

# Städtische Netzkonzeptionen auf der Grundlage zukünftiger Nutzungsansprüche

*Vortrag auf der HEUREKA 2002 in Karlsruhe*

*Dr.-Ing. Sabine Kaufmann  
Wiesbaden, März 2002*



*solutions for a **mobile society***

---

## **INHALT**

	Seite
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Untersuchungsrahmen</b>	<b>1</b>
<b>3. Funktionsweise von Routensuchsystemen</b>	<b>2</b>
<b>4. Analyse von Routensuchsystemen</b>	<b>2</b>
<b>5. Kategorisierung der analysierten städtischen Straßentypen</b>	<b>4</b>
<b>6. Methodische Vorgehensweise der Städte bei der Ausweisung städtischer Vorrangnetze</b>	<b>6</b>
<b>7. Integration statischer Verträglichkeitsanforderungen in die Routensuche</b>	<b>8</b>
<b>8. Fazit</b>	<b>9</b>
<b>9. Literatur</b>	<b>10</b>

## 1. Einleitung

Durch die immer größer werdende Verbreitung von Routensuchsystemen,<sup>1</sup> die heute bereits in der Lage sind, dynamisch auf das Verkehrsgeschehen zu reagieren und Staus auf Bundesfernstraßen zu umfahren, zeichnet sich zunehmend die räumliche Verlagerung des Verkehrs in das nachgeordnete Netz ab. Die bisher weitgehende Trennung zwischen übergeordnetem und nachgeordnetem Verkehr wird mit dieser Entwicklung aufgehoben. War die Stadt bisher Ausgangspunkt und Ziel einer Reise, so ist zu erwarten, dass sie in Zukunft Stauumfahrvorgängen in spürbarem Umfang aufnehmen und bewältigen muss. Für die Erfüllung dieser Aufgabe sind Großteile des städtischen Straßennetzes jedoch weder vorgesehen noch geeignet. Bei einem Routing des Stauumfahrvorgangs durch empfindliche Bereiche, wie z.B. Wohngebiete, werden Menschen von zusätzlichen verkehrlichen Wirkungen betroffen, die Lebensqualität in Städten weiter reduziert. Werden von den Systemen im Falle eines Staus im Bundesfernstraßennetz, alternative Routen im nachgeordneten Netz ausgesprochen, so gilt es, den Verkehr hier nur auf Streckenabschnitten mit geringer Empfindlichkeit der angrenzenden Nutzung abzuwickeln um so eine weitestgehende Verträglichkeit des Verkehrsgeschehens zu gewährleisten.

Diese Position vertritt auch der Deutsche Städtetag (DST). Dieser hat bereits 1994 in einem gemeinsamen Positionspapier mit dem Verband Deutscher Verkehrsunternehmen<sup>2</sup> auf die sich abzeichnende Entwicklung der zunehmenden Durchfahrung empfindlicher städtischer Bereiche auf Grundlage von Routenempfehlungen reagiert und die Forderung aufgestellt, dass der Einsatz von elektronischen Verkehrsmanagementsystemen (hierzu gehören auch Navigationssysteme) vorrangig nicht zu einer "besseren Kapazitätsauslastung" der städtischen Straßennetze führen sollte und insbesondere der Verkehr nicht in die Wohngebiete verlagert werden darf. Für die Lösung des sich immer stärker abzeichnenden Problems der Verlagerung übergeordneter Verkehre in das nachgeordnete Netz schlägt der Deutsche Städtetag vor, Fahrzeugnavigationssysteme sollten im Falle eines Staus auf Bundesautobahnen, alternative Routenempfehlungen nur im städtischen Vorrangnetz (Hauptverkehrsstraßennetz) aussprechen um so eine weitestgehende Verträglichkeit verkehrlicher Wirkungen zu gewährleisten

## 2. Untersuchungsrahmen

Aus dem Anspruch heraus begründet, eine weitestgehende Verträglichkeit verkehrlicher Wirkungen in Städten sicherzustellen, wurde in der im Jahr 2000 von der Autorin abgeschlossenen Promotion<sup>3</sup> im ersten Schritt die Funktionsweise von verschiedenen Routensuchsystemen dahingehend analysiert, ob dem Systemnutzer im Falle eines Staus im übergeordneten Netz alternative Routen im nachgeordneten Netz empfohlen werden. In einem weiteren Schritt wurde überprüft, ob mit einer ausschließlichen alternativen Routenempfehlung über das städtische Vorrangnetz tatsächlich eine weitestgehende Verträglichkeit des Verkehrsgeschehens in Städten erzielt werden kann.

---

<sup>1</sup> Die Begriffe Routensuchsystem, Navigationssystem und Fahrzeugnavigationssystem werden hier synonym benutzt.

<sup>2</sup> Gemeinsames Positionspapier des Deutschen Städtetages und des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen zum Einsatz von Telematik in den Städten, 1994, S.4.

<sup>3</sup> Vgl. Kaufmann, S. Integration von Verträglichkeitsanforderungen in Routensuchsysteme, 2000.

### 3. Funktionsweise von Routensuchsystemen

Grundlage aller Routensuchsysteme für eine präzise Navigation ist ein im System vorgehaltenes digitalisiertes und vektorisiertes Straßennetz. Dessen topologische Struktur aus Knoten und Kanten ist so aufgebaut, dass Verknüpfungsbeziehungen (z.B. Abbiegerestriktionen) von einem Straßensegment zum nächsten bekannt sind. Die Streckenabschnitte (Segmente/Kanten) sind mit den für eine Routensuche notwendigen Informationen attribuiert und werden in einer zum System gehörenden Datenbank vorgehalten. Art und Anzahl von Streckenattributen, die für die Berechnung einer Route zur Anwendung kommen, sind nicht einheitlich definiert und damit systemspezifisch. Der Nutzer des Systems kann sich in der Regel eine für ihn optimale Route entweder in Abhängigkeit von der Länge einer Strecke vom Start- zum Zielort (wegkürzeste Strecke) oder von der zeitlichen Dauer der Fahrt (zeitschnellste Strecke) vorgeben lassen. Für die Berechnung einer Route vom Start- zum Zielort sind zumindest drei Einflussfaktoren maßgeblich

- die Attribute, mit denen die Netzabschnitte typisiert sind
- die Kosten, mit denen die Attribute gewichtet werden
- der Routensuchalgorithmus, der die Routenberechnung vornimmt.

Die Gewichtung der Attribute mit Kosten bezeichnet den Vorgang, Strecken hohe oder niedrige Widerstände zuzuweisen, auf deren Grundlage Netzabschnitte der Routensuche zugrunde gelegt werden oder von ihr ausgeschlossen werden. Welche Kriterien für die Routensuche maßgeblich sind und mit welchen Kosten sie versehen werden, hängt vom Systemdesigner und vom Nutzer des Programms ab. Tritt für einen Streckenabschnitt das Attribut "Stau" zu, wird dieses Segment systemintern über die Reduzierung des Geschwindigkeitsprofils mit solch hohen Kosten gewichtet, dass es nicht länger als Route empfohlen, sondern eine alternative Route berechnet wird, über die das Ziel zeit-schneller erreicht werden kann. Auch der räumliche Verlauf dieser alternativen Route erfolgt wiederum in Abhängigkeit von den Streckenattributen und der Höhe der Kosten.

### 4. Analyse von Routensuchsystemen

Maßgeblich für die im Rahmen der Promotion analysierten Routensuchsysteme war die der Wegewahl zugrunde liegende Datenbasis, d.h. das digitalisierte und attribuierte Straßennetz. Häufig wird das von unterschiedlichen Firmen vorgehaltene Netz an Drittfirmen verkauft, die die Datenbasis mit einem Algorithmus unterlegen und als Routensuchprogramm in den Handel bringen. So ist es möglich, dass Systeme mit unterschiedlichem Namen aber der selben Datenbasis erhältlich sind. Den analysierten Routensuchsystemen liegen daher Datenbasen unterschiedlicher Hersteller zugrunde, so dass eine repräsentative Aussage über die Qualität von Routensuchprogrammen möglich ist. Alle analysierten Systeme sind in der Lage, die Information "Stau auf einem Streckenabschnitt" zu verarbeiten. Dies geschieht, indem der Nutzer des Systems einen ausgewählten Streckenabschnitt mit dem Attribut "Stau" belegt. Daraufhin wird von den untersuchten Routensuchsystemen, die somit als "semidynamisch" bezeichnet werden können eine neue Routensuche angestoßen und das Ergebnis angezeigt.

Als Ergebnis der Analyse kann zunächst festgehalten werden, dass die Mehrzahl der untersuchten Navigationssysteme im Falle eines Staus im übergeordneten Netz Routenempfehlungen im nachgeordneten Netz ausspricht. Die alternative Routensuche erfolgt maßgeblich auf Basis der für die einzelnen Netzabschnitte vorgehaltenen Geschwindigkeitsprofile. Da in den Systemen die für städtische Straßen vorgehaltenen Geschwindigkeitsprofile in nur geringem Umfang voneinander divergieren, werden bei der Routensuche alle Streckentypen einbezogen, Routenempfehlungen verlaufen damit auch über Nebenstraßen.

Die Empfindlichkeit der durchfahrenen Räume gegenüber verkehrlichen Wirkungen wird von keinem der getesteten Routensuchsysteme bei der alternativen Wegewahl berücksichtigt. Die Programme enthalten in ihren Datenbanken keine Informationen, die die räumliche Nutzung an den Streckenabschnitten, bzw. deren Empfindlichkeit beschreiben. Alle Programme empfehlen alternative Routen, die durch Wohngebiete verlaufen. Darüber hinaus werden von einigen Programmen alternative Routenempfehlungen durch Tempo-30 Zonen ausgesprochen. Die Abwicklung übergeordneter Verkehre in diesen Zonen kann jedoch sowohl unter Verträglichkeitsgesichtspunkten als auch Leistungsfähigkeitsaspekten von Straßen nicht als sinnvoll erachtet werden. Ein Beispiel für den Verlauf einer alternativen Route im nachgeordneten Netz (Nebenstraße) ist in Abbildung 1 dargestellt.



Abb. 1: Alternative Routenempfehlung im nachgeordneten Netz von Wuppertal

Dieses Ergebnis begründet die Forderung, städtische Netzabschnitte verstärkt vor zukünftig zu erwartenden Stauverlagerungsverkehren des übergeordneten Netzes zu schützen, zumal da Fahrzeugnavigationssysteme in immer größerem Umfang auch in

Mittelklassewagen eingebaut werden und somit erhebliche Mengeneffekte von diesen Systemen zu erwarten sind.

Die zukünftig zu realisierenden Schutzmaßnahmen müssen sich sowohl auf Neben- als auch auf Hauptverkehrsstraßen beziehen, da bei der Analyse der Empfindlichkeit durchfahrener städtischer Räume aufgezeigt werden konnte, dass eine Vielzahl verkehrssensitiver Einrichtungen (z.B. Schulen, Krankenhäuser) an Hauptverkehrsstraßen gelegen sind. Insbesondere Mischgebiete sind häufig in erheblichem Maße durch die verkehrlichen Wirkungen von Stauumfahrungen betroffen. Dieser Gebietstyp ist oftmals als sehr empfindlich anzusehen, da er in hohem Maße Wohnnutzung aufweist. So konnte nachgewiesen werden, dass in der Stadt Wuppertal die durchschnittliche Wohnnutzung entlang von acht durch Misch-/bzw. Kerngebiete verlaufende Straßen bei 74% liegt. Aus der oftmals von den Herstellern von Routensuchprogrammen getroffenen Aussage, dass die Systeme im Falle eines Staus nur Routen im nachgeordneten Hauptverkehrsstraßennetz empfehlen, kann damit also keineswegs die Verträglichkeit der empfohlenen Routen abgeleitet werden. In Konzeptionen für die Integration von Verträglichkeitsanforderungen in Routensuchsysteme und damit den Schutz von verkehrssensitiven Räumen in Städten, sind demzufolge Neben- als auch Hauptverkehrsstraßen gleichermaßen einzubinden.

## 5. Kategorisierung der analysierten städtischen Straßentypen

Nebenstraßen bezeichnen in diesem Zusammenhang die RAS-N Kategorien "D" und "E", die der Erschließung und dem Aufenthalt dienen. Hauptverkehrsstraßen entsprechen der Kategorie "C" (Hauptverkehrs- und Hauptsammelstraßen innerhalb bebauter Gebiete).<sup>4</sup>

Es ist nun festzuhalten, dass der Schutz empfindlicher Nutzungen an den Straßenkategorien "D" und "E" auf der einen Seite und "C" auf der anderen Seite nicht gleichartig vorgenommen werden kann, sondern in differenzierter Weise erfolgen muss. Empfindliche Räume an Straßen der Kategorie "D" und "E" können sicherlich in höherem Umfang geschützt werden als die gleichen an Straßen der Kategorie "C" gelegenen Nutzungen, da diese Netztypen generell nicht für die Abwicklung von Durchgangsverkehren ausgewiesen sind. Straßen der Kategorie "C" hingegen sind explizit auch für die Abwicklung überörtlicher Verkehre vorgesehen und müssen somit als alternative Routen im Falle eines Staus zur Verfügung stehen.

Die Information, zu welcher Kategorie ein Streckenabschnitt gehört, ist statischer Natur, sie wird sich in der Regel nur durch bauliche Maßnahmen verändern. Aus diesem Grund lässt sich der vordringliche Schutz von Straßen der Kategorie "D" und "E" auf relativ einfache Weise erreichen, da lediglich eine einmalige (statische) Ergänzung der Datenbanken von Routensuchsystemen mit einem Attribut, das Informationen hinsicht-

<sup>4</sup> Die EAHV weicht von dieser Kategorisierung ab und weist alle Straßen des Typen "BIII – EIII" als städtische Hauptverkehrsstraßen aus. Da aber im Rahmen dieser Arbeit weniger innerstädtische Durchgangsverkehre sondern vielmehr Stauverlagerungsverkehre mit erheblichen Mengeneffekten Gegenstand der Untersuchung sind, werden die Netzabschnitte der Kategorie "D" und "E" sowohl aus Gründen der Verträglichkeit als auch der Leistungsfähigkeit nicht als Hauptverkehrsstraßen definiert.

lich der Empfindlichkeit der Nutzung vorhält und eine entsprechend Gewichtung der Kosten auf diesem Streckenabschnitt vorgenommen werden muss.

Betrachtungsebenen der RAS-N Straßenkategorien							
Kategorien-Gruppe		außerhalb bebauter Gebiete		innerhalb bebauter Gebiete			
		anbaufrei		angebaut			
		Verbindung			Erschließung	Aufenthalt	
		A	B	C	D	E	
großräumige Straßenverbindung	I	A I	B I	C I			
überregionale/reg. Straßenverbindung	II	A II	B II	C II	D II		
zwischengemeindliche Straßenverbindung	III	A III	B III	C III	D III	E III	
flächenerschließende Straßenverbindung	IV	A IV	B IV	C IV	D IV	E IV	
untergeordnete Straßenverbindung	V	A V	—	—	D V	E V	
Wegeverbindung	VI	A VI	—	—	—	E VI	

Abb. 2: Definition von analysierten städtischen Straßentypen

Quelle: RAS-N

Komplexer erweist sich der Schutz von empfindlichen Nutzungen, die an Streckenabschnitten der Kategorie "C" gelegen sind. Da diese, wie bereits erwähnt, auch der Abwicklung von übergeordneten Durchgangsverkehren dienen müssen, können sie nicht durch statische Datenbankattribute aus der Routensuche ausgeschlossen werden. Die an Navigationssysteme weitergeleitete Information über mögliche Alternativrouten im nachgeordneten Netz muss also prinzipiell die Inanspruchnahme dieses Netztyps ermöglichen, sie darf jedoch, um auch an diesen Straßen ein Mindestmaß an Gesundheitsschutz und Lebensqualität zu gewährleisten, nicht zu einer übermäßigen Beeinträchtigung von hier gelegenen sensitiven Räumen führen.

Aus diesem Grund erscheint der dynamische Schutz empfindlicher Nutzungen an Straßen der Kategorie "C" zielführend. Dynamisch bedeutet in diesem Zusammenhang, dass dieser Netztypus so lange für die Routensuche zur Verfügung steht, wie verträglichkeitsrelevante gesetzliche oder anderweitig definierte Grenzwerte nicht überschritten werden. Ist die Verträglichkeit des Verkehrsgeschehens aufgrund der Überschreitung von Grenzwerten nicht mehr gegeben, sollte der entsprechende Netzabschnitt nicht länger in die Routensuche einbezogen werden.

Zusammenfassend wird somit empfohlen, einen

- umfassenden und statischen Schutz empfindlicher Nutzungen vor Durchgangsverkehr an Straßen der RAS-N Kategorie "D" und "E" und einen
- grenzwertabhängigen dynamischen Schutz empfindlicher Nutzungen an Straßen der RAS-N Kategorie "C"

für eine verträgliche Abwicklung des Verkehrs in Städten vorzunehmen.<sup>5</sup>

Der dynamische Schutz verkehrlich sensitiver Nutzungen an Straßen der RAS-N Kategorie "C" sollte aber in jedem Fall durch eine aktive Vorgehensweise der Städte dahingehend erweitert werden, eine umfassende Desensibilisierung von Nutzungen an Streckenabschnitten der Kategorie "C" vorzunehmen. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass Strecken mit hoher Leistungsfähigkeit zukünftig geringer empfindliche Räume durchlaufen als dies heute der Fall ist und die entsprechenden Netzabschnitte des Vorrangnetzes auch tatsächlich unter funktionalen als auch Verträglichkeitsanforderungen für die Aufnahme von Verlagerungsverkehr geeignet sind. Nur auf der Grundlage dieser Desensibilisierung von Nutzungen stellt die Forderung des DST mögliche Stauumfahrungen des übergeordneten Netzes ausschließlich im städtischen Vorrangnetz abzuwickeln, eine wirklich verträgliche verkehrslenkende Maßnahme dar.

## **6. Methodische Vorgehensweise der Städte bei der Ausweisung städtischer Vorrangnetze**

Das in den letzten Jahrzehnten immer größer gewordene Konfliktpotential zwischen empfindlichen Nutzungen an Hauptverkehrsstraßen und dem hier häufig vorhandenen hohen Verkehrsaufkommen, führte zu der Fragestellung, auf welcher inhaltlichen und methodischen Grundlage die Städte die Festlegung ihrer Vorrangnetze vornehmen. In diesem Zusammenhang wurden vierzehn deutsche Städte befragt und analysiert in welcher Form die Empfindlichkeit von Nutzungen gegenüber verkehrlichen Wirkungen in die Konzeptionen Eingang findet. Als Ergebnis der Untersuchung können folgende besonders problematische Punkte festgehalten werden:

Nur wenige der befragten Städte besitzen ein differenziertes Kriteriengerüst, bzw. eine Methodik, auf deren Grundlage sie die Festlegung des Vorrangnetzes vornehmen. Sind Kriterien für die Ausweisung des Vorrangnetzes vorhanden, werden diese in den Städten unterschiedlich gehandhabt. Sicherlich werden auch bei einer weniger methodischen Vorgehensweise bzw. fehlenden Bewertungskriterien, die Städte nicht zu einer gänzlich voneinander abweichenden Festlegung des Vorrangnetzes gelangen. So ist in der Regel immer das klassifizierte Straßennetz ein wesentlicher Bestandteil hiervon. Gehören Straßen diesem jedoch nicht an, kann das Fehlen eines fundierten Kriteriengerüsts, bzw. eine unzureichende Methodik gerade bei "Grenzfällen" (Einstufung in das Vorrangnetz ja/nein) zu Fehleinschätzungen führen. Dieser Mangel kann insbesondere dann Probleme bereiten, wenn die Zugehörigkeit des Streckenabschnittes zum

---

<sup>5</sup> Der dynamische Schutz von an Hauptverkehrsstraßen gelegenen verkehrlich sensitiven Einrichtungen kann mit dem Informationssystem LUISE vorgenommen werden, wird an dieser Stelle jedoch nicht vertieft dargestellt. Weiterführende Informationen zum dynamischen Schutz städtischer Hauptverkehrsstraßen finden sich in Kaufmann, S., Rindsfuser, G. Generierung und Anwendung zeitlich feinteiliger Quelle-Ziel Matrizen, Heureka '99 Tagungsbericht. S. 107 ff.

Vorrangnetz auf politischer Ebene festgelegt wird. In diesem Fall ist eine nicht ausreichend sachlich fundierte Abwägung möglich.

Häufig wird von den Städten das Vorrangnetz im Rahmen der Überlegungen zur Ausweisung von Tempo-30 Zonen konzipiert und enthält Straßen, die für eine Geschwindigkeitsbeschränkung nicht geeignet erscheinen. Das bedeutet, die Straßen des Vorrangnetzes werden teilweise nicht auf Grundlage von Aufgaben definiert, die sie erfüllen sollen, sondern auf Grundlage von Eigenschaften, die sie nicht besitzen (keine Eignung für Tempo-30). Diese Vorgehensweise der Städte erscheint problematisch, da Straßen, auf denen keine Verkehrsberuhigung möglich ist, nicht gleichsam für die Abwicklung von überörtlichen Verkehren geeignet erscheinen.

In vielen Fällen werden städtische Streckenabschnitte allein mit umgangssprachlichen Bezeichnungen belegt (z.B. Straßen mit Anbindungsfunktion für Erholung und Freizeit) aus denen die Funktionalität und Sensitivität des Streckenabschnittes nicht ersichtlich ist. Diese Bezeichnungen stellen eine wenig geeignete Grundlage für die Routensuche dar, da aus ihnen weder Leistungsfähigkeits-, noch Verträglichkeitsanforderungen ersichtlich sind.

Die Abwicklung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) wird in den Städten sehr unterschiedlich gehandhabt. Viele Städte wickeln den ÖPNV ausschließlich im Vorrangnetz ab, in einigen Städten wiederum verlaufen die Linien auch durch Tempo-30 Zonen. Grundsätzlich liegt es in der Befugnis der Städte zu bestimmen, auf welchen Netztypen der ÖPNV verkehren soll. Der Gesetzgeber hat in der 10. Änderung zur Straßenverkehrsordnung lediglich festgelegt, dass längere Straßenabschnitte mit Bus- oder Straßenbahnlinien nicht in Tempo-30 Zonen einbezogen werden sollten.<sup>6</sup> Er legt weitergehend dar, dass insbesondere die Nahverkehrsbetriebe die Führung von Buslinien durch geschwindigkeitsbeschränkte Zonen überwiegend negativ beurteilen, wobei als Nachteil vor allem Fahrzeitverlängerungen genannt werden. Fahrdatenerhebungen für 10 Buslinien, die durch Tempo-30 Zonen führen, zeigten, dass die tatsächlich auftretenden Fahrzeitverluste jedoch geringer sind, als von den Betrieben befürchtet. Die Fahrzeiten der Busse werden vor allem durch andere Parameter, wie Fahrgastaufkommen an den Haltestellen, Verkehrsdichte und Störungen durch ein- und ausparkende Fahrzeuge beeinflusst. Fahrgäste bemerken die Einrichtung von Tempo-30 Zonen, sie sehen aber überwiegend weder Komfort, Pünktlichkeit noch Schnelligkeit durch die Zonen negativ beeinflusst.<sup>7</sup>

Es kann also festgehalten werden, dass die Abwicklung des ÖPNV im Vorrangnetz nur bedingt zu dessen Attraktivitätssteigerung beiträgt, jedoch keinesfalls als ausschlaggebendes Moment für die verstärkte Nutzung angesehen werden kann. Die konsequente Integration aller Straßen mit ÖPNV-Linien in das Vorrangnetz hat jedoch den eindeutigen Nachteil, dass andere Straßen- und Straßenraumcharakteristika diesem Kriterium untergeordnet werden. Verläuft so z.B. eine Buslinie durch ein Wohngebiet und die Straße besitzt Erschließungsfunktion, müsste dieser Streckenabschnitt bei entspre-

<sup>6</sup> Zehnte Verordnung zur Änderung der Straßenverkehrsordnung vom 9. November 1989 (BGBl. I S. 1976 vom 24.11.1989), Begründung zu Art. 1, Änderung § 41, Abs. 2 Nr. 7, Punkt I 3.

<sup>7</sup> Ebd., Punkt I 2.

chender Vorgehensweise trotzdem in das Vorrangnetz integriert werden. Das hat zur Folge, dass dieses Segment gemäß den Forderungen des Deutschen Städtetages, für alternative Routenempfehlungen zur Verfügung steht. Diese Handlungsweise steht jedoch in eindeutigem Missverhältnis zu der Funktionalität der Straße sowie der Empfindlichkeit der angrenzenden Wohnnutzung und wird deshalb nicht als sinnvoll erachtet. Die Zugehörigkeit eines Streckenabschnittes zum Vorrangnetz sollte grundsätzlich auf Maßgabe seiner Netzfunktion, bzw. seiner Empfindlichkeit erfolgen und nicht in Abhängigkeit vom dortigen Verlauf einer Buslinie festgelegt werden. Empfohlen wird die Ausweisung von Linienbusnetzen, für die ähnliche bauliche und gestalterische Regeln gelten können, wie für die bereits in einigen Städten ausgewiesenen Rettungswegenetze (keine Fahrbahnversätze, Schwellen, Aufpflasterungen oder Rampen). Dieses Linienbusnetz sollte jedoch nur bei entsprechender Eignung Teil des Vorrangnetzes sein.

Oftmals ließ sich feststellen, dass auf Strecken, die Bestandteil des Vorrangnetzes sind, geringere Geschwindigkeiten als 50 km/h gefahren werden müssen, da sich sensible Einrichtungen wie Schulen oder Altenheime entlang dieser Abschnitte befinden. Grundsätzlich sollten Streckenabschnitte zwischen zwei Knoten jedoch nur dann in das Vorrangnetz aufgenommen werden, wenn diese durchgängig mit mindestens 50 km/h befahren werden dürfen. Sind im Bereich von empfindlichen Einrichtungen über kurze Strecken geringere Geschwindigkeiten vorgeschrieben, sollten diese Strecken nicht in das Vorrangnetz übernommen werden, da die Abwicklung überörtlicher Verkehre in diesem Bereich erhöhte Stauungen erwarten lassen und darüber hinaus die Sicherheit stärker gefährdeter Personengruppen (Kinder, alte Menschen) durch ortsfremde Fahrer zusätzlich beeinträchtigt wird. Hier bietet sich die Differenzierung des Vorrangnetzes in ein Netz A (50 km/h oder mehr) und ein Netz B (maximal 50 km/h) an. Als mögliche Alternativrouten sollten damit grundsätzlich allein Abschnitte des Netzes A zur Verfügung stehen.

## **7. Integration statischer Verträglichkeitsanforderungen in die Routensuche**

Um eine systematische Kategorisierung des städtischen Straßennetzes und insbesondere den vordringlich zu realisierenden Schutz von Straßen der RAS-N Kategorien "D" und "E" zu erreichen, erscheint als Ergebnis der Untersuchung im ersten Schritt notwendig, dass die Städte eine Typisierung ihres Straßennetzes gemäß RAS-N vornehmen. Diese wurde zwar nicht explizit als ein Regelwerk konzipiert, dass die Bewertung der verkehrlichen Sensibilität städtischer Räume ermöglichen soll. Es kann jedoch festgehalten werden, dass Straßen der Kategorie "D" und "E" in der Regel gleichermaßen eine geringe Leistungsfähigkeit als auch hohe Empfindlichkeit gegenüber verkehrlichen Wirkungen besitzen. Weiterhin ist diese Vorgehensweise von Vorteil, da die RAS-N ein standardisiertes Instrument der Verkehrsplanung darstellt und hierin klar geregelt wird, welche Streckenabschnitte in welche Kategorie einzustufen sind. Hierdurch wird die Attributierung des Netzes wesentlich vereinfacht. Die RAS-N stellt somit in diesem Zusammenhang eine geeignete Grundlage dar, auf der alle Städte eine Typisierung ihres Netzes nach einheitlichen Kriterien und in einem einheitlichen Sprachgebrauch vornehmen können. Diese homogene Vorgehensweise bietet auch noch einen weiteren Vorteil. Nimmt derzeit z.B. die Kommune A eine restriktive, die räumlich direkt angrenzende Kommune B jedoch eine großzügige Ausweisung des Vorrangnetzes vor, ist da-

von auszugehen, dass bei einer Alternativroutensuche über das städtische Vorrangnetz Kommune B stärker mit Stauumfahrvorkehrern belastet wird, da sie in größerem Umfang Alternativrouten besitzt als Kommune A. Eine derartige Entwicklung kann jedoch mit einer gleichartigen und abgestimmten Vorgehensweise der Städte vermieden werden.

Für die Integration statischer Verträglichkeitsanforderungen in die Routensuche wird vorgeschlagen, die Datenbanken der Routensuchsysteme einheitlich mit einem Attribut über die RAS-N Kategorie des Streckenabschnittes zu ergänzen. Diese Netztypisierung sollte von allen Herstellern digitaler Straßendaten verbindlich in die entsprechenden Datenbanken übernommen werden. Daneben könnten den Netzabschnitten weiterhin umgangssprachliche Bezeichnungen wie "Nebenstraße" oder "Hauptstraße" zugeordnet werden, um eine höhere Nutzerfreundlichkeit der Systeme zu gewährleisten. Bei der Routensuche können nun Wege auf Basis des Teilnetzes der RAS-N Straßenkategorien "A - C" berechnet und die Netzabschnitte der Kategorien "D" und "E" erst dann in die Berechnungen einbezogen werden, wenn sie die Quelle oder das Ziel der Reise darstellen.

Das von den Städten ausgewiesene Netz der Hauptverkehrsstraßen (Vorrangnetz) würde dieser Einstufung folgend aus Straßen der Kategorien "BIII – C IV" bestehen und auf diesen Netztypen auch die übergeordneten Verkehre abgewickelt werden. Mit dieser Vorgehensweise kann somit ein weitreichender und gleichzeitig relativ einfach zu erzielender Schutz von städtischen Straßen der Kategorien "D" und "E" erreicht werden.

## 8. Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Städte auch Netzabschnitte in ihre Vorrangnetze aufnehmen, die nicht für die Abwicklung übergeordneter Verkehre geeignet erscheinen. Fordert der Deutsche Städtetag also die alleinige Abwicklung von Stauumfahrvorkehrern im städtischen Vorrangnetz, ist damit keine verträgliche Abwicklung des Verkehrsgeschehens in Städten sichergestellt.

Es sind demzufolge die Städte gefordert, ihre Vorrangnetzkonzeptionen zu überarbeiten. Diese sollten jedoch keine Einzellösungen darstellen, sondern von den Städten gemeinsam und möglichst konform festgelegt werden. Dies kann über einheitliche Kriteriengerüste und analoge methodische Vorgehensweisen gewährleistet werden. In diesem Zusammenhang bietet sich die Typisierung des Straßennetzes gemäß den Inhalten der RAS-N an.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass die Städte in den letzten Jahren engagierte Versuche unternommen haben, den motorisierten Individualverkehr (MIV) in den Städten durch eine modale Verlagerung des Verkehrsgeschehens auf den ÖPNV zu reduzieren. Mit der verstärkten Abwicklung überörtlicher Verkehre im städtischen Netz wird der MIV in den nächsten Jahren jedoch voraussichtlich zunehmen. Da die Städte zur Ausweisung von Netzen für den überörtlichen Verkehr verpflichtet sind, bestehen nur wenige Möglichkeiten in diese Entwicklung steuernd einzugreifen. Durch eine sinnvolle Ausweisung des Vorrangnetzes und einer Desensibilisierung von Nutzungen an Straßen der

Kategorie "C" können die Städte jedoch dazu beitragen, den zusätzlichen Verkehr zumindest auf denjenigen Netzabschnitten abzuwickeln, die unter Verträglichkeitsanforderungen für eine Aufnahme von Durchgangsverkehren geeignet sind.

## 9. Literatur

### DEUTSCHER STÄDTETAG (1994)

Gemeinsames Positionspapier des Deutschen Städtetages (DST) und des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) zum Einsatz von Telematik in den Städten, Köln

### FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (1988)

Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Leitfaden für die funktionale Gliederung des Straßennetzes (RAS-N), Bonn

### FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (1993)

Empfehlungen für die Anlage von Hauptverkehrsstraßen (EAHV 93), Bonn

### KAUFMANN, S. (2000)

Integration von Verträglichkeitsanforderungen in Routensuchsysteme, Aachen

### KAUFMANN, S., RINDSFÜSER G. (1999)

Generierung und Anwendung zeitlich feinteiliger Quelle-Ziel Matrizen, Heureka Tagungsbericht, Köln