

## Beschlussvorlage der Verwaltung

Gremium	Sitzung am	Beratung
<b>Stadtentwicklungsausschuss</b>	01.06.2010	öffentlich

Beratungsgegenstand (Bezeichnung des Tagesordnungspunktes)

### **Optimierung von Lichtsignalanlagen zur Minimierung von Lärm, Abgasen und Feinstäuben**

Ggf. Frühere Behandlung des Beratungsgegenstandes (Gremium, Datum, TOP, Drucksachen-Nr.)

UStA, 16.06.2009, TOP 5.5, 7085/2004-2009

#### **Beschlussvorschlag:**

Der Stadtentwicklungsausschuss nimmt das Konzept zur Signalsteuerung in Bielefeld zur Kenntnis.

#### **Begründung:**

In der UStA-Sitzung vom 16.06.2009 wurde folgender einstimmiger Beschluss gefasst:

Für Bielefeld ist ein Verkehrskonzept für den fließenden Individualverkehr unter Einbindung des öffentlichen Nahverkehrs zu entwickeln, indem mittels moderner Steuerungssoftware die Ampelschaltungen optimiert, der Straßenraum verbessert genutzt und Umleitungsstrecken optimaler ausgewiesen werden können, damit Abgase, Lärm und Feinstäube weiter reduziert werden.

Die Verwaltung hat dazu einen Bericht erarbeitet, in dem die heutige Situation vorgestellt, und neue Entwicklungen in der Lichtsignalsteuerung erläutert werden. Darauf aufbauend wird zusammenfassend die Fortführung des bisherigen Konzepts empfohlen:

- Anwendung von verkehrsabhängigen (ggf. auch adaptiven) Steuerungsverfahren bei den Lichtsignalanlagen zur Reduzierung von Lärm-, Abgas- und Feinstaubemissionen im Rahmen eines akzeptablen Kosten / Nutzen-Verhältnisses
- Erhaltung der Leistungsfähigkeit des vorhandenen Straßennetzes
- Nach Einzelfallentscheidung geringfügige Erweiterung der vorhandenen Verkehrsflächen, vor allem in Knotenpunktbereichen
- Verstärkter Einsatz von Kreisverkehrsplätzen
- Anpassung der Signalsteuerung bei baustellenbedingten Umleitungen
- Weitere Optimierung der vorhandenen technischen Systeme auch in Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Straßenbau NRW zur besseren Reaktion bei Störfällen auf der A2 oder zukünftig auf der A33
- Weiterentwicklung der systematischen Qualitätssicherung
- Angebote für attraktive Alternativen zur Nutzung des MIV, wie weitere Verbesserung des ÖPNV-Angebots und Ausbau des Radverkehrsnetzes

# Bericht zum Verkehrsmanagementkonzept in Bielefeld

Für die Stadt Bielefeld ergibt sich der nachfolgend beschriebene Sachstand. Für einen schnellen Überblick sind die einzelnen Aspekte in Form einer Inhaltsübersicht vorangestellt:

1. Ausgangslage
2. Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)
3. Motorisierter Individualverkehr (MIV)
4. Radverkehr
5. Verkehrslenkung
  - 5.1 aktueller Stand der Lichtsignalsteuerung
  - 5.2 Einschätzung des derzeitigen technischen Standards der Lichtsignalsteuerung in Bielefeld
  - 5.3 Parkleitsystem
  - 5.4 Betriebstechnik Ostwestfalentunnel
  - 5.5 Auswirkungen von Baustellen im Straßenraum
6. Möglichkeiten einer weiteren technischen Verbesserung
  - 6.1 Verkehrsmanagement in Ballungsräumen und Großstädten
  - 6.2 Das Verfahren der adaptiven Netzsteuerung
7. Weiteres Vorgehen bei der Signalsteuerung in Bielefeld

## **1. Ausgangslage**

In der Stadt- und Verkehrsplanung mussten ab Mitte der siebziger Jahre Wege gefunden werden, die Urbanität der Innenstädte zu erhalten. Mit dem einstimmig gefassten Beschluss vom 18.05.1989 zur Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs zeigte der Rat der Stadt Bielefeld einen zukunftsweisenden und zielgerichteten Weg auf, den Modal Split für Bielefeld und damit für alle Beteiligten (Motorisierter Individualverkehr, öffentlicher Personennahverkehr, Radfahr- und Fußgängerverkehr) schrittweise zu verbessern.

## **2. Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)**

Im ÖPNV konnten die Fahrgastzahlen seit dem Jahr 1990 mit 23,4 Millionen Beförderungen kontinuierlich gesteigert werden. Im Jahr 2008 wurden mehr als 43 Millionen Fahrgäste mit weiter steigender Tendenz befördert.

Diese äußerst erfreuliche Entwicklung konnte u. a. durch die Fertigstellung des Stadtbahntunnels in der Innenstadt im Jahr 1991, durch den Bau von behinderten gerechten Hochbahnsteigen, der Verlängerung der Linie 3 nach Stieghorst, der Eröffnung der Linie 4 zur Universität, der Verdichtung von Stadtbahn- und Bustakten, der Erweiterung des Busliniennetzes und der Vorrangschaltung von Bussen und Bahnen an ampelgeregelten Kreuzungen erreicht werden. Mit Stand August 2009 sind 52 Lichtsignalanlagen (LSA) in der Baulast der Stadt Bielefeld mit einer verkehrsabhängigen Steuerung zur Stadtbahnbeschleunigung versehen. 87 LSA sind mit einer Busbeschleunigung und vier LSA sind mit einer Stadtbahn- und Busbeschleunigung versorgt. Die Maßnahmen zur Stadtbahnbeschleunigung sind seit 1996 abgeschlossen. Z. Zt. stehen noch ca. 50 LSA für eine Optimierung der Busbeschleunigung an.

## **3. Motorisierter Individualverkehr (MIV)**

Das ursprünglich geplante großräumige Ringstraßennetz aus A2, A33, OWD und B66n wird insgesamt nicht mehr weiterverfolgt. Darüber hinaus gibt es auch in Bielefeld bedingt durch die Lage im Teutoburger Wald kein leistungsfähiges Ringstraßennetz, dass das innerstädtische Netz

vom Durchgangsverkehr entlasten könnte. Mit der Fertigstellung des Ostwestfalentunnels im Jahr 1994 steht zwar mit dem Ostwestfalendamm eine Entlastungsstraße für die zentralen Kreuzungspunkte Willy-Brandt-Platz und Jahnplatz und der anschließenden Arthur-Ladebeck-Straße zur Verfügung; die spürbare Entlastungen für diese Straßen herbeigeführt hat. Mit der Herforder Straße, der Eckendorfer Straße, der Detmolder Straße und der Paderborner Straße mit Verlängerung in Stadtring und Südring stehen leistungsfähige vierspurige Straßen zur Verfügung, die die östlichen und südlichen Stadtbezirke und Nachbargemeinden mit dem Oberzentrum verbinden.

Für die westlichen und nördlichen Stadtbezirke und hin zu den anschließenden Nachbargemeinden stehen nur zweispurigen Haupterschließungsstraßen zur Verfügung. Besonders in der Morgenspitze von ca. 07:30 Uhr bis 08:00 Uhr ist in der Osnabrücker Straße, dem Johannistal, der Werther Straße, Stapenhorststraße, Jöllenbecker Straße und Engersche Straße ein erhöhtes Verkehrsaufkommen festzustellen. Letztendlich bewirken die unmittelbar vor dem innerstädtischen Straßennetz vorhandenen Lichtsignalanlagen eine Pförtnerung des zufließenden Verkehrs, so dass der Verkehrsfluss im unmittelbaren Stadtkern nicht zum Erliegen kommt.

#### **4. Radverkehr**

Zur Förderung des umweltfreundlichsten Verkehrsmittels wurde in den vergangenen Jahren das Radwegenetz in Bielefeld kontinuierlich ausgebaut und ausgeschildert. Zurzeit wird ein alltagstaugliches Haupttroutennetz weiterentwickelt, das verkehrssichere und schnelle Wegeverbindungen darstellt, die die wichtigen Ziele im Stadtgebiet für den Radverkehr erschließen. Zur Verdeutlichung dieses wichtigen Anliegens wurde die Stadt Bielefeld auch Mitglied in der Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundliche Städte, Gemeinden und Kreise in NRW e.V. (AGFS).

Naturgemäß verlaufen viele Routen auch im Zuge von Hauptverkehrsstraßen, die ein erhöhtes Kfz-Verkehrsaufkommen aufweisen. Das grundsätzliche Ziel ist deshalb der Bau von Radwegen oder Radfahrstreifen an diesen Straßen. Im Zusammenhang mit diesen Maßnahmen oder der Erneuerung von LSA werden dann auch Radfahrtsignale nachgerüstet. Diese Signale werden in der Regel mit einem Vorlauf von mindestens 2 Sekunden vor dem Fahrzeugsignal freigegeben, damit die bei Grünanfang startenden Radfahrer bereits im Blickfeld von abbiegenden Fahrzeugen sind.

#### **5. Verkehrslenkung**

##### **5.1 aktueller Stand der Lichtsignalsteuerung**

Ab Anfang der 80er Jahre wurden die ersten Lichtsignalanlagen (LSA) im Rahmen der damaligen technischen Möglichkeiten mit Induktionsschleifen oder Tastern ausgestattet, um einfache verkehrsabhängige Schaltungen zu realisieren. Mit Beginn der Umsetzung von ÖPNV-Vorrangschaltungen werden immer mehr LSA mit verkehrsabhängigen und zum großen Teil hochkomplexen Steuerungen betrieben. Gleichzeitig werden die Anlagen, sofern möglich und erforderlich, mit Zusatzeinrichtungen für sehbehinderte oder blinde Personen als auch mit eigenen Radfahrtsignalen ausgestattet. Hierfür sind hohe finanzielle Aufwendungen erforderlich, die von der Stadt Bielefeld nur mit Zuschüssen des Landes und des Bundes erbracht werden können. Die nachfolgende Tabelle zeigt die eingesetzten Steuerungsverfahren an den jeweiligen LSA auf, gleichzeitig lässt sich hieraus ein guter, nicht veralteter Anlagenbestand ablesen.

Übersicht der Steuerungsverfahren an den LSA in Bielefeld (Stand:31.12.2009)

<b>Steuerungsverfahren</b>	<b>Anzahl LSA</b>
Festzeit:	11
Vollverkehrsabhängig: Grünzeitbemessung aller Zufahrten, Anforderung der Nebenrichtungen und / oder der Abbiegeströme, ÖPNV-Beschleunigung	173
Teilverkehrsabhängig: Anforderung der Nebenrichtungen und / oder der Abbiegeströme und / oder ÖPNV-Beschleunigung	57
<b>Summe LSA Baulast Stadt Bielefeld:</b>	<b>241</b>
davon Fußgänger-LSA: insgesamt	78
mit Sofort-Umschaltung (Fußgängergrün sofort nach Abwicklung der Zwischenzeit von i. d. R. 5 Sek. wenn die Mindestgrünzeit für den MIV abgelaufen ist)	66

Um die Steuerungen der neuen Signalsteuergeräte besser überwachen zu können, mussten auch die Verkehrsrechner erneuert werden. Auf Grund seines damaligen Alters konnte zudem für einen Rechner der Betrieb mit Beginn des Jahres 2000 nicht mehr sichergestellt werden. Der Austausch der drei Verkehrsrechner konnte im Jahr 2002 komplett abgeschlossen werden. Derzeit sind an den Rechnern (Standorte Mitte, Süd und Nord) 232 LSA angeschlossen. Nicht mit den Rechnern verbunden sind einige, sehr einfach gesteuerte „Blinkanlagen“ sowie wenige an der Peripherie gelegene Fußgängeranlagen, bei denen ein Fernmeldeanschluss zur Anbindung nur mit unverhältnismäßig hohen Kosten verbunden gewesen wäre. Sämtliche Verkehrsrechner und die angeschlossenen Terminals in der Ravensberger Straße und dem Bauhof Am Wiehagen sind über Lichtwellenleiter untereinander vernetzt. Die Anschaltung der einzelnen Signalanlagen erfolgt über Kupferkabel und Digitalmodems.

Steuerungsfunktionen der Rechner:

- Synchronisation der angeschlossenen Ampeln
- Zeitplanabhängige Signalprogrammauswahl an den LSA („Signalplanumschaltung“)
- Schaltung von Feuerwehrfahrstraßen

Überwachungsfunktionen der Rechner

- Erfassung und Protokollierung des aktuellen Verkehrsaufkommens und visualisierte Darstellung von aktuellen Verkehrsbelastungen
- Überwachung und Protokollierung von Bevorrechtigungen von Bussen oder Stadtbahnen
- schnelle und kostengünstige Erkennung von Störungen und Fehlern sowie deren Beseitigung

Neben den 241 LSA in der Baulast der Stadt Bielefeld befinden sich noch 17 LSA in der Baulast der Verkehrsbetriebe sowie 66 LSA in der Baulast des Landesbetriebs Straßen NRW auf Bielefelder Stadtgebiet. Diese sind nicht mit dem Verkehrsrechner der Stadt verbunden.

## **5.2 Einschätzung des derzeitigen technischen Standards der Lichtsignalsteuerung in Bielefeld**

Die makroskopische Steuerung der LSA in Bielefeld erfolgt über die zuvor beschriebenen Verkehrsrechner. Die mikroskopische, lokale Steuerung erfolgt durch die „intelligenten“ Signalsteuergreife vor Ort. Zur Detektion und nachfolgender Modifizierung von Freigabezeiten innerhalb vorgegebener Rahmensignalpläne (signalprogrammabhängige Phasenfreigabebereiche zur Gewährleistung einer koordinierten Steuerung = „Grüne Welle“) kommen Induktionsschleifen, Infrarotdetektoren, Videokameras, Funktelegramme (Bake-Funk oder GPS) im Bus- und Stadtbahnbereich sowie Anforderungstaster zum Einsatz.

Hierdurch kann eine verkehrsabhängige Signalsteuerung abgewickelt werden, die Fahrzeitverluste von Stadtbahnen und Bussen an signalgeregelten Kreuzungen wesentlich reduziert und mit dazu beiträgt, ein attraktives ÖPNV-Angebot vorhalten zu können. Gleichzeitig erreicht man mit einer Verstärkung des Verkehrsflusses im Bereich des MIV weniger Warte- und Haltezeiten, was zu einer Reduzierung von Lärm-, Abgas- und Feinstaubemissionen führt. Für diese verkehrsabhängigen Steuerungen mussten die ehemals vorhandenen Festzeitsignalpläne mit starren Grünzeiten und unveränderlichen Phasenfolgen durch moderne und flexible Steuerungen ersetzt werden. Nicht verhindern lässt es sich jedoch, dass bei hohem Verkehrsaufkommen aus allen Richtungen letztendlich die verkehrsabhängige Steuerung wieder in eine Festzeitsteuerung übergeht, da im Sättigungsfall keine Grünzeiten mehr zu verteilen sind. Eine Untersuchung der Ruhr Universität, die im Rahmen des Forschungsprogramms Stadtverkehr vom Bundesministerium gefördert, von der Bundesanstalt für Straßenwesen betreut und im Heft Straßenverkehrstechnik 9.2008 veröffentlicht wurde, kommt zu folgendem Ergebnis: „Im Vergleich zwischen Festzeitsteuerung, verkehrsabhängiger Steuerung mit Rahmenplan innerhalb koordinierter Strecken und verkehrsabhängiger Steuerung ohne Rahmenplan verbessert die verkehrsabhängige Steuerung an koordinierten Straßenzügen nicht automatisch die Verkehrsqualität. Die Beurteilung der sogenannten adaptiven Steuerungen muss noch weiteren Untersuchungen vorbehalten werden.“

Auf Grund der unterschiedlichen Kreuzungsabstände, verschiedener Umlaufzeiten und unterschiedlichem Verkehrsaufkommen im Tagesverlauf ist eine koordinierte Steuerung im Regelfall nur für eine Fahrtrichtung in zufrieden stellender Weise möglich. Abhängig vom Verkehrsaufkommen findet in der Regel morgens der stadteinwärts fahrende Verkehr und nachmittags der stadtauswärts fahrende Verkehr besondere Berücksichtigung. In den verkehrsärmeren Abend- und Nachtstunden werden kürzere Umlaufzeiten geschaltet bzw. es wird in Einzelfällen ganz auf die Koordinierung verzichtet. Letzteres trifft auch auf hoch belastete Kreuzungen zu, wenn eine LSA zusätzlich stark vom ÖPNV frequentiert wird. Um hier überhaupt zu einem halbwegs befriedigenden Verkehrsablauf zu kommen, und die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer in akzeptablen Grenzen zu halten, wird an diesen Stellen im gesamten Tagesverlauf auf eine koordinierte Steuerung mit benachbarten LSA verzichtet.

Die örtlichen Verhältnisse lassen es in der Regel nicht zu, die Wünsche aller Verkehrsteilnehmer zu erfüllen. So reichen die zur Verfügung stehenden Straßenräume nicht immer für eine wünschenswerte Trennung der Verkehre aus: Zum Beispiel kann nicht überall für die Stadtbahn ein besonderer Bahnkörper angelegt werden oder es fehlen Flächen für Hochbahnsteige, Radwege oder zusätzliche Abbiegespuren.

Die Veränderungen im Verkehrsaufkommen z. B. durch baustellenbedingte Verkehrsverlagerungen oder ÖPNV-Maßnahmen erfordern immer wieder Veränderungen in den Signalprogrammen. Die Verwaltung agiert und reagiert auf Hinweise aus der Bevölkerung, durch Auswertung der Schaltungen, eigenen Beobachtungen sowie durch Verkehrszählungen, um die Signalschaltungen ständig zu optimieren.

Zwischen der Stadt Bielefeld und dem Landesbetrieb Straßen NRW werden z. Zt. Gespräche geführt, um bei Sperrung der Autobahnen A2 sowie A33 und dem damit verbundenen höheren Verkehrsaufkommen auf den Umleitungsstrecken im Stadtgebiet mittel- bis langfristig die Verkehrstelematik nutzen zu können. Es gibt z. Zt. keinerlei Möglichkeiten signaltechnisch auf Autobahnsperrungen reagieren zu können. Die meisten LSA auf den auf Bielefelder Stadtgebiet liegenden Umleitungsstrecken sind in der Baulast des Landesbetriebs Straßenbau NRW. Wie unter Punkt 5.1 bereits aufgezeigt, haben diese LSA keine Verbindung zum Verkehrsrechner Bielefeld. Die Steuergeräte müssten mit einer Schnittstellenkarte zum Anschluss an den Verkehrsrechner ausgerüstet werden, der Verkehrsrechner zum Anschluss dieser Geräte erweitert werden. Im Zusammenhang mit der Fertigstellung der Feuerwache Nord an der Herforder Straße sowie dem Weiterbau der A33 werden zukünftig LSA des Landesbetriebs innerhalb von Strecken liegen, für die die Schaltung von Feuerwehrfahrstraßen sinnvoll sind. Auch für diese LSA wäre ein Anschluss an den Verkehrsrechner Bielefeld wünschenswert.

### **5.3 Parkleitsystem**

Mit den Hinweisen auf freie Parkplätze in der Innenstadt soll der Parksuchverkehr möglichst klein gehalten werden. Das Parkleitsystem wurde im Jahr 2000 erweitert und mit neuen statischen und dynamischen Hinweistafeln ausgestattet. Z. Zt. sind 23 Parkeinrichtungen an dem Parkleitreechner angeschlossen. Neben 11 Informationstafeln an den Einfahrstraßen Bielefelds sind 83 statische und an 43 Standorten insgesamt 78 dynamische Hinweistafeln im Innenstadtbereich vorhanden.

### **5.4 Betriebstechnik Ostwestfalentunnel**

Auf Grund von schweren Unfällen in Straßentunneln in den Alpen wurden von der Europäischen Union allgemeingültige Sicherheitsstandards für Straßentunnel erarbeitet. Für Deutschland wurde daraufhin die Richtlinie für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln überarbeitet und als RABT 2006 veröffentlicht. Die betriebstechnische Ausstattung des Ostwestfalentunnels wurde in den Jahren 1990/1992 geplant, im Oktober 1994 wurde der Tunnel für den Verkehr freigegeben. Nach den Vorgaben der RABT 2006 wurde ab September 2006 die Betriebstechnik des Tunnels in Abhängigkeit von den vorhandenen baulichen Gegebenheiten angepasst. Die Arbeiten konnten im Frühjahr 2008 abgeschlossen werden. Der Tunnel weist eine Verkehrsbelastung (DTV) 43.000 Kfz/Tag mit einem Lkw-Anteil von 13% (Stand Okt. 2008) auf. Die Leistungsfähigkeit des Tunnels wird durch die LSA an der Kreuzung Eckendorfer Straße / Walther-Rathenau-Straße bestimmt. In den Verkehrsspitzen in den Morgen- und Nachmittagsstunden treten gelegentlich Rückstaus in die Tunnelausfahrt der Südröhre auf. Bedingt durch die zusätzlich nachgerüsteten technischen Überwachungseinrichtungen wie Videodetektion oder verbesserte Kohlenmonoxid- und Sichttrübemessgeräte kommt es zu mehr automatisch generierten Alarmen, die bis zur Klärung der Störungsmeldung eine Reduzierung der vorgeschriebenen Geschwindigkeit auf 30 km/h nach sich ziehen. Auf Grund der Verkehrsbedeutung für Bielefeld wurden und werden Instandhaltungsarbeiten, die eine Sperrung einer oder beider Röhren erfordern, nur in den Nachtstunden durchgeführt.

### **5.5 Auswirkungen von Baustellen im Straßenraum**

Baustellen im öffentlichen Straßenraum lassen sich auf Grund der Instandhaltungspflicht an den Ver- und Entsorgungsleitungen, der Erweiterung des Telekommunikationsnetzes, Inanspruchnahme von Verkehrsflächen während Hochbaumaßnahmen oder aber auch der

Instandhaltung der eigentlichen Straßenfläche nicht vermeiden. Straßensperrungen können auch durch Veranstaltungen erforderlich werden.

Grundsätzlich werden Umleitungsstrecken auf Grund von Sperrungen im Straßenraum im Einzelfall nach den zum jeweiligen Zeitpunkt vorhandenen Gegebenheiten eingerichtet. In der Regel erfolgen Umleitungen von Verkehrsbeziehungen über Hauptverkehrs- oder Erschließungsstraßen. Im Umfeld werden dann auch LSA-Steuerungen auf Grund sich verändernder Verkehrsströme angepasst. Umleitungsstrecken werden in Bielefeld seit einigen Jahren nach Empfehlung aus der Politik mit Nummerierungen ergänzt, um Fehldeutungen bei Überschneidungen von Umleitungsstrecken vorzubeugen und die Umleitungsstrecke auch für den Verkehrsteilnehmer eindeutiger und einfacher erkennbar zuzuweisen.

Ausgewiesene Umleitungsstrecken sind zudem nur Empfehlungen, die überwiegend von ortsunkundigen Verkehrsteilnehmern angenommen werden. Ortskundige oder mit Navigationssystemen ausgestattete Verkehrsteilnehmer lassen sich hiervon erfahrungsgemäß nur teilweise beeinflussen.

Sogar auf Autobahnen, die mit Netzbeeinflussungsanlagen ausgerüstet sind, lassen sich nicht alle Verkehrsteilnehmer von einer veränderten Wegweisung beeinflussen. Auch bei Einsatz von dynamischen Wegweisern mit integrierten Stauinformationen wird davon ausgegangen, dass solch ein Einsatz die Befolgung nur um 10% erhöht (Straßenverkehrstechnik 6.2009, Ermittlung der Wirksamkeit von Verkehrsbeeinflussungsanlagen). Auf Grund dieser Randbedingungen wurde bisher in Bielefeld auch noch nicht der Einsatz entsprechender dynamischer Wegweisertafeln umgesetzt.

Neben den im direkten Zusammenhang mit einer Baustelle vor Ort erkennbaren Maßnahmen, werden zusätzlich in Abhängigkeit der Auswirkungen einer Baustelle auf das Straßennetz die unterschiedlichsten Vorkehrungen und Aktionen angestoßen, wie z. B.:

- Intensive Abstimmung von Baumaßnahmen anderer Baulastträger wie Landesbetrieb Straßenbau oder Versorgungsunternehmen
- Regelmäßige Information über Baustellen im Internet und den Tageszeitungen
- Arbeitskreise mit der Politik und betroffenen Anliegern
- Frühzeitige Beteiligung von Anliegern durch Informationsveranstaltungen
- Benennung von Ansprechpartnern bei Großbaustellen

## **6. Möglichkeiten einer weiteren technischen Verbesserung**

### **6.1 Verkehrsmanagement in Ballungsräumen und Großstädten**

Für eine effiziente und umweltschonende Verkehrsabwicklung ist mit Beginn dieses Jahrzehnts in Ballungszentren mit dem Aufbau von Verkehrsmanagementzentralen (VMZ) begonnen worden.

Im Folgenden sind beispielhaft die VMZ in Berlin und Düsseldorf kurz beschrieben.

Seit 1999 wird die Verkehrsmanagementzentrale in Berlin betrieben. Hier fließen die Daten von 22 Verkehrsrechnern, rund 2.000 Signalanlagen, sieben Verkehrsbeeinflussungsanlagen und etwa 1.000 Videokameras zusammen. Webcam-Bilder, Angaben zu Baustellen und Veranstaltungen sowie Informationen der Polizei und der Berliner Verkehrsbetriebe werden in der VMZ-Datenbank verarbeitet, um kostenlose Informationsangebote im Internet oder auch individuelle Mobilitätsdienste geben zu können. Ebenso kann die VMZ den Verkehr auch während der Fahrt beeinflussen und steuern – denn wer bereits auf der Zufahrtsstraße einen Zehn-Kilometer-Stau angezeigt bekommt, entscheidet sich dann vielleicht doch spontan dafür, auf öffentliche Verkehrsmittel umzusteigen. Nachfolgend ein Zitat aus der Zeitschrift Verkehr und Technik 2009, Heft 7, Verkehrsmanagement: *„Immer fest im Blick: Den Individualverkehr – also die Autofahrer – vom sogenannten Umweltverbund zu überzeugen, der sich aus ÖPNV, Radfahrern und Fußgängern zusammensetzt.“*

Für die Region der Landeshauptstadt Düsseldorf ist zusätzlich das Projekt „Dmotion“ im Rahmen der Förderinitiative „Verkehrsmanagement 2010“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) umgesetzt worden. Das wesentliche Projektziel liegt in der Erstellung eines einheitlichen und übergreifenden Verkehrslageberichts für die Region. Auf diesem aufbauend wird bei Störungen steuernd in das Verkehrsgeschehen eingegriffen. Hierzu werden in Abstimmung der Baulastträger Stadt Düsseldorf und Land NRW Verkehrsleitstrategien entwickelt. In Störfallsituationen wird die Verfügbarkeit freier Alternativrouten geprüft und über die Schaltung von Lichtsignalanlagen, Freitextanzeigen und Wechselwegweisern der Verkehrsteilnehmer ggf. umgelenkt oder auf Alternativrouten aufmerksam gemacht. Da die Erfassung der Verkehrszustände aus ökonomischen Gründen nur an einigen ausgewählten Punkten möglich ist, sind innerhalb des Projekts „Dmotion“ zurzeit zwei Verfahren zur Datenvervollständigung implementiert und werden getestet. Sämtliche Informationen werden auch im Internet zur Verfügung stehen. Zusätzlich werden private Diensteanbieter angebunden, um die Strategieempfehlungen der öffentlichen Hand in moderne Navigationssysteme einzuspielen. Die starken Pendler- und Einkaufsverkehre erreichen Düsseldorf über das umgebende Autobahnnetz A3 / A44 / A46 / A52 / A57 und die Haupteinfallstraßen auf dem innerstädtischen Netz. Zur Alternativroutensteuerung sind im Großraum Düsseldorf insgesamt 19 dynamische Wegweiser mit integrierter Stauinformation an zehn Entscheidungspunkten im BAB-Netz und sieben Freitextanzeigen im innerstädtischen Netz errichtet worden.

Im laufenden Betrieb wurden die prognostizierten Sachverhalte der gegenseitigen Verriegelung bei der Anzeige von Ausweichstrecken bestätigt. Die Strategieschaltungen sind vornehmlich zu folgenden Situationen zu erwarten:

1. Strategieschaltung während eines zeitversetzten Stauf- oder -abbaus in der morgendlichen Verkehrsspitze
2. Strategieschaltung durch außergewöhnliche Störfallsituation (z. B. Unfall) auf der Hauptroute innerhalb eines Schwachlastbereichs
3. Strategieschaltung im Schwachlastbereich (z. B. betriebsbedingte Umleitung auf Grund von Baustellen)

Zukünftig werden sicherlich die Informationen, die in den VMZ zusammengeführt werden, auch verstärkt dem Endnutzer direkter zur Verfügung gestellt werden können. So ist für die Zukunft geplant, dass sich Verkehrsteilnehmer Echtzeit-Informationen zu Kosten und Wegezeit der unterschiedlichen Transportmittel etwa aufs Handy schicken lassen können.

Bielefeld kann nicht mit den zuvor erwähnten Ballungsräumen und den dortigen Verkehrsproblemen verglichen werden. Für eine möglichst umweltgerechte Steuerung des Verkehrs werden unter Beachtung der Interessen aller Verkehrsteilnehmer die unter den Punkten 1 bis 5 beschriebenen Strategien verfolgt.

Ein weiterer Ansatz wird auch im Hinblick auf den Weiterbau der A33 der Anschluss verschiedener Steuergeräte in der Baulast des Landesbetriebs Straßenbau NRW an den Verkehrsrechner der Stadt Bielefeld sein, um bei Sperrungen auf der A2 oder A33 besser auf Umleitungsverkehre reagieren zu können. Die ersten Abstimmungsgespräche zwischen Stadt und Landesbetrieb wurden im April 2009 geführt.

## **6.2 Das Verfahren der adaptiven Netzsteuerung**

Die Steuerung von Verkehr in Netzen mit Hilfe modellbasierter Steuerungsverfahren auf Grundlage von Verkehrsflussmodellen wurde in verschiedenen Ländern entwickelt. In England

und in den USA wird das Verfahren TRANSYT/SCOOT eingesetzt, in Italien das Verfahren UTOPIA/SPOT und in Australien das Verfahren SCATS, welches vorwiegend im asiatischen Raum Verbreitung gefunden hat.

In Deutschland wurde die verkehrsadaptive Netzsteuerung (adaptare = lat. anpassen) von den Münchener Firmen TRANSVER und GEVAS (Verfahren BALANCE) sowie der Firma Siemens (Verfahren MOTION) im Rahmen von nationalen und internationalen Forschungsprojekten zwischen den Jahren 1994 und 2003 entwickelt. Im Rahmen des Forschungsprojektes TRAVOLUTION wurde die adaptive Netzsteuerung BALANCE mit Hilfe des Verfahrens GALOP über einen „Evolutionären Algorithmus“ optimiert und in Ingolstadt (hohes Verkehrsaufkommen beim Schichtwechsel im Audi-Werk) im Rahmen eines Forschungsprojektes umgesetzt. Seit dem Jahr 2008 wird auch das Programm INES+ der Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr Schlothauer & Wauer angeboten. Hier wird eine verkehrsabhängige Programmauswahl mit zusätzlichen Freigabemodifikationen über Parameterversorgung angeboten. Dieses Verfahren scheint gegenüber den zuvor genannten Programmen einfacher zu sein und zeichnet sich durch eine größere Transparenz für den Anwender aus.

Die modellbasierten Steuerungen eignen sich nach Aussage der Entwickler vornehmlich für Städte mit einer ausgeprägten innerstädtischen Netzstruktur der Hauptverkehrsstraßen. Dabei soll der Verkehr innerhalb des Netzes bzw. innerhalb einzelner Teilnetze besser verteilt werden unter Minimierung von Wartezeiten und Rückstaulängen im gesamten Netz. Das Hauptziel ist hier also ausdrücklich nicht die Verbesserung der Koordinierung von Streckenzügen (Grüne Welle), weshalb es im Einzelfall durchaus zu einer Verschlechterung vorhandener Streckenkoordinierungen kommen kann oder darüber hinaus auch im Einzelfall zu Benachteiligungen für den ÖPNV. Ein genereller Zielkonflikt zwischen Grüner Welle, Verbesserung der Signalsteuerung im Netz, einer zufrieden stellenden ÖPNV-Beschleunigung oder durch größere Umlaufzeiten längere Wartezeiten für Fußgänger und Radfahrer wird sich auch bei den modellbasierten Steuerungen nicht vermeiden lassen.

In der Regel ist bei Umsetzung der adaptiven Netzsteuerung nach den Verfahren BALANCE oder GALOP ein zusätzlicher Strategierechner Voraussetzung, um die komplexen modellbasierten Steuerungen umsetzen zu können. Gleichzeitig ist nach Aussage von anderen Anwendern ein bedeutend höherer Betreuungsaufwand erforderlich. Weiterhin können nur Steuergeräte bestimmter Hersteller zum Einsatz kommen. Die Überlegungen, das Verfahren zunächst an der hoch belasteten Kreuzung Talbrückenstraße / Westerfeldstraße / Engersche Straße in Bielefeld zu testen, mussten im Jahr 2007 aufgegeben werden, da dies den Austausch des zu dem Zeitpunkt erst neun Jahre alten Steuergerätes nach sich gezogen hätte.

Ebenfalls im Jahr 2007 wurde ein Angebot zur Erarbeitung eines Maßnahmenplans einschließlich Ausweisung des Verbesserungspotentials und Kostenschätzung der Umsetzung für vier Signalanlagen in Oldentrup eingeholt. Diese Voruntersuchung wurde zu einem Betrag von 13.000 € angeboten. Da eine Umsetzung nach jetzigem Wissensstand weitaus höhere Kosten nach sich ziehen würde, ist bisher auf die Beauftragung der Machbarkeitsstudie verzichtet worden, zumal das verfügbare Budget des Amtes für Verkehr z. Zt. keine Spielräume aufweist.

Eine grundsätzliche Entscheidung für oder wider die Einführung von verkehrsadaptiven Netzsteuerungen kann noch nicht abschließend getroffen werden. Vielmehr sollten die Erfahrungen und Ergebnisse aus den noch laufenden Forschungsvorhaben sowie Test- und Pilotprojekten anderer Städte (Hamburg, Berlin, Köln, usw.) in die Entscheidungsfindung eingezogen werden. Auf Grund des guten Anlagenzustands der LSA in Bielefeld wird auch die Abschätzung des erzielbaren Nutzens zu den zu erwartenden Kosten von besonderer Bedeutung sein.

In der Anlage 1 sind detailliertere Informationen zu den Erfahrungen anderer Städte mit der adaptiven Netzsteuerung aufgeführt. Unter Anlage 1.0 sind Ergebnisse aus einer Vorlage der Landeshauptstadt Hannover aus dem Jahr 2006 dargestellt, eigene Recherchen vom Oktober 2009 schließen sich in Anlage 1.1 an.

### **7. Weiteres Vorgehen bei der Signalsteuerung in Bielefeld**

Die Einführung verkehrsadaptiver Steuerungsverfahren in Bielefeld erscheint noch zu früh, die Entwicklungen am Markt sollten noch weiter beobachtet werden. Auch bei Einsatz adaptiver Netzsteuerungen wird es zu Staus in Streckenzügen oder Zufahrten kommen. Ebenso wie bei den bisher umgesetzten verkehrsabhängigen Steuerungen wird sich die Sättigung in einem Straßenzug ggf. später einstellen oder früher auflösen. Sinnvolle Randbedingungen mit entsprechenden Herausforderungen für einen ersten Anwendungsfall der adaptiven Netzsteuerung in Bielefeld stellen die vier LSA in Oldentrup zwischen Stieghorster Straße und Friedrich-Hagemann-Straße oder der Streckenzug Detmolder Straße zwischen Otto-Brenner-Straße und Ostring da.

Im Rahmen der finanziellen Mittel und der Personalausstattung werden der Signalanlagenbestand und die Verkehrsrechner kontinuierlich instand gehalten und verbessert. Um diese Aufgaben zielgerichtet erfüllen zu können, ist eine systematische Qualitätssicherung im Rahmen der verfügbaren finanziellen und personellen Möglichkeiten erforderlich. In der Qualitätssicherung ist enthalten:

- Verkehrstechnische Projektierung
- Implementierung der Steuerung
- Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung
- Bauleitung
- Analyse, Kontrolle und Pflege der Steuerung im laufenden Betrieb  
Ermittlung von Reise- und Wartezeiten im MIV, ÖV, Fuß- und Radverkehr  
Ermittlung von Grünzeitreserven  
Zusätzliche Freigabezeiten für Fußgänger- oder Radfahrerverkehr
- Instandhaltung der Anlagenteile

Im Jahr 2006 mussten von der Stadt Bielefeld die Aufgaben der Projektierung der Steuerung für die insgesamt 66 LSA im Stadtgebiet Bielefelds, die sich in der Baulast des Landesbetriebs NRW befinden, übernommen werden. Diese Arbeiten konnten bisher durch Aufgabenverteilung ohne zusätzliches Personal abgewickelt werden. Z. Zt. ist noch nicht absehbar, welche zusätzlichen personellen und finanziellen Anforderungen auf die Stadt Bielefeld zukommen werden, wenn die Vorgaben an das Qualitätsmanagement, wie es in der vorliegenden aber noch nicht verbindlichen Neufassung der Richtlinien für Lichtsignalanlagen gefordert wird, umgesetzt werden müssten.

Eine andere Maßnahme zur Verminderung von Lärm- und Abgasen und gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit und -leichtigkeit kann auch in der Abschaffung von LSA liegen. Unter Beachtung der örtlichen Randbedingungen können Kreisverkehrsplätze auch zu einer Verstärkung des Verkehrs führen und Haltezeiten des MIV minimieren. Eine entsprechende Überprüfung der verschiedensten Kreuzungen wird z. Zt. im Amt für Verkehr durchgeführt.

Oberbürgermeister/Beigeordnete(r)

Moss