

Beispiele anderer Städte

In **München** wurde im Bereich der alten Messe (München- Riem) im Jahre 1999 ein BALANCE-Feldversuch mit 26 Lichtsignalanlagen durchgeführt. Es kamen seinerzeit zwei signalisierte Autobahnzu- und abfahrten hinzu, welche von der Straßenbauverwaltung nach übergeordneten Aspekten gesteuert werden und nicht in der BALANCE- Steuerung ergänzt wurden. Aus diesem Grund, aber auch aufgrund höchst unterschiedlicher verkehrlicher Gegebenheiten bei den einzelnen Messen wurde nach Beendigung des Forschungsvorhabens BALANCE an allen 26 Lichtsignalanlagen abgeschaltet.

Im Stadtteil Haidhausen wurden nachfolgend im Rahmen des Forschungsvorhabens MOBINET 23 Signalanlagen für das Verfahren BALANCE vorgesehen. Hier wurde BALANCE auf Grund von gravierenden Problemen bei der Datenübertragung, also nicht ausreichender Infrastruktur, nicht in Betrieb genommen.

Im Bereich der Verdistraße findet heute an ca. 15 Signalanlagen noch das Verkehrsmodell von BALANCE im sogenannten „Rückstauschätzer“ Verwendung. Dieser wurde ebenfalls vom Büro TRANSVER, München, entwickelt. Das Verfahren dient hier zur Alternativroutenbestimmung zwischen zwei Münchener Haupteinfallstraßen von der Autobahn A8 zur Innenstadt.

Ein erster Vorversuch zu BALANCE fand an dem von Bussen und Straßenbahnen relativ stark frequentierten Knotenpunkt Dachauer Straße/Pelkovenstraße statt. Hier konnte durch den Einsatz von BALANCE gezeigt werden, dass auch die ÖPNV- Qualität verbessert werden konnte.

In allen weiteren oben genannten drei Münchener Einsatzbereichen erfolgte bzw. erfolgt ansonsten keine Bevorrechtigung des ÖPNV. Hierfür wäre ggf. das sich noch in Entwicklung befindliche Verfahren „Mikro- Balance“ in Betracht gekommen, welches eine Verfeinerung der lokalen Steuerung am Knotenpunkt bieten soll.

In **Hamburg** wurden für ein Pilotprojekt mit dem Verfahren BALANCE (Umrüstung von 13 Lichtsignalanlagen im Bereich Habichtstraße/ Bramfelder Straße) Haushaltsmittel in Höhe von 2,4 Mio. € für Detektoren, Steuergeräte, Strategierechner und Verkabelung veranschlagt, also durchschnittlich 185.000,- € pro Lichtsignalanlage.

Die erforderlichen Vorgespräche erfolgten in Hamburg durch die Fa. GEVAS, München, das Ingenieurbüro TRANSVER, München, sowie durch Herrn Prof. Dr.-Ing. Friedrich, TU Hannover. Die Projektierung der verkehrsabhängigen Signalsteuerung wurde vom Ingenieurbüro Vössing, Niederlassung Hamburg, vorgenommen, die Implementierung des Verfahrens BALANCE von der Fa. GEVAS, die Projektbegleitung einschließlich der verkehrstechnischen Abnahmen der Steuerungssoftware durch das Ingenieurbüro isl, Gesellschaft für CAD-Anwendungen, DV-Beratung und Softwareentwicklung mbH, Hamburg. Zur Realisierung musste in den vorhandenen Dambach- Steuergeräten eine sogenannter Trends- Kern der Fa. GEVAS eingebaut werden sowie ein Strategierechner über den vorhandenen Dambach- Verkehrsrechner hinaus beschafft werden.

Die ursprüngliche Festzeitsteuerung wurde in einem ersten Schritt aktualisiert (Signalisierung von Abbiegespuren, Fußgängerführung statt in einem Zuge in zwei Etappen mittels zwei Teilfurten, etc.). In einem zweiten Schritt wurde eine moderne verkehrsabhängige Steuerung installiert, wozu zahlreiche neue Induktionsschleifen verlegt wurden. Erst in einem dritten Schritt wurde dann zusätzlich die verkehrsadaptive Steuerung implementiert.

Die durchschnittliche **Reisegeschwindigkeit** auf Bramfelder Straße und Habichtstraße konnte von 28,38 km/h bei der aktualisierten Festzeitsteuerung auf 29,44 km/h bei der verkehrsabhängigen Steuerung (+ 3,7 %) gesteigert werden. Durch die Implementierung der verkehrs-

adaptiven Steuerung in einem weiteren Schritt konnte die durchschnittliche Geschwindigkeit dann auf 31,36 km/h (+ weitere 6,5 %) gesteigert werden.

Die **Reisezeiten** auf der Bramfelder Straße konnten durch die Einführung der verkehrsabhängigen Steuerung reduziert werden. Diese Verbesserungen wurden allerdings nach Einführung von BALANCE zum großen Teil wieder zunichte gemacht, insbesondere im Tages- und Abendspitzenprogramm. Hier wurde die Reisezeit mit BALANCE leider größer als vorher mit der verkehrsabhängigen Steuerung.

Für die Habichtstraße sieht es ähnlich aus. Durch die Einführung einer verkehrsabhängigen Steuerung konnte für die Fahrtrichtung Südost eine Reduzierung der Reisezeiten zu allen Verkehrszeiten erreicht werden. Durch die BALANCE- Steuerung konnte darüber hinaus in der Morgen- und Abendspitze eine weitere leichte Verbesserung erzielt werden, in der Mittagszeit aber leider nicht. Hier wirkte sich BALANCE im Gegenteil negativ aus und führte zu einer Verlängerung der Reisezeit. Für die Gegenrichtung sieht es noch schlechter aus. Hier erhöhten sich die Reisezeiten in der Morgen- und Abendspitze schon durch die verkehrsabhängige Steuerung. Durch BALANCE konnten die Reisezeitverluste zwar wieder geringfügig reduziert werden, das ursprüngliche Reisezeitniveau der zugrundegelegten Festzeitsteuerung konnte aber nicht wieder erreicht werden. Lediglich in der verkehrsschwächeren Mittagszeit konnte sowohl durch die verkehrsabhängige Steuerung als auch durch BALANCE eine geringe Reisezeitersparnis festgestellt werden. Es sei hier angemerkt, dass für die Habichtstraße aufgrund eines Aufzeichnungsfehlers keine Vergleichsdaten aus Nachhermessungen für den Dienstag Morgen vorliegen, so dass ausschließlich die Ergebnisse der Mittwochs-Befahrung in die Wertung eingegangen sind. An diesem Mittwoch ereignete sich allerdings in der Morgenspitze um 6.54 Uhr ein Unfall am Knoten Habichtstraße/Steilshooper Straße. Die auf dieser Strecke ermittelten Messdaten sind daher nach Aussage des Berichtes vom Ingenieurbüro Vössing zu relativieren.

Nach Rücksprache mit der Verwaltung in Hamburg wurde von der Erhöhung der durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit auf den beiden untersuchten relativ kurzen Streckenabschnitten um rd. 10 % bereits rd. 8 % allein durch die Einführung der verkehrsabhängigen Steuerung ermöglicht. Nur rd. 2 % entfallen auf das Verfahren BALANCE. Für diese zusätzlichen 2 % bei der Steigerung der Reisegeschwindigkeit wurden weitaus mehr als die Hälfte der eingesetzten Finanzmittel verausgabt (Aspekt der Wirtschaftlichkeit).

Aufgrund der sehr komplexen Steuerung kommt es immer wieder zu Problemen im Betrieb, wobei sich die im Rahmen des Verfahrens BALANCE eingesetzte Trends- Steuerung (Trends- Kern) der Fa. Gevas, München, auch heute noch relativ instabil verhält. Hamburg lässt deshalb parallel zu diesem Pilotprojekt jetzt ein neues System durch das Ingenieurbüro BKP, Hamburg, entwickeln, bei dem kein Trends- Kern mehr für die Dambach- Steuergeräte erforderlich ist.

Die Bevorrechtigung des ÖPNV (Busbeschleunigung) steht noch aus. Es ist zu erwarten, dass sich hierdurch aller Voraussicht nach die bisher im Einzelfall erzielten Gewinne bei der Reisegeschwindigkeit und auch bei der Reisezeit noch relativieren.

In **Köln** wurde über die im Labor durchgeführten Vortests hinaus eine erste Erprobung des Verfahrens MOTION der Fa. Siemens durch Feldversuche realisiert. Erste Ergebnisse dazu wurden seitens der Fa. Siemens im Jahre 1996 vorgestellt. Im Rahmen eines „Programms Verkehrstechnik Köln“ war innerhalb der EU- Forschungsprojekte SCOPE, ENTRANCE und EUROSCOPE die Implementierung und Erprobung dieses Steuerungsverfahrens im Stadtgebiet Köln- Deutz ein wesentlicher Teilaspekt. Das Versuchsgebiet umfasste seinerzeit 16 Lichtsignalanlagen. Nach Rücksprache mit der Verwaltung in Köln lief MOTION nicht im Echtzeitbetrieb, sondern nur offline im Hintergrund. Direkt nach Beendigung des Forschungsvorhabens wurde das Verfahren MOTION eingestellt und nicht mehr weiter verfolgt. Seitens der Stadt Köln wird zurzeit keine adaptive Netzsteuerung mehr angestrebt.

In **Bremen** werden seit Anfang des Jahres 2004 zehn Lichtsignalanlagen auf der Parkallee mit dem Verfahren MOTION gesteuert (Liniensteuerung; kein Netz). Es sind hier ausschließlich Signalsteuergeräte des Typs C800V an einem Siemens Verkehrsrechner im Einsatz. MOTION wird hier allerdings nicht in den Hauptverkehrszeiten, sondern nur in den Nebenverkehrszeiten (8.30 Uhr bis 15.00 Uhr und 18.00 bis 6.30 Uhr) geschaltet, da in den Hauptverkehrszeiten auf Grund der Verkehrsmengen keine kleineren Umlaufzeiten als 90 Sekunden zugelassen werden

können. In gewissen Grenzen erfolgt in Teilbereichen auch eine Bevorrechtigung von Bussen (Stichwort „50%- Beschleunigung“). Nach Rücksprache mit der Verwaltung in Bremen eignet sich das Verfahren weniger für eine Verbesserung von Grünen Wellen sondern eher für kleinere Straßennetze.

In **Mannheim** kommt im Rahmen der IKEA- Ansiedelung an der Autobahn 6 – Anschlussstelle Mannheim- Sandhofen das Verfahren MOTION an vier signalisierten Knotenpunkten zum Einsatz (3 Steuergeräte C 800 V der Fa. Siemens und 1 MS-Steuergerät). Das Verfahren wurde gewählt, weil im IKEA- Areal und im Bereich der Autobahnanschlussstelle sich Berufs- und Einkaufsverkehr überlagern und zu tageszeitlich stark schwankenden Verkehrsbelastungen führen. Die verkehrsabhängigen Signalpläne werden hier viertelstündlich generiert und der aktuellen Verkehrslage angepasst. Die Umlaufzeiten, die vorher zum Teil bei 120 Sekunden lagen, können heute - selbst in den Spitzenstunden - auf weniger als 90 Sekunden reduziert werden.

In **Braunschweig** wird zurzeit das Verfahren MOTION der Fa. Siemens an vier Lichtsignalanlagen im Zuge des Straßenzuges Hamburger Straße/ Rebenring implementiert (kein Netz). Die Anlagen verfügen über MS- Geräte der Fa. Siemens und werden an einem Siemens- Verkehrsrechner betrieben.

In **Regensburg** wird seit Mitte dieses Jahres im Rahmen des europäischen Forschungsprojektes RATISBONA von der Fa. GEVAS software mbH und dem Lehrstuhl für Verkehrstechnik der TU München in Zusammenarbeit mit der Stadt Regensburg ein Feldversuch mit 6 Lichtsignalanlagen durchgeführt, in dem zur Modellierung des Verkehrs das in BALANCE enthaltene Verkehrsmodell zum Einsatz kommt (ebenfalls kein Netz).

In **Hamm** wurden im Jahre 2002 ein neuer Dambach- Verkehrsrechner sowie 16 neue Steuergeräte der Fa. Dambach für den Bereich Werler Straße/ Richard- Wagner- Straße (Straßenzug mit Gabelung) beschafft. Die Ausschreibung für die gesamte Hardware einschließlich Strategierechner wurde von der Fa. Gevas Ingenieure, Essen, vorgenommen. Die Erstellung der verkehrsabhängigen Knotenpunktssteuerung erfolgte durch die Firma Dambach, Bremen, die Erstellung der BALANCE- Steuerung durch die Fa. Gevas Software, München.

Die Versuchsstrecke mit dem Verfahren BALANCE wurde also im Rahmen der Verkehrsrechner- und Steuergeräte- Beschaffung ermöglicht und in 2004 fertiggestellt. Die Programmierung der zugrunde liegenden verkehrsabhängigen Steuerung erfolgte hier nicht in der Programmiersprache Trelan/ Trends der Fa. Gevas sondern in TL (Traffic Language). In den Steuergeräten wurde auch kein Trends- Kern installiert. Durch die adaptive Steuerung (auch hier noch kein Netz) kann lediglich eine geringfügige Verschiebung der Freigabezeiten innerhalb von Rahmensignalplänen (Bereich von ca. 10 Sekunden) erfolgen. Es werden keine zusätzlichen Signalprogrammumschaltungen vorgenommen. Es wurden keine Vorher/ Nachher- Messungen vorgenommen, nach Aussage der Verwaltung in Hamm ist die Steuerung durch das adaptive Verfahren aber zumindest nicht schlechter geworden.

In **Berlin** und **Brandenburg** wurde ein Forschungsprogramm „iq- mobility“ „ins Leben gerufen“, das helfen soll, den Verkehr effizienter und umweltfreundlicher zu machen - auch mit sogenannten intelligenten Ampeln. Die Kosten sollen sich in Höhe von rd. 4 Mio. € bewegen und größtenteils vom Bundesforschungsministerium übernommen werden. In Berlin werden heute allerdings von ca. 2.000 Lichtsignalanlagen erst rd. 500 verkehrsabhängig betrieben, also lediglich rd. 25 %.