Form von Zählungen, Befragungen und Begehungen bzw. Befahrungen
- automatische Zählung von Fahrgästen
- Auswertung von Daten der Betriebssteuerung
- Auswertung von extern gelieferten statistischen Daten z.B. Strukturdaten, Unfallkennzahlen
- Kundenzufriedenheitsmessung
- Testkundenverfahren (auch „Mystery Shopping“ genannt)

Die ersten vier Verfahren werden zusammenfassend „direkte Messungsverfahren“ genannt (vgl. FGSV 2006, 1) und liefern ein objektives Bild der Qualität. Die zwei weiteren Verfahren geben ein Bild der Qualität aus Kundensicht.

Erhebungen durch Personal, die sowohl vom Aufgabenträger, als auch von Verkehrsunternehmen ausgehen können, sind relativ aufwendig und können nicht kontinuierlich durchgeführt werden. Vielmehr werden in einem regelmäßigen, jedoch langen Abstand Erhebungen in einem statistisch repräsentativen Umfang durchgeführt und für einen typischen Verkehrstag, meistens den sog. Normalwerktag, ausgewertet. Sie sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt für die Berechnung der Verkehrsnachfrage als Matrix der Quelle-Ziel-Beziehungen und für die objektive Erfassung nominaler Größen unerlässlich. Sie sind jedoch stets zu hinterfragen, da sie eine für die Grundgesamtheit hochgerechnete Momentaufnahme zeigen, die durch eine Reihe von zufälligen Einflüssen am Stichtag verfälscht werden kann.

Die Auswertung automatisch erhobener Daten ist bei geeigneter Qualitätssicherung der Datenerfassung eine Möglichkeit, kardinale Größen mit hoher Aussagegenauigkeit auszuwerten. Die Daten können aus Messungen im Rahmen der Betriebssteuerung des Verkehrsunternehmens gewonnen werden oder aus externen Quellen, wie beispielsweise statistische Landesämter und andere Behörden, stammen. Die Datenbeschaffung muss vertraglich geregelt werden, verursacht jedoch kaum merkliche Kosten.

Kundenzufriedenheitsmessungen werden durch eine repräsentative Kundenstichprobe gewonnen. Sofern dies als persönliche Befragung durch Personal erfolgt, ist mit einem erhöhten Aufwand und der oben genannten Fehleranfälligkeit zu rechnen. Ein Weg, die Kundensicht indirekt zu erfassen, ist das Testkundenverfahren, nach dem geschultes Personal als Kunde den ÖPNV nutzt und nach standardisierten Kriterien, die subjektiv quantifiziert werden, die Angebotsqualität aufnimmt.

Im Nahverkehrsplan wird der Rahmen zur Messung der Indikatoren aufgestellt.

Die Kontrolle der Leistungserbringung liefert den Nachweis, dass die Verkehrsunternehmen die im Nahverkehrsplan bzw. im Verkehrsdurchführungsvertrag vereinbarte Leistung bereitstellen. Einerseits sind hierzu Nachweise notwendig, die das Unternehmen aus einer direkten Auswertung der eigenen Betriebsdaten vornimmt, andererseits ist der Aufgabenträger verpflichtet diese Angaben zumindest stichprobenartig zu verifizieren. Hierzu kommen aufgrund ihrer Objektivität direkte Messverfahren zum Einsatz. Festgestellte Mängel ziehen vertragsrechtliche Maßnahmen nach sich.

Die Kontrolle der Planungsannahmen erfordert neben den Daten des Verkehrsunternehmens auch einen Abgleich der Planung mit der Entwicklung der im Vorfeld der Planung analysierten Randbedingungen (vgl. Kapitel 3) und der Verkehrsnachfrage. Neben den Daten der Verkehrsunternehmen und den eigenen direkten Messungen des Aufgabenträgers werden verstärkt auch externe statistische Daten ausgewertet. Qualitative Merkmale des Angebots sollen neben der rein objektiven Sicht auch aus der Perspektive der Fahrgäste betrachtet werden. Insbesondere sind dies Aspekte der Handhabbarkeit. Hierzu eignen sich Kundenzufriedenheitsmessungen, aber auch das Testkundenverfahren. Festgestellte Mängel führen zum Ergreifen planerischer Maßnahmen seitens des Aufgabenträgers, ggf. unter Änderung der Verkehrsdurchführungsverträge. Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der zu erhebenden Größen und mögliche Methoden zu ihrer Erfassung.

Indikatoren	Kontrolle d. Leistungserstellung	Richtigkeit/Gültigkeit der Planungsannahmen	Berechnung aus Strukturdaten	Erhebung durch Personal	Testkundenverfahren	Kundenzufriedenheitsmessung	Nachweis durch die Verkehrsunternehmen	Auswertung externer Statistikdaten	automatische Zählungen	Auswertung von Daten der Betriebssteuerung
Länge der Zugangswege		■	■							
Erschlossene Bevölkerung		■	■							
Qualität und Barrierefreiheit der Zugangswege	■			■	■	■				
Ausstattung der Verknüpfungspunkte	■			■	■	■				
Abstellmöglichkeiten für Zubringerverkehrsmittel	■	■		■	■					
Betriebszeit	■			■	■					■
Fahrtenfolgezeit	■									■
Abweichung zwischen Ist- und Soll-Abfahrtszeiten	■	■			■					■
Einhaltung vorgesehener Anschlüsse	■	■		■	■					■
Ausstattung und Barrierefreiheit der Haltestellen	■	■		■	■		■			
Höhendifferenz Haltestellenplattform-Fahrzeughoden	■			■	■					
Einstieghilfen	■			■	■					
Fahrzeugtyp und -alter	■			■	■		■			
Ausstattung und Barrierefreiheit der Fahrzeuge	■			■	■		■			
Besetzungsgrad der Plätze		■		■					■	
Anzahl der Unfälle an der Haltestelle		■						■		
Anzahl der Unfälle im Fahrzeug		■						■		
Anzahl krimineller Übergriffe		■						■		
subjektives Sicherheitsempfinden		■			■	■				
Übersichtlichkeit von Netz und Betriebsform		■			■	■				
Übersichtlichkeit des Fahrplans		■			■	■				
Übersichtlichkeit des Tarifsystems		■			■	■				
Informationsinhalt	■			■	■					
Informationsmedien	■			■	■					
Merkmale d. Betriebsleitsystems	■						■			
Anmeldemedien	■			■	■					
Anmeldeinhalt	■			■	■					
Anmeldekosten	■			■	■					
Technik der Fahrgeldentrichtung	■			■	■					
Orte der Fahrgeldentrichtung	■			■	■					
Bezahlmedien	■			■	■					
Emissionen der Fahrzeuge	■			■			■			
Nachfrageeffekte		■		■					■	

Tab. 9.1 Messung der Indikatoren in den unterschiedlichen Gebieten der Qualitätskontrolle

10. Fazit und Ausblick

Der Nahverkehrsplan ist ein Instrument der Aufgabenträger, das ein hohes Potential zur Steuerung der ÖPNV-Qualität hat. In der gegenwärtigen Situation, die einerseits durch die gewachsene Praxis und andererseits durch das Ausbleiben einer gründlichen Überarbeitung dieser Praxis geprägt ist, wird dieses Potential häufig nicht ausgenutzt. Dies kann vor dem Hintergrund neuer Formen der Vergabe von Verkehrsleistungen und den neuen Herausforderungen, die sich aus der demografischen Entwicklung ergeben, negative Folgen für die Aufgabenwahrnehmung durch die kommunalen Gebietskörperschaften haben.

Die Richtlinien zur Nahverkehrsplanung, die in verschiedenen Bundesländern herausgegeben wurden, skizzieren ein uneinheitliches Bild des Nahverkehrsplans, das allerdings nicht aus ortsspezifischen Anforderungen, sondern aus scheinbar willkürlichen Entscheidungen resultiert. Die Vorgehensweise der zielorientierten Planung findet nur teilweise Beachtung. Der Fokus ist eindeutig auf die Bedürfnisse der städtischen Räume gerichtet.

Diese Arbeit zeigt eine Möglichkeit der Neuausrichtung des Nahverkehrsplans auf. In seinem Selbstverständnis wird das Planwerk als ein Instrument der Ordnung eines Regelkreises aus Planung, Umsetzung und Qualitätskontrolle des ÖPNV dargestellt. Wichtigste Voraussetzung hierfür ist, dem Prozess der Nahverkehrsplanung eine Zielorientierung zu geben.

Ein konkretes Ziele-Maßnahmen-System, das durch den Aufgabenträger gestaltet wird, bildet den „Roten Faden“ und zugleich die treibende Kraft des Regelkreises. Die Nahverkehrsplanung wird initiiert, wenn der Ist-Zustand des Angebots Mängel in Hinblick auf die Ziele aufweist. Die Maßnahmen werden zur Verbesserung der Zielerreichung entworfen und weisen einen derartigen Detaillierungsgrad auf, dass eine realistische Kostenabschätzung möglich wird. Die Maßnahmen werden auf Grundlage der Ziele bewertet. Nach der Umsetzung der Maßnahmen startet die kontinuierliche Qualitätsmessung und -steuerung des ÖPNV-Angebots. Diese muss sich aus den verbindlich beschlossenen Zielen ableiten.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Transparenz. Der ÖPNV sollte weder als Selbstzweck noch als Mittel der Wirtschaftsförderung angesehen werden. Im Vordergrund steht die Durchführung von lebensnotwendigen Aktivitäten der Bevölkerung, wozu gerechtfertigter Weise auch öffentliche Mittel zum Einsatz kommen. Die detaillierte Auseinandersetzung mit der Angebotsqualität sowie der hohe Detaillierungsgrad von Maßnahmen und Kostenrechnung sind für die politische Instanz nicht nur eine transparente Entscheidungsgrundlage sondern auch ein Lernprozess. Die Angebotsqualität, ihre Nutzbarkeit für die Fahrgäste und die dazugehörigen Kosten werden in Zusammenhang gebracht. Erfahrungen aus vergangenen Forschungsprojekten haben gezeigt, dass oft erst durch diesen Prozess den Aufgabenträgern die tatsächliche Höhe ihrer Ausgaben und die tatsächliche Effektivität dieser Ausgaben bewusst geworden sind.

In Zeiten knapper kommunaler Finanzen werden die Mittel, die für den ÖPNV zur Verfügung stehen, zunehmend weniger. Das Angebot muss rationalisiert und ggf. auch reduziert werden. Veränderungen lassen sich in einem transparent geplanten System leichter und gezielter vornehmen, da Kosteneffekte und Folgen für die Daseinsvorsorge ersichtlich werden.

Die Verbesserung der Methodik zur Erstellung eines Nahverkehrsplans ist ein wichtiger Schritt zur Aufwertung seiner Bedeutung für den Aufgabenträger als ein Gestaltungsinstrument. Dennoch sind die zukünftigen Herausforderungen nicht allein durch methodisches Vorgehen zu meistern.

Kurzfristig sind für die Umsetzbarkeit einer solchen Methodik in der Praxis weitere Maßnahmen im rechtlichen und organisatorischen Bereich sowie die Beseitigung von Hemmnissen erforderlich. Der heutige Rechtsrahmen ist nicht eindeutig. Die EU-Verordnung 1370/2007 fordert eine weitere Öffnung in Richtung eines Wettbewerbs um öffentliche Dienstleistungen, wofür die dargestellte Methodik einen guten Beitrag leisten kann. Die Verordnung müsste jedoch schneller in nationalem Recht umgesetzt werden. Die hierfür aktuell laufenden Diskussionen führen zu einer Verlängerung der bisherigen Konzessionspraxis. Die Position des Nahverkehrsplans ist durch die Dominanz der Beziehung zwischen den Verkehrsunternehmen und den jeweiligen Genehmigungsbehörden des Landes geschwächt.

Nach dem Regionalisierungsgesetz ist die Aufgabenträgerschaft für den ÖPNV eine freiwillige Aufgabe. Die mangelnde Finanzierung der zur Aufgabenwahrnehmung erforderlichen personellen und technischen Ausstattung führte dazu, dass ländliche Gebietskörperschaften dieses Ressort häufig in fachfremde Referate eingliederten. Der allgemeine Stellenwert der Nahverkehrsplanung ist oft gering und die dafür erforderliche Fachkompetenz wird nicht bereitgestellt. Hierzu müssen neue Wege der Finanzierung der Aufgabenträger gefunden werden. Wie KLOTH [2009] belegt, bestehen in der Aufgabe selbst Potentiale zur Refinanzierung, da eine gestaltende Aufgabenwahrnehmung zu erheblichen Kostenreduktionen des ÖPNV (auch bei gleichzeitigen Angebotsverbesserungen) führen kann. Ferner sind neue Formen der interkommunalen Kooperation denkbar, die eine bessere Auslastung des vorhandenen Personals und der vorhandenen Infrastruktur ermöglichen.

Mittelfristig werden jedoch die demografischen Entwicklungen zu einer weiteren Verschlechterung der wirtschaftlichen Situation vieler ländlicher Aufgabenträger führen. Dieser Entwicklung mit gleichmäßiger Reduzierung der Ausgaben in allen Bereichen zu begegnen, wird sicher zunächst ein probates Mittel darstellen. Die Mobilität ist ein Hilfsmittel zur Durchführung von Aktivitäten. Reduzierungen im Angebot werden die zeitliche Flexibilität der Aktivitäten einschränken, sie jedoch weiterhin ermöglichen. Wie in Abschnitt 4.6 dargestellt lässt sich mit ÖPNV auf verschiedenen Niveaus eine Grundmobilität sichern. Ferner werden im räumlichen oder zumindest ökonomischen Einzugsbereich von Ballungszentren einige wachsende, ländliche Regionen existieren. Obwohl dort die Mittel für die Daseinsvorsorge erheblich höher sein werden, so sind trotzdem die Anforderungen einer älteren Gesellschaft

zu berücksichtigen. In beiden Fällen wird auch die Nahverkehrsplanung einen Beitrag zur Gestaltung der Mobilität leisten, sei es in der Gestaltung des ÖPNV für eine veränderte Bevölkerungsstruktur oder in seinem kontrollierten Rückzug aus der Fläche.

Dieser mittelfristige Horizont ist jedoch auch die Grenze der Anwendbarkeit der in dieser Arbeit dargestellten Ausführungen. Langfristig werden in schrumpfenden Regionen die Mittel, die für alle Aufgaben der Daseinsvorsorge zur Verfügung stehen, erheblich dezimiert werden. Unausweichliche Folge wird die Reduzierung von Aufgaben und Dienstleistungen seitens der kommunalen Gebietskörperschaften sein. Ein politisch und gesellschaftlich aufreibender Abwägungsprozess, in dem einzelne Bereiche der Daseinsvorsorge gegeneinander abgemessen werden, sollte jedoch vermieden werden. Vielmehr ist eine gesamtheitliche und gesamtwirtschaftliche Betrachtung des sehr weit gefassten Begriffs der Daseinsvorsorge notwendig. Solche Sichtweisen sind heute schon in anderen Europäischen Ländern üblich, z.B. „Social Inclusion“ im Vereinten Königreich. Die Aktivitäten der öffentlichen Hand werden sich dann viel gezielter auf die Sicherung von lebensnotwendigen Aktivitäten konzentrieren und weniger auf eine in sich geschlossene Optimierung bereitgestellter sektoraler Leistungen. Die Mobilität der Bewohner zur Erreichung von Gütern und Dienstleistungen kann z.B. teilweise durch Mobilität der Güter und Dienstleistungen ersetzt werden. Die zukünftigen Kommunikationstechnologien können hier ebenfalls eine neue Form der Dezentralisierung ermöglichen.

Die schrittweise Anpassung der öffentlichen Daseinsvorsorge an eine veränderte Lebensweise sowie die Rolle und Organisation der Mobilität in diesem Kontext ist ein wichtiges Thema für zukünftige Forschung.

Literaturverzeichnis

- BA [2007]: Bundesagentur für Arbeit: Arbeit 2006. Arbeitsmarktanalyse für Deutschland; erschienen im Eigenverlag, Nürnberg 2007
- BAYERN [1998]: Bayerisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie: Leitlinie zur Nahverkehrsplanung in Bayern, München 1998
- BBR [2007]: Bundesamt für Bauordnung und Raumentwicklung: Raumordnungsprognose 2020/2050 – Kurzfassung, erschienen im Eigenverlag, 2006
- BERING [1980]: Bering, K. et al.: Kleiner Probebetrieb Rufbus im Bodenseekreis – Schlussbericht; TV 7626, Gefördert vom Bundesminister für Forschung und Technologie, Friedrichshafen, Hamburg, Karlsruhe 1980
- BERSCHIN/MEYER [1996]: Berschin, F.; Meyer, H.: Standards im Schülerverkehr, Der Nahverkehr 12/96; Alba Verlag 1996
- BIDINGER [2007]: Bidinger, Rita et al. Personenbeförderungsrecht, Erich Schmidt Verlag, Stand 2007
- BIHN [2007]: Bihn, F.: Unfallversicherungen bestätigen einmal mehr: Busse und Bahnen sind der sicherste Weg zur Schule, Bus & Bahn 12/2007, Alba Fachverlag GmbH & Co KG
- BILETZKI [2000]: Biletzki, G. C., DR.: Zur Bedeutung des Nahverkehrsplanes i. S. des § 8 III PBefG, Neue Zeitschrift für Verkehrsrecht, Heft 8, Verlag C. H. Beck 2000
- BLÖCHER [2008]: Blöcher, P.: Der Demografische Wandel als Herausforderung für den ÖPNV, Der Nahverkehr 04/08; Alba Verlag 2008
- BUNDESAGENTUR [2007]: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen: Jahresbericht der Bundesnetzagentur, erschienen im Eigenverlag, Bonn 2007
- BUSCH/TSAKARESOS [2006]: Busch, F.; Tsakarestos, A.: Kommunikationstechnologien für den ÖPNV in flexibler Betriebsweise; Expertise im Auftrag des Fachgebiets Verkehrssysteme der Universität Kassel, Prof. Dr.-Ing. U. Köhler, 2006, unveröffentlicht
- DESTATIS [2006]: Statistisches Bundesamt: Bevölkerung Deutschlands bis 2050 – 11. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, erschienen im Eigenverlag, Wiesbaden 2006
- DESTATIS [2007, 1]: Statistisches Bundesamt: Statistisches Jahrbuch 2007 für die Bundesrepublik Deutschland, erschienen im Eigenverlag, Wiesbaden 2007

- DESTATIS [2007, 2]: Statistisches Bundesamt: Unfallgeschehen im Straßenverkehr - 2006, Publikation des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden 2007
- DESTATIS [2008]: Statistisches Bundesamt: Demografischer Wandel in Deutschland – Heft 2 - Auswirkungen auf Krankenhausbehandlungen und Pflegebedürftige im Bund und in den Ländern, erschienen im Eigenverlag, Wiesbaden 2008
- DEUSTER [2008]: Deuster, J.: Neue EU-Marktzugangsverordnung für öffentlichen Personenverkehr, Der Nahverkehr, 04/08, Alba Verlag 2008
- DEUTSCHER STÄDTETAG [2006]: Deutscher Städtetag: Zukunft der ÖPNV-Organisation und Finanzierung, unveröffentlichtes Diskussionspapier, Köln und Berlin 2006
- DIN [2002]: DIN Deutsches Institut für Normung e.V. - Normenausschuss Gebrauchstauglichkeit und Dienstleistungen [NAGD]: DIN EN 13816:2002 – Öffentlicher Personenverkehr. Definition Festlegung von Leistungszielen und Messung der Servicequalität, Fassung vom April 2002
- EU [2007]: Europäisches Parlament und Europäischer Rat: Verordnung 1370/2007 über öffentliche Personenverkehrsdienste auf Schiene und Straße und zur Aufhebung der Verordnungen [EWG] Nr. 1191/69 und [EWG] Nr. 1107/70 des Rates, Amtsblatt der Europäischen Union L315/1, 2007
- FGSV [1996]: Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen: Leitfaden für den Schülerverkehr, FGSV-Verlag, Köln 1996
- FGSV [2001]: Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen: Leitfaden für Verkehrsplanungen, FGSV-Verlag, Köln 2001
- FGSV [2003]: Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen: Hinweise zur Strategieentwicklung im dynamischen Verkehrsmanagement, FGSV-Verlag, Köln 2003
- FGSV [2006, 1]: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Hinweise für die Qualitätssicherung im ÖPNV, FGSV-Verlag Köln 2006
- FGSV [2006, 2]: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Hinweise zu verkehrlichen Konsequenzen des demografischen Wandels, FGSV-Verlag Köln 2006
- FGSV [2008]: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für integrierte Netzgestaltung, FGSV-Verlag Köln 2008
- FLOTTMANN [1979]: Flottmann, K. [Gesamtprojektleitung]; PECKMANN, M. et al.: Betriebliche Demonstration des bedarfsgesteuerten Bussystems RETAX. Kleiner Probebetrieb Wunstorf. , TV 7112 Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und Technologie, Hannover/München 1979

- FPERSV [2008]: Bundesministerium der Justiz: Verordnung zur Durchführung des Fahrpersonalgesetzes, Fassung vom 22.01.2008, Quelle: <http://bundesrecht.juris.de/fpersv/index.html> (Stand 29.01.2010)
- FRANK [2008]: Frank, P.; Friedrich M.; Schlaich J.: Betriebskosten von Busverkehren schnell und genau ermitteln, Der Nahverkehr 11/08, Alba Verlag 2008
- FRIEDRICH [1994]: Friedrich, M.: Rechnergestütztes Entwurfsverfahren für den ÖPNV im ländlichen Raum, Dissertation am Lehrstuhl für Verkehrs- und Stadtplanung der TU München, Schriftenreihe des Lehrstuhls Band 5,; München 1994
- GRAFSCHAFT [1997]: Landkreis Graftschaft Bentheim: Haushaltsbefragung zur Erhebung von Daten zur Nahverkehrsplanung des Landkreises Graftschaft Bentheim, Nordhorn, 1997
- GRAFSCHAFT [2000]: Landkreis Graftschaft Bentheim: Regionales Raumordnungsprogramm, Nordhorn 2000
- GRAFSCHAFT [2005]: Landkreis Graftschaft Bentheim: ÖPNV-Nahverkehrsplan, Nordhorn 2005
- GRESCHNER [1984]: Greschner, G.: Bedarfsgesteuerte Bussysteme, Schriftenreihe der Innovative Informatikanwendungen in Transport-, Verkehrs- und Leitsystemen GmbH (INIT) , Karlsruhe 1984
- HALLER [2003]: Haller, M.; Krasser, U.; Martin, J.: Einführung eines Direkt- und Sammelbus-systems im Landkreis Erding - Ergebnisse und Bewertung; Unveröffentlichter Projektbericht des MOBINET Arbeitspakets A3 im Auftrag des Landkreises Erding, in Zusammenarbeit mit der MVV GmbH, München 2003
- HEINZE [1998]: Heinze, G. W.; Kirchhoff, P.; Köhler, U. et al.: Planungshandbuch für den ÖPNV in der Fläche, FE 70491/96 Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr - Schlussbericht, August 1998
- HESSEN [1995]: Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung et. al.: Leitfaden für die Aufstellung von Nahverkehrsplänen in den Landkreisen des Landes Hessen, erschienen im Eigenverlag, Wiesbaden 1995
- HOLZ-RAU [2009]: Holz-Rau, C.; Krummheuer, F.; Gunthner, S.: Verkehrsplanung als Prozess - Das Beispiel der Nahverkehrsplanung in Urbane Mobilität. Verkehrsforschung des Bundes für die kommunale Praxis, Schriftenreihe direkt Nr. 65, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn 2009
- INFAS [2003]: Institut für angewandte Sozialwissenschaft, DIW – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Mobilität in Deutschland 2002. Kontinuierliche Erhebung zum Verkehrsverhalten. Projektnummer 70.0681/2001, Endbericht, Juni 2003

- KIESLICH [2000]: Kieslich, W.: Betriebsleitsystem im ÖPNV des ländlichen Raumes, Dissertation am Lehrstuhl für Verkehrs- und Stadtplanung der TU München, Schriftenreihe des Lehrstuhls Band 10, München 2000
- KIPKE [1994]: Kipke, H.: Systematisierung von Zielen und Maßnahmen der Städtischen Verkehrsplanung, Dissertation am Lehrstuhl für Verkehrs- und Stadtplanung der TU München, Schriftenreihe des Lehrstuhls Band 3, München 1994
- KIRCHHOFF [1987]: Kirchhoff, P.: Verbesserung des ÖPNV auf dem Land durch planerische und technische Maßnahmen, Der Nahverkehr Heft 6/87, Alba Verlag 1987
- KIRCHHOFF [2002]: Kirchhoff, P.: Städtische Verkehrsplanung – Konzepte, Verfahren, Maßnahmen, BG Teubner Verlag, Wiesbaden 2002
- KIRCHHOFF /BUSCH [2006]: Kirchhoff, P.; Busch, F.; Tsakarestos, A. et al.: Einsatz flexibler Betriebsweisen in den Landkreisen Grafschaft Bentheim und Emsland. Verkehrlich-betrieblicher Teil des Forschungsprojektes MOB², Im Auftrag des Bundesministers für Bildung und Forschung - Schlussbericht, März 2006
- KIRCHHOFF /TSAKARESTOS [2007]: Kirchhoff, P.; Tsakarestos, A.: Planung des ÖPNV in ländlichen Räumen, Ziele – Entwurf – Realisierung, BG Teubner Verlag/GWV Fachverlage, Wiesbaden 2007
- KIRCHHOFF /HANITZSCH [2008]: Kirchhoff, P.; Hanitzsch, A.: Forschungsprojekt OSIRIS – Optimierung des Schülerverkehrs in einem integrierten Regionalbuskonzept, Im Auftrag des Bundesministers für Verkehrs – Unveröffentlichter Entwurf zum Schlussbericht, November 2008
- KLOTH [2001]: Kloth, H.; Reinkober, N.: Nahverkehrspläne 2. Generation, Schulungsunterlagen zur beruflichen Fortbildung a. d. Fachhochschule Köln, Köln 2001
- KLOTH [2009]: Kloth, H.: Aufgaben der Landkreise bei der Planung und Erfolgskontrolle des Öffentlichen Personennahverkehrs, Dissertation am Lehrstuhl für Verkehrstechnik der TU München, Juli 2009, z.Z. unveröffentlicht.
- KÖHLER [2002]: Köhler, U.: Nahverkehrspläne als Grundlage der Gestaltung des ÖPNV, Proceedings zu den 7. Kasseler Nahverkehrstagen Wettbewerb im öffentlichen Verkehr, Schriftenreihe Verkehr des Fachgebiets Verkehrssysteme und Verkehrsplanung der Universität Kassel Heft 12, Kassel 2002
- KÜPPER/HOLZ-RAU [2003]: Küpper, S.; Holz-Rau C. et. al.: Vorschläge und Strategien zur Weiterentwicklung eines Instrumentariums für die Erstellung von Nahverkehrsplänen durch die Aufgabenträger, FE 70665.1/01 Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr - Schlussbericht, Oktober 2003

- LEUTHARDT [2009]: Leuthardt, H.: Expertengespräch zur Berechnung der Kostenstrukturen von Linienbussen im Rahmen des Forschungsprojektes OSIRIS, Lehrstuhl für Verkehrstechnik der TU München, 06.02. 2009
- MEHLERT [2001]: Mehlert, C.: Die Einführung des AnrufBus im ÖPNV: Praxiserfahrungen und Handlungsempfehlungen, Schriftenreihe Verkehr und Technik Band 91, Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 2001
- MOHR [2006]: Mohr, T.: Erschließung des Münchener Hauptbahnhofs für Radfahrer - Vorbereitende Untersuchungen und Konzeptfindung, Diplomarbeit am Lehrstuhl für Verkehrstechnik der TU München, 2006
- NOCERA [2004]: Nocera, S.: Steuerung des Sektorbetriebs bei nachfrageabhängiger ÖPNV-Bedienung, Dissertation am Lehrstuhl für Verkehrstechnik der TU München, Schriftenreihe des Lehrstuhls Band 4, 2004
- NRW [1996]: Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand, Technologie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen: Arbeitshilfe für Nahverkehrspläne, erschienen im Eigenverlag, Düsseldorf 1996
- SCHERRER/KONS [1992]: Scherrer, G.; Kons, W.: Der Nahverkehrsplan - Handbuch, BEKA, Köln 1996
- SCHUSTER [1992]: Schuster, B.: Flexible Betriebsweisen des ÖPNV im ländlichen Raum, Dissertation am Lehrstuhl für Verkehrs- und Stadtplanung der TU München, Schriftenreihe des Lehrstuhls Band 2, 1992
- STEYER [2005]: Steyer, T.: Zusammenstellung nationaler Mindeststandards für Zumutbarkeitsgrenzen bei Schulwegen in Europa und deren konkrete Umsetzung am Beispiel Deutschlands, Hauptseminararbeit Verkehrssystemtechnik und Logistik an der TU-Dresden, Dresden 2005
- THÜRINGEN [1995] :Thüringischer Landkreistag: Orientierungshilfe zur Aufstellung von Nahverkehrsplänen in Thüringen, erschienen im Eigenverlag, Erfurt, 1995
- WILHELM [2002]: Wilhelm, S.: Planungsinstrumente für flexible Betriebsweisen im ÖPNV des ländlichen Raumes, Dissertation am Lehrstuhl für Verkehrs- und Stadtplanung der TU München, Schriftenreihe des Lehrstuhls Band 14, 2002
- ZVBN [2001]: Zweckverband Verkehrsverbund Bremen/Niedersachsen: Verbandssatzung für den Zweckverband Verkehrsverbund Bremen/Niedersachsen (ZVBN), Fassung vom 21.12.2001

Abbildungsverzeichnis

Bild 1.1	Ablauf einer zielorientierten Nahverkehrsplanung. Nach FGSV [2001].....	4
Bild 2.1	Ablauf der Planung laut Leitlinie des Freistaates Bayern. Nach BAYERN [1998] ...	10
Bild 2.2	Ablauf der Planung laut Leitfaden für die Aufstellung von Nahverkehrsplänen in den Landkreisen Hessens. Nach HESSEN [1995]	13
Bild 2.3	Ablauf der Nahverkehrsplanung nach der Arbeitshilfe des Landes Nordrhein-Westfalen. Nach NRW [1996]	15
Bild 2.4	Ablauf der Nahverkehrsplanung nach dem Musternahverkehrsplan des Freistaates Sachsen. Nach SCHERRER/KONS [1992]	19
Bild 2.5	Ablauf der Nahverkehrsplanung nach der Orientierungshilfe zur Aufstellung von Nahverkehrsplänen in Thüringen. Nach THÜRINGEN [1995].....	21
Bild 2.6	Bewertung der Länderrichtlinien zur Nahverkehrsplanung.....	23
Bild 2.7	Regelkreis der Aufgabenwahrnehmung.....	28
Bild 3.1	Synthese der Demographischen Entwicklung bis 2020. Nach BBR [2007].....	31
Bild 4.1	Zusammenhang der Zielvorgaben und Zielsetzungen zwischen den sektoralen Fachplanungen	41
Bild 4.2	Bedienung der unterschiedlichen Fahrtzwecke bei einem durchgehenden Stundentakt. Nach KIRCHHOFF/TSAKARESTOS [2007].....	66
Bild 4.3	Bedienung der unterschiedlichen Fahrtzwecke bei einem auf den Schülerverkehr ausgerichteten Mindestangebot	67
Bild 4.4	Zielkonflikt am Beispiel einer Maßnahme zur Erhöhung der Beförderungsgeschwindigkeit auf dem Hauptliniennetz.	72
Bild 4.5	Veränderung des Zielkonflikts durch die Bereitstellung von flächenerschließenden Zubringerlinien.	72
Bild 6.1	Differenzierter Einsatz der Angebotskomponenten an einem Schultag	77
Bild 6.2	Betriebsformen des ÖPNV. Nach KIRCHHOFF (1987)	78
Bild 6.3	Räumliche und zeitliche Elemente des Schulweges im Hintransport. Nach STEYER (2005)	79
Bild 6.4	Situation, Strategie und Szenario bei der Planung von Maßnahmen. Quelle: FGSV [2003]	80
Bild 6.5	Veranschaulichung des Zusammenhangs zwischen Taktzeit und maximaler Fahrzeit je Richtung für eine Umlaufdauer von 120 Minuten. Quelle: KIRCHHOFF (2002)	84
Bild 6.6	Netzhierarchisierung im Landkreis Graftschaft Bentheim.	85
Bild 6.7	Beispiel für die räumliche Gliederung der Schülerfahrten. Quelle: KIRCHHOFF/Busch [2006].....	87
Bild 6.8	Anschlussituationen zwischen Netzteilen unterschiedlicher Hierarchisierung ...	89
Bild 6.9	Anschluss des Sektorbetriebs an das übergeordnete Netz. Nach KIRCHHOFF/TSAKARESTOS [2007].....	90

Bild 6.10	Systemfahrplan für die Netze 1. und 2. Grades bei einem Stundentakt. Nach KIRCHHOFF/HANITZSCH [2008].....	90
Bild 6.11	Schema eines Rahmenfahrplans für den Linienbetrieb. Nach WILHELM [2002]	92
Bild 6.12	Schematische Darstellung der Isochronen eines Sektors	93
Bild 6.13	Rahmenfahrplan für den Sektorbetrieb.....	93
Bild 6.14	Vorgehensweise bei der Lösung des Zielkonflikts zwischen Takt, Anschlüssen und Schulbedienung. Quelle: KIRCHHOFF/HANITZSCH [2008]	96
Bild 6.15	lineare Anpassung der Schulanfangszeiten.....	97
Bild 6.16	Zeitkonflikt zwischen allgemeinem ÖPNV und Schülerverkehr. Nach KIRCHHOFF/HANITZSCH [2008].....	98
Bild 6.17	Für den Schülerverkehr angepasster Rahmenfahrplan	99
Bild 6.18	Bedienungsstrategien und Kapazitäten bei Überlagerung beider Wellen zu zwei Schulen.	101
Bild 6.19	Bedienungsstrategien und Kapazitäten bei Überlagerung von erster und zweiter Welle.	102
Bild 6.20	Ablaufschema der Fahrzeug- und Fahrereinsatzbildung.....	103
Bild 6.21	Fahrtenumläufe und Einsatzplanung mit verteilten Pausen für eine Linie mit Fahrzeit zwischen 30 und 50 Minuten je Richtung. Nach KIRCHHOFF/HANITZSCH [2008]	104
Bild 6.22	Fahrtenumläufe und Einsatzplanung mit Blockpausen für eine Linie mit Fahrzeit zwischen 50 und 60 Minuten je Richtung.....	105
Bild 7.1	Berechnung des Kostensatzes der fixen Fahrzeugkosten	112
Bild 7.2	Berechnung des lauleistungsspezifischen Kostensatzes	113

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1	Zielkatalog des Aufgabenträgers nach der Arbeitshilfe für Nahverkehrspläne des Landes Nordrhein-Westfalen. Quelle: NRW [1996], Anhang	16
Tab. 4.1	Ziele-Maßnahmen-System für die Angebotsqualität	46
Tab. 4.2	Ziele-Maßnahmen-System für die Leistungserstellung	58
Tab. 4.3	Ziele-Maßnahmen-System für die Fahrpreisbildung	60
Tab. 4.4	Ziele-Maßnahmen-System für die Umweltziele	61
Tab. 6.1	Verbindungsfunktionsstufen für Verbindungen. Quelle: FGSV [2008], Auszug	81
Tab. 6.2	Nachfragequote des Linientaxis in Tagesrandlagen im Landkreis Grafschaft Bentheim.....	106
Tab. 6.3	Anzahl der Betriebstage pro Jahr. Quelle: GRAFSCHAFT [2005]	108
Tab. 7.1	Beschaffung und Abschreibung der Fahrzeuge. Quelle: LEUTHARDT [2009].....	112
Tab. 7.2	Berechnung des zeitabhängigen Kostensatzes.....	113
Tab. 7.3	Vergleich von üblichen Kostensätzen zwischen unterschiedlichen Regionen und marktüblichen Durchschnittswerten. Quelle: LEUTHARDT [2009].....	114
Tab. 9.1	Messung der Indikatoren in den unterschiedlichen Gebieten der Qualitätskontrolle	126

Schriftenreihe des Lehrstuhls für Verkehrstechnik

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fritz Busch

ISSN 1612-9431

- | | | |
|---------|--|------|
| Heft 1 | Steinhoff, Christiane: Online Bewertung der Akzeptanz und der Wirksamkeit präventiver Maßnahmen durch Streckenbeeinflussungsanlagen auf Autobahnen | 2003 |
| Heft 2 | Hoops, Marcus: Methodik zur Qualitätssicherung von aggregierten Daten eines Messsystems im Betrieb von verkehrstechnischen Anlagen | 2008 |
| Heft 3 | Zhang, Ying: Vergleich der Verkehrsentwicklung in deutschen Großstädten und Shanghai sowie Herleitung von Handlungserfordernissen | 2003 |
| Heft 4 | Nocera, Silvio: Steuerung des Sektorbetriebs bei nachfrageabhängiger ÖPNV-Bedienung | 2004 |
| Heft 5 | Underberg, Robert: Bereitstellung und Nutzung von Messwerten des Verkehrsablaufs im ÖPNV im ländlichen Raum | 2004 |
| Heft 6 | Vukanovic, Svetlana: Intelligent link control framework with empirical objective function: INCA | 2009 |
| Heft 7 | Belzner, Heidrun: Erkennung von Verkehrsstörungen unter Verwendung erweiterter fahrzeuggenerierter Daten | 2009 |
| Heft 8 | Lange, Ulrich: Wirkung komplexer Maßnahmen auf die Verkehrsmittelwahl von Umlandpendlern | 2009 |
| Heft 9 | Leonhardt, Axel: Ein Instanzbasiertes Lernverfahren zur Prognose von Verkehrskenngrößen unter Nutzung Räumlich-Zeitlicher Verkehrsmuster | 2009 |
| Heft 10 | Braun, Robert: Ein echtzeitfähiger Evolutionärer Algorithmus zur netzweiten Optimierung der Lichtsignalsteuerung | 2009 |
| Heft 11 | Spangler, Matthias: Reisezeitbasierte Verfahren für die Verkehrszustandsanalyse von städtischen Hauptverkehrsstraßen | 2009 |
| Heft 12 | Kloth, Holger: Aufgaben der Landkreise bei der Planung und Erfolgskontrolle des Öffentlichen Personennahverkehrs | |

Heft 13	Maier, Friedrich: Abschnittsweise Regressionsanalyse zur Schätzung von Verkehrskenngrößen	2010
Heft 14	Tsakarestos, Antonios: Weiterentwicklung der Methodik der Nahverkehrsplanung für ländliche Räume unter veränderten Randbedingungen	2014
Heft 15	Menig, Cornelius: Optimierung von LSA-Fahrzeug-Systemen durch Car-2-X-Kommunikation	2012
Heft 16	Li, Yining: Netzweite Lichtsignalsteuerung auf Basis Rekurrenter Neuronaler Netze	2014
Heft 17	Dinkel, Alexander: Nutzung fahrzeuggenerierter Daten zur Ermittlung des witterungsbedingten Fahrbahnzustands in Streckenbeeinflussungsanlagen	2014