

Dmotion – Dynamische Alternativroutensteuerung für einen Ballungsraum – Erfahrungen aus der Implementierung des Systems

1 Verkehrliche und netztopologische Ausgangslage im Großraum Düsseldorf

Mit ca. 400.000 IV-Pendlern pro Tag bei 580.000 Einwohnern ist die Landeshauptstadt Düsseldorf besonders hohen Pendlerströmen unterworfen. Die Begründung hierfür ist in der hervorgehobenen Bedeutung der Stadt in unmittelbarer Nähe zum Ruhrgebiet mit seinen ca. sechs Mio. Einwohnern zu sehen. Sowohl als Dienstleistungsstandort als auch als Sitz bedeutender Konzerne stellt Düsseldorf ein erhebliches Arbeitsplatzangebot in der Region. Zudem ist Düsseldorf auch als Einkaufsmetropole bekannt.

Weitere Besonderheiten bestehen mit dem Stadion und der Messe als zwei wesentliche Hauptverkehrsziele im Stadtbereich, die mit Großveranstaltungen zusätzliches Verkehrsaufkommen im Ballungsraum Düsseldorf erzeugen. Außerdem stellt der relativ stadtnahe internationale Flughafen im Norden Düsseldorfs an der A44 einen weiteren bedeutenden Verkehrserzeuger dar.

Die starken Pendler- und Einkaufsverkehre erreichen Düsseldorf über das umgebende Autobahnnetz A3/A44/A46/A52/A57 und die Haupteinfallsstraßen auf dem innerstädtischen Netz. Dieses Autobahnviereck stellt seit seinem Lückenschluss mit der Fertigstellung der Rheinquerung Ilverich im Jahr 2002 einen idealen Netzabschnitt für eine Alternativroutensteuerung dar. Die netztopologischen Alternativen haben zu dem Gedanken geführt, in enger Kooperation mit dem Land NRW ein baulastträgerübergreifendes Strategiemanagement einzuführen, welches in Störfallsituationen die Verfügbarkeit freier Alternativrouten prüft und ggf. auf diese umleitet.

2 Systemtechnische Ausgangssituation

Die Einrichtung einer baulastträgerübergreifenden Alternativroutensteuerung für einen Ballungsraum setzt bei den involvierten Baulastträgern jeweils die Verfügbarkeit einer Zentrale zur Detektion von Verkehrszuständen und zur Steuerung der straßenseitigen Aktorik voraus. Diese Funktion nimmt auf der Landesseite die Verkehrsrechnerzentrale Leverkusen wahr.

Auf Seiten der Stadt erfolgt im Rahmen des Projektes „Verkehrssystemmanagement in Düsseldorf“ (VID) der Ausbau der Verkehrsleitzentrale auf städtischer Seite, in der alle verkehrlich relevanten Informationen zusammenlaufen und zu einem Verkehrslagebericht für das städtische Netz aufbereitet werden. Zudem wird durch den „Ausbau der Verkehrsleitzentrale sichergestellt, dass 90% der Lichtsignalanlagen zentralenseitig ansteuerbar sind. Da die LSA zusammen mit den Variotafeln die wesentliche Aktorik im innerstädtischen Bereich darstellt, ist dieser integratorische Schritt von maßgeblicher Bedeutung.

Die Planung des baulastträgerübergreifenden Strategiemanagements erfolgt zusammen mit dem Landesbetrieb Straßenbau NRW. Nach einer ersten Stufe der Konzeptplanung (technisch und betrieblich) erfolgte im Rahmen der Genehmigungsplanung die detaillierte Planung der Schilderstandorte im BAB-Bereich und innerhalb des städtischen Netzes.

Zur Alternativroutensteuerung wurden im Großraum Düsseldorf insgesamt 29 so genannte dWiStafeln (dynamische Wegweiser mit integrierten Stauinformationen) an zehn Entscheidungspunkten im BAB-Netz und sieben Variotafeln im innerstädtischen Netz errichtet. Weitere, bereits abgeschlossene Teilprojekte im Rahmen von VID umfassen u.a. den Aufbau und die Inbetriebnahme OCIT-fähiger Lichtsignalanlagen (mit Nutzung von LSA-Detektoren für die Verkehrslageberechnung), eines neuen Verkehrsrechnersystems für das gesamte Stadtgebiet sowie die Einrichtung von 41 Messstellen (Infrarot- und Videotechnik) an strategischen Punkten im Netz.

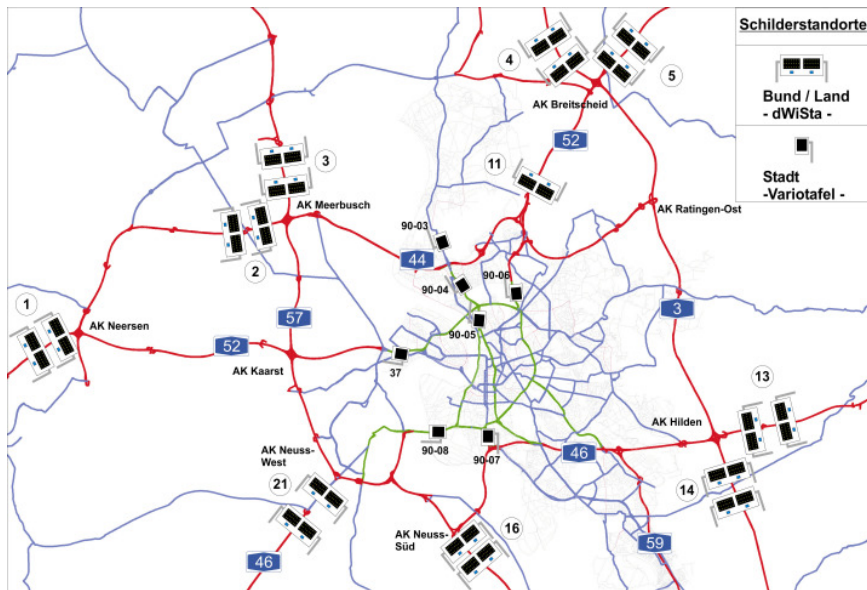


Abb. 1: Standorte der dWiSta-Tafeln auf BAB und der innerstädtischen Freitextanzeigen

Die umfangreiche Aktorik sowohl auf städtischer Seite als auch auf Seiten des Landes NRW stellt die Grundvoraussetzung für die Einrichtung des baulasträgerübergreifenden Strategiemanagements dar.

3 Strategieplanung und -auswahl

Um ein konsistentes System der Alternativroutensteuerung zu etablieren, ist ein integrierter Planungsprozess der Aktorik zusammen mit den Planungen der Leitstrategien durchzuführen.

In den Planungsprozess der Leitstrategien sind alle involvierten Akteure mit einzubinden. Bereits an dieser Stelle ist ein sog. „Runder Tisch“ zu etablieren, der die Anforderungen und Wünsche der einzelnen Partner zusammenfasst und in den Planungsprozess einbringt. Wichtig ist hierbei aber, dass sich auf einen Partner als Leiter der Planungen verständigt wird. Im Falle des baulasträgerübergreifenden Strategiemanagements nimmt die Stadt Düsseldorf diese Funktion wahr.

Im ersten Planungsschritt werden regelmäßig wiederkehrende Verkehrsprobleme (z.B. Berufsverkehr oder Veranstaltungen) sowie Abschnitte, deren Störung sich gravierend auf das Gesamtnetz auswirken (z.B. Tunnel und Brücken) identifiziert. Den Problemzonen werden so genannte Haupt- und Alternativrouten zugeordnet. Bei gestörter Hauptroute wird die zugehörige Alternativroute empfohlen. Aus diesem Planungsschritt ergaben sich 52 mögliche Alternativroutensteuerungen für den Ballungsraum.

Im nächsten Schritt werden auslösende Kriterien für Strategien und Kriterien zur Rücknahme einer Schaltung bzw. einer Strategie definiert. Als Kriterien werden hauptsächlich Verkehrszustandsdaten (z.B. LOS) sowie kapazitätseinschränkende Ereignisse (z.B. Baustellen, Teil- und Vollsperrungen) herangezogen. Die Nutzung von Verkehrszustandsdaten erfordert eine Analyse der aktuellen Verkehrssituation im Hinblick auf vorhandene Detektorik auf den Haupt- und Alternativrouten.

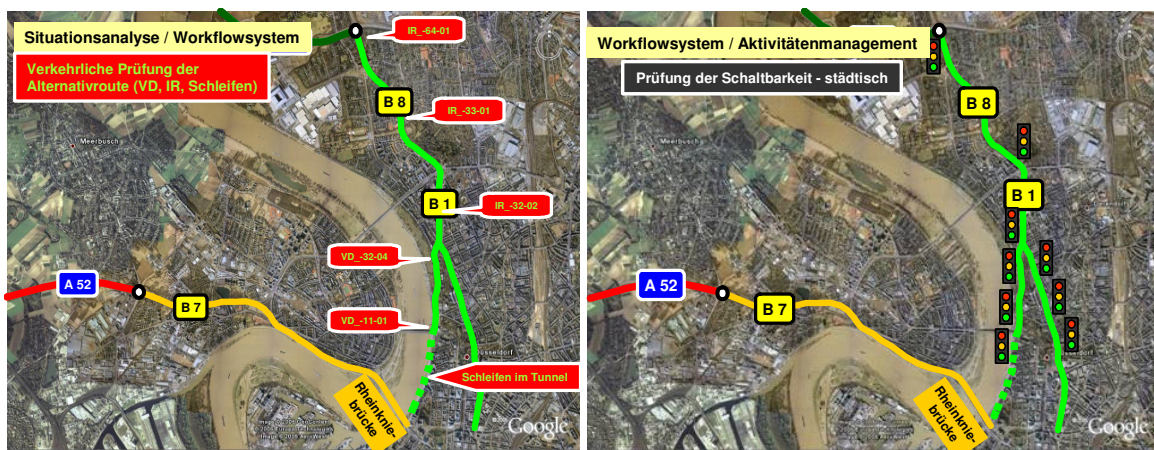


Abb. 2: Baulasträgerübergreifendes Strategiemanagement: Verkehrliche Überprüfung und Schaltbarkeit der Alternativroute und zu überprüfende innerstädtische Aktorik

Die Vielzahl grundsätzlich möglicher Alternativrouten führt sehr schnell zu einer komplexen Problemstellung: wann welche Strategie verkehrlich schaltbar ist und/oder inwieweit mehrere Störfälle eine Strategieschaltung verhindern bzw. diese blockieren. Hieraus lässt sich bereits im Planungsprozess die Schalthäufigkeit der Strategien abschätzen und eine verkehrliche, volkswirtschaftliche oder politische Priorisierung der Strategien untereinander überprüfen.

Die Komplexität dieser Thematik führte zu einer GIS-basierten Datenbanklösung. Sämtliche RDS-TMC-Meldungen eines Jahres werden auf das BAB-Netz im Ballungsraum Düsseldorf gematcht. Im innerstädtischen Bereich werden aus Expertenbefragungen und Messstellen Störfälle auf dem Strategischen Netz verortet. Diese Informationen werden datenbankgestützt mit der Entscheidungslogik der Alternativroutensteuerung gekoppelt. Somit besteht für einen Analysezeitraum die Möglichkeit, die Arbeitsweise des Systems darzustellen und zu analysieren. Die Funktionsfähigkeit des baulastträgerübergreifenden Strategieabgleichs wird im Rahmen von Dmotion an Hand von ausgewählten Strategien demonstriert.

4 Kooperationsmodell

Der Unterschied der Alternativroutensteuerung innerhalb von Dmotion zu bisherigen Konzepten ist, dass die Routen die Hoheitsgrenzen überschreiten. Bereits bei der Initiierung des Projektes war klar, dass eine baulastträgerübergreifende Steuerung nur unter den Aspekten einer Kooperation unter Partnern mit gleichen Rechten durchgeführt werden kann. An diesem Leitbild hatten sich alle technischen und organisatorischen Planungen zu orientieren.

Zu einem der ersten Schritte der Umsetzung der organisatorischen Randbedingungen gehörte hierbei die Einrichtung des Runden Tisches.

Das Konzept der Kooperation gleichberechtigter Partner ohne Kompetenzabtretungen führt zu einem wechselnden Rollenverständnis in der Kooperation. Abhängig vom Ort der Störfalldetektion (BAB oder Stadt) nimmt entweder das Land oder die Stadt die Rolle des aktiven (anfordernden) oder passiven (genehmigenden) Partners an.

Aufgrund des verteilten Datenhaltungskonzepts zwischen den beiden Leitzentralen von Stadt und Land und der Versorgung der Strategien auf beiden Seiten gemäß der Baulastträgerschaft führen die 25 zu einer Erstversorgung ausgewählter Strategien zu insgesamt 84 detailliert geplanten und zu versorgenden Einzelabläufen, abgebildet als Workflows. Dabei wurden jeweils szenariospezifisch auslösende und verhindernde Bedingungen festgelegt. Der zahlenmäßige Zuwachs der Workflows aus den Strategien heraus verdeutlicht die Komplexität der technischen Umsetzung eines baulastträgerübergreifenden Systems. Ein operativer Betrieb ist nur mittels weitestgehender Automatisierung der Prozessabläufe möglich. Dies gilt auch für den Fall, dass wie in Dmotion auf Seiten des Landes vor der Umsetzung noch eine Operatorenzustimmung erforderlich ist.

5 Technische Umsetzung

Beide Baulastträger haben in der Systematik des aktiven und passiven Rollenverständnisses die Möglichkeit, angeforderte Maßnahmen situationsabhängig zu verhindern oder bereits umgesetzte Maßnahmen jederzeit zurückzunehmen.

Um den Datenfluss zwischen den Partnern gering zu halten und unnötige Anfragen zu vermeiden, veröffentlichen die beteiligten Baulastträger regelmäßig in der so genannte „Maßnahmenauschliste“, welche Maßnahmen jeweils durch die Gegenseite schaltbar sind. Die Einrichtung einer Maßnahmenauschliste hat sich als eine effektive technische Lösung ergeben, da im Ballungsraummanagement von einer Vielzahl (nach Vorstudien 85%) sich gegenseitig blockierender Meldungen auszugehen ist.

Alle Daten werden standardkonform ausgetauscht, d.h. sie werden über die Schnittstellen des Datenverteilers (nach Bund-Länder-Arbeitskreis Verkehrsrechnerzentralen) und Open Traffic Systems (OTS) auf städtischer Seite übertragen und sind in den jeweiligen Datenmodellen dieser Standards verankert. Als wesentlicher Schritt ist hierbei die Einrichtung der KEX-OTS zu sehen. Hier treffen die beiden Standardisierungsaktivitäten des Bundes und der Länder zusammen.

Zwischen den Partnern besteht bezüglich des algorithmischen Moduls des Strategiemangementssystems Flexibilität. Durch die semantischen und datentechnischen Festlegungen zu den Schnittstellen stellen diese den Verbund des Systems sicher. Jedoch ist bei der Auswahl eines Strategiemangementtools auf die Flexibilität der Definierbarkeit frei versorgbarer Workflows zu achten. Hier waren Lösungen aus anderen Strategiemangementanwendungen in Deutschland nicht einsetzbar.

In Dmotion kommt ein algorithmisch symmetrisches System zum Einsatz. Dies bedeutet, dass sowohl auf Landes- als auch auf städtischer Seite das gleiche algorithmische Modul eingesetzt wird. Dies hat beim Versorgungsprozess eindeutige Vorteile. Zwingend ist eine symmetrische Lösung aber nicht, da durch die technischen und semantischen Schnittstellenvorgaben die Verbundfähigkeit sichergestellt ist.

6 Fazit

Die Erfahrungen aus der Implementierung des Systems zeigen, dass sich die Aufgabenstellung der Einrichtung eines baulasträgerübergreifenden Strategiemanagements als sehr komplex darstellt. Unter Voraussetzung des Betriebes gleichberechtigter Partner mit eigener Entscheidungshoheit ergibt sich aus einzelnen Strategien eine Vielzahl von Workflows. Die Flexibilität in der Parametrierbarkeit der Workflows nimmt in Bezug auf die Semantik des Strategiemanagements somit eine herausragende Stellung ein.

Das Strategiemanagement ist im Rahmen eines Runden Tisches durch intensive Planungen zu begleiten. Hierbei ist nicht nur die singuläre Strategie zu bewerten, sondern auch der vollständige Auslösungsprozess zu analysieren und in die Priorisierung mit einzubringen.

Insbesondere durch die verbindlichen Schnittstellenspezifikationen ist in Dmotion ein Ansatz entwickelt worden, der eine allgemeine und übertragbare Lösung für die Aufgabenstellung „Verkehrsmanagement-Strategien unter Einbeziehung verschiedener Baulasträger“ darstellt.

Angaben zum Autor:

Dipl.-Ing. BauAss Andreas Budde
Stellvertretender Leiter der Abteilung Verkehrstechnik

Amt für Verkehrsmanagement
Landeshauptstadt Düsseldorf
Auf'm Hennekamp 45
40225 Düsseldorf

Tel. +49 (0)211-89-94645
Fax +49 (0)211-89-34645
andreas.budde@stadt.duesseldorf.de

Spezialgebiete:

- ▶ Planung, Bau und Betrieb von Lichtsignalanlagen und Verkehrsmanagementsystemen
- ▶ Projektsteuerung, u. a. Gesamtprojektleiter Dmotion
- ▶ Straßenentwurf