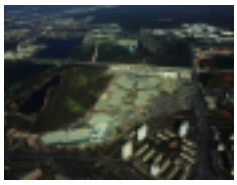
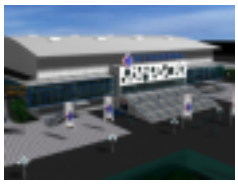
Das dynamische Verkehrsleitsystem Messe/Stadion/ARENA in Nürnberg





Ein innovatives Vorzeigeprojekt im internationalen Vergleich

Einleitung

Die Bewältigung des ständig steigenden Verkehrsaufkommens und die damit verbundenen Probleme sind zu einem zentralen Thema für die zukünftige Attraktivität von Ballungsräumen geworden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den hochfrequentierten Städten nicht allein um wirtschaftliche Ballungsräume handelt, die ausschließlich mit täglichem Berufspendlerverkehr belastet werden, sondern dass sie zudem kulturelle Anziehungspunkte darstellen, welche eine hohe Zahl von Besuchern anziehen. Um die Qualität des Verkehrsflusses in diesen extrem belasteten Gebieten aufrecht zu erhalten, ist die innovative Ausnutzung der Möglichkeiten, welche die moderne Verkehrstechnik bietet, erforderlich.

Innerhalb Nürnbergs liegen im Südosten rund um den Volkspark Dutzendteich die großen Veranstaltungszentren der Stadt dicht nebeneinander.

Die Konzentration von Veranstaltungsarealen ist europaweit zu beobachten, in dieser Größenordnung wie in Nürnberg aber nahezu einmalig.

Neben der NürnbergMesse mit gegenwärtig 150.000 m^2 Ausstellungsfläche und bis zu ca. 1,5 Mio. Besuchern jährlich sind dort das Frankenstadion mit einem Fassungsvermögen von ca. 44.000 Plätzen, die ARENA Nürnberg, das für Veranstaltungen multifunktional genutzte Eissportstadion mit ca. 10.000 Plätzen, sowie weitere Veranstaltungsareale für große Open air Konzerte (> 50.000 Besucher), Volksfeste und Motorsportveranstaltungen angesiedelt. Insbesondere das Messe- und Kongresswesen ist in den vergangenen Jahren zu einem der wichtigsten Wachstumspotentiale Nürnbergs geworden. Mit einem weitreichenden Ausbaukonzept sollen in den kommenden Jahren weitere 13.000 m^2 Ausstellungsfläche errichtet werden.

Die Veranstaltungsdichte im gesamten Areal nimmt kontinuierlich zu und auch Parallelveranstaltungen finden regelmäßig statt.

Erhebliche Verkehrsprobleme treten auf, weil es bislang nicht gelingen konnte, die veranstaltungsbedingten Verkehrsströme abhängig von den vorhanden Kapazitätsreserven des übergeordneten Verkehrsnetzes gezielt zu den Parkplätzen zu lenken. Auch die Überlagerungen mit dem täglichen Berufsverkehr haben die Ausgangssituation für das große Veranstaltungszentrum in Nürnberg verschärft.

Diese Probleme betreffen natürlich nicht nur die Stadt und Region Nürnberg, sondern nahezu alle kulturellen und wirtschaftlichen Zentren in Europa. Im europäischen Kontext finden sich daher zahlreiche Projekte, die sich mit dieser Problematik auseinandersetzen. Als Schlagwort tritt in diesem Kontext immer wieder der Begriff der „Telematik“ auf, welche einerseits zur individuellen und andererseits zur kollektiven Zielführung genutzt wird. Die Strategien der unterschiedlichen Standorte verfolgen auf Grundlage ihrer Netzstrukturen und Verkehrszusammensetzungen verschiedene Schwerpunkte. Jedoch gibt es neben Nürnberg nur wenige Städte, die zur Verbesserung ihrer Erreichbarkeit ein derart umfassendes und im Wortsinne „wegweisendes“ Konzept nicht nur aufgestellt, sondern auch konsequent umsetzen.

Die Stadt Nürnberg hat unter Federführung des Wirtschaftsreferats im Juli 1997 gemeinsam mit der NürnbergMesse und der Autobahndirektion Nordbayern die Projektinitiative Messe-Verkehr 2000 plus gegründet und die Planung für ein dynamisches Verkehrleitsystem Messe/Stadion/ARENA aufgenommen, das ab 2002 realisiert wird.

In diesem Zusammenhang soll im Folgenden dargestellt werden, durch welche innovativen Ansätze sich das dynamische Verkehrsleitsystem Messe/Stadion/ARENA in Nürnberg gegenüber ähnlichen Projekten in Europa besonders auszeichnet.

Die Lösungskonzepte zur Bewältigung der zusätzlichen Belastung durch veranstaltungsbezogene Verkehrsströme beziehen sich in den meisten betrachteten Städten und Regionen nicht direkt auf die Lenkung des Individualverkehrs von der Autobahn bis hin zu den endgültigen Zielen, sondern streben in erster Linie die Vernetzung des Individualverkehrs mit dem Öffentlichen Verkehr an. In diesem Zusammenhang werden die Verkehrsteilnehmer durch die verschiedensten Medien mit Informationen über Verkehrszustände versorgt. So werden im Rahmen des Leitprojektes „Mobilität in Ballungsräumen“ zum Beispiel Verkehrsmanagement-Strategien entwickelt, welche über Radio, TV, Videotext und Internet Informationen über die Verkehrslage bereitstellen, bzw. individuelle Zielführungssysteme testen. D die Möglichkeit der straßenseitigen Informationsübermittlung wird jedoch zumeist nicht genutzt.

Hier geht das Nürnberger Projekt erheblich weiter und verfolgt einen eigenen Ansatz:

Kontinuierliche, substitutive Zielführung vom Eintritt in die Region bis zum Parkplatz auf einer für das Gesamtsystem optimierten Route unter Einbeziehung zweier P&R-Parkplätze bei Großveranstaltungen. Bestmögliche Ausnutzung im Netz vorhandener Kapazitätsreserven. Vermeidung von teuren und langwierigen und aus ökologischer Sicht umstrittenen Ausbau von Straßen.

Nürnberg

Optimale Bedingungen zur dynamischen Verkehrslenkung

Die Autobahnen A 3, A 73, A 6 und A 9 bilden eine, den Ballungsraum Nürnberg umschließende Netzmasche, ohne dass eine der Autobahnen direkt auf ein innerstädtisches Ziel zuläuft. Dieser besonders geartete Verlauf des Autobahnnetzes erschwert einerseits die Orientierung für ortsfremde Kraftfahrer, wodurch die Notwendigkeit einer Wegweisung zu innerstädtischen Zielen in Nürnberg gegeben ist, andererseits liegen dadurch optimale Möglichkeiten für eine dynamische Wegweisung vor. Es stehen insgesamt 9 Anschlussstellen zur Verfügung, um die Zufahrtsströme zu den innerstädtischen Zielen Zentrum, Messe/Stadion/ARENA, Flughafen und Hafen aufzuteilen.

Lage der Stadt Nürnberg und der Ziele Messe, Stadion/Arena, Flughafen und Hafen im Netz der Bundesfernstraßen

Das Gesamtsystem „Dynamisches Verkehrsleitsystem Messe/Stadion/ARENA“ umfasst neben der dynamischen Zielführung zu den Veranstaltungsarealen auch das dynamische Verkehrsleitsystem zu den innerstädtischen Zielen auf den BAB A 3,

A 6, A 9 und A 73 sowie eine beide Systeme zusammenführende gemeinsame Steuerung. Dadurch wird eine beispiellos großräumige Wechselwegweisung unter Einbindung des städtischen Straßennetzes ermöglicht.

Aus der vorhandenen Netzkonfiguration ergibt sich die große Bedeutung der Autobahnabschnitte rund um den Ballungsraum Nürnberg als wichtige Verknüpfungspunkte der Nord-Süd und Ost-West Fernverkehrsbeziehungen. Hierbei kommt es regelmäßig zu Überlastungen auf einzelnen Fahrtbeziehungen. Zur Verbesserung des Verkehrsablaufs sind daher im Raum Nürnberg bereits Netzbeeinflussungsanlagen in Betrieb, welche die sich verflechtenden Ströme derart führen, dass eine gleichmäßige Auslastung der zur Verfügung stehenden Netzkapazitäten erzielt wird.

Fernverkehre im Nürnberger Raum

Die Lage der Autobahnabschnitte im Umfeld des Stadtgebiets Nürnberg bedingt zudem die Überlagerung der Fernverkehrsströme mit den regionalen, auf Nürnberg ausgerichteten Verkehrsbeziehungen. Zu diesen starken regionalen Strömen gehören neben den Pendlerverkehren nach Nürnberg insbesondere starke veranstaltungsbezogene Verkehre, da im Bereich der betreffenden Netzabschnitte der A 3, A 6, A 9 und A 73 die Zufahrtsrouten zu wichtigen regionalen Veranstaltungsorten, wie zur NürnbergMesse und zum Nürnberger Frankenstadion, verlaufen.

Zur Beeinflussung der veranstaltungsbezogenen Verkehre, die starke und gerichtete Verkehrsströme erzeugen, bietet sich die substitutive Wechselwegweisung als wirksame Maßnahme zur Netzbeeinflussung besonders an, weil diese Zielgruppe der Messebesucher mehrheitlich nicht über die detaillierte regionale Netzkenntnis verfügt wie die Gruppe der Pendler.

I

Im Vergleich zu anderen Städten, in denen der Aufbau des Autobahnnetzes zumeist durch die Verknüpfung eines Autobahnringes mit zuführenden Radialstraßen erfolgt, liegt hier hinsichtlich der kollektiven, dynamischen Zielführung ein Potential auf den Bundesautobahnen vor, wie es sonst nur im Bereich von Ringautobahnen zu finden ist.

Das dynamische VLS:
Merkmale eines innovativen Konzepts

Kriterium Umfang (1): Beeinflussungsgebiet

Das dynamische VLS erstreckt sich weit in die Nürnberger Region hinein. Ortsunkundige Kraftfahrer auf den überregionalen Autobahnen werden bereits bei der Annäherung auf Nürnberg ab dem ersten Autobahnkreuz (AD Feucht, AK Fürth/Erlangen, AK Nürnberg und AK Altdorf) über die Ziele des VLS informiert. Insgesamt erstreckt sich das VLS über 70 km Autobahnstrecken der A3, A6, A9 und A73 sowie 33 km Stadtstraßennetz.

Das engmaschige tangentiale Netz der Autobahnen sowie ein radiales, leistungsfähiges Stadtstraßennetz für die Verbindung von den Autobahnanschlussstellen zu den Zielgebieten schaffen für Nürnberg zusammen mit der kompakten Lage von Messe, Stadion und anderen Veranstaltungszentren einmalige Randbedingungen für effiziente Netzbeeinflussung und optimale Aufteilung der vorhandenen Kapazitäten.

Kriterium Umfang (2): Anzeigequerschnitte

Für das VLS werden allein auf den **Autobahnen** 153 Anzeigequerschnitte der Wegweisung umgerüstet. Davon werden in 80 Anzeigequerschnitten 285 dynamische Elemente (Prismenwender) zur Anpassung von Zielangaben und Pfeilen eingebaut. Zusätzlich werden Anzeigequerschnitte mit 65 freiprogrammierbaren Wechseltextanzeigen ausgestattet.

Durch die Integration des VLS in die vorhandene Wegweisung entstehen jedoch *keine zusätzlichen* Anzeigequerschnitte, die Übersichtlichkeit und Begreifbarkeit des Gesamtsystems bleibt gewahrt

Auf den **städtischen Straßen** werden 49 Anzeigequerschnitte mit 124 Prismenwendern und 91 frei programmierbaren Wechseltextanzeigen aufgebaut, mit dem unter

Berücksichtigung der Verkehrslage Zielführungsrouten dynamische eingerichtet werden. 52 Lichtsignalanlagen werden in die Netzsteuerung eingebunden, um die gewählten Zielführungsrouten bezüglich der Leistungsfähigkeit zu optimieren. 26 Messquerschnitte liefern fahrspurbezogen Informationen zur Verkehrslage im städtischen Straßennetz. An 11 neuralgischen städtischen Knotenpunkten werden Beobachtungskameras installiert, die eine zusätzliche visuelle Betrachtung der Verkehrslage erlauben.

Der Umfang des VLS im Gesamtnetz, Stadtstraßen und Autobahnen, zeigt die umfassende Konzeption dieses Projekts. Es handelt sich nicht um lokale Informations- und Leitsysteme oder um eine Pilot-Installation an einer Hauptzufahrtsroute, sondern um ein vollständiges Verkehrslenkungssystem für eine komplette Region.

Die konventionelle Wegweisung wird dabei nicht vernachlässigt oder durch ein zusätzliches paralleles System erweitert, sondern intelligent in die vorhandenen Wegweisungsinfrastruktur integriert und ergänzt. Auch das ist ein besonderer Aspekt des Nürnberger VLS.

Kriterium Umfang (3): Ziele

Das dynamische VLS ist kein reines Veranstaltungs-Leitsystem. Es ist ein vollständiges Leitsystem für die wichtigsten Ziele im Verdichtungsraum Nürnberg. Neben den Zielen Messe und Stadion und den freiprogrammierbaren Zielen werden auch das Nürnberger Zentrum, der Flughafen und der Hafen in die dynamische Routenführung einbezogen. Zusätzlich werden auch die bereits vorhandenen Fernziel-Wechselwegweisungen auf den BAB A6, A9 und A3 einbezogen und integriert.

Über die freiprogrammierbaren Zeilen auf Anzeigetafeln des VLS können den Fahrern konkret die Ziele benannt werden, die sie suchen: Veranstaltungen im Stadion ebenso wie Messen auf dem Messegelände. So kann das System selektiv bestimmte Verkehrsströme gezielt beeinflussen. Zum Beispiel kann zu einer Großveranstaltung im Stadion unabhängig von der allgemeinen „Stadion“-Wegweisung über den Namen der Veranstaltung geleitet werden und dann nicht zum Stadion selbst, sondern zu einem leistungsfähigen Auffangparkplatz mit Shuttlebus-Anschluss.

Neben Zielbegriffen wie Veranstaltungsbezeichnungen sind auch diverse weitere Formen von direkter Lenkung bestimmter Verkehre möglich, so zum Beispiel für „Aufbau Messe“, „Besucherbusse“, „Lieferverkehr“ usw.

Die freiprogrammierbaren Zeilen für Messe und Stadionziele im Wegweisungssystem des VLS durchgängig angeordnet ermöglichen eine quasi unbegrenzte und stets aktuelle Darstellung von Zielbegriffen, heute und zukünftig. Ein Umbau und Anpassung der Wegweisung ist nicht mehr notwendig.

Damit ist das System allen vergleichbaren anderen Anwendungen überlegen, die mit starren Zielbegriffen operieren oder Freitext anzeigen nur zusätzlich an wenigen Stellen anbieten.

Kriterium Kontinuität

Alle Zielbegriffe werden entlang einer dynamisch geschalteten Route kontinuierlich geführt. Damit unterscheidet sich das System von solchen, die an Portal-Anzeigequerschnitten beim Eintritt in das Beeinflussungsgebiet die Information geben „Messe über AS xy“ und dann dem Kraftfahrer überlassen, die AS xy im Netz zu finden. Durch die für Ortsunkundige unübersichtliche Führung von Autobahnen im Raum Nürnberg wurde beim VLS Wert darauf gelegt, durchgängig kontinuierliche Zielführung bis hinein in das städtische Netz zu garantieren.

Das VLS Nürnberg leitet durchgängig und kontinuierlich. Das System kennt keinen Unterschied zwischen städtischen Straßen und Autobahnen, die Leit- und Anzeigeprinzipien sind jeweils die gleichen: Integriert in die jeweiligen Wegweisungssystem wird jede Route durchgängig angezeigt.

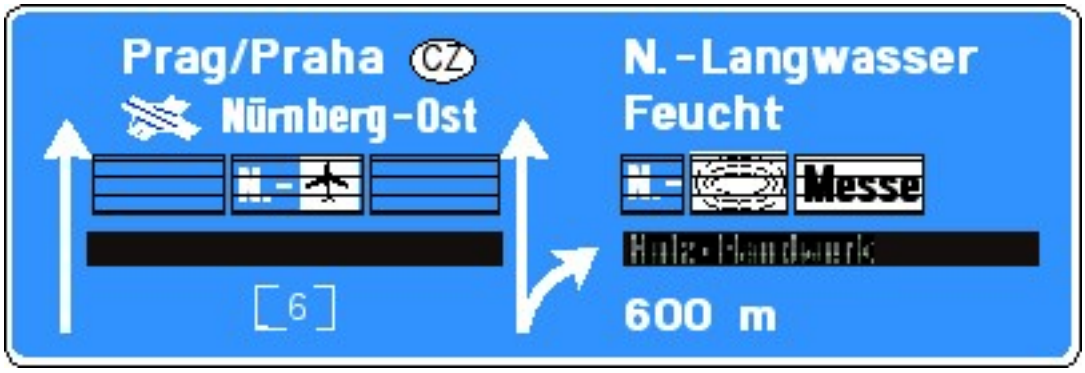
Kriterium Zielführung

Im Gegensatz zu vielen anderen Systemen (s. anliegende Beispiele) gibt das VLS nicht Informationen oder Hinweise zusätzlich oder sogar entgegen der vorhandenen Wegweisung. Das Verkehrsleitsystem erhält eine substitutive dynamische Beschilderung, d.h., je nach aktuell analysiertem Verkehrsgeschehen auf den Zufahrtsstraßen wird die Hauptroutenbeschilderung durch eine Alternativroutenanzeige ersetzt und dem Verkehrsteilnehmer nur eine einzige Routenempfehlung gegeben. Diese wird durchgängig in der normalen Wegweisung angezeigt. Wer sich durch das VLS leiten lassen will, folgt einer eindeutigen Route, ohne Entscheidungszwang zwischen additiven Informationstafeln und normalen Wegweisungen.

Die substitutive Zielführung ist ein wesentliches und herausragendes Kennzeichen des Nürnberger VLS. Kein vergleichbares System verfügt über eine so frühzeitige Information und Leitung der Fahrer noch weit vor dem eigentlichen Zielgebiet und eine von da an durchgängige Weiterleitung auf einer zielspezifisch eindeutigen Route. Dieses Konzept wird durch die Lage Nürnbergs und der Veranstaltungsorte in Bezug auf das umgebenden Straßenverkehrsnetz erst ermöglicht und nutzt diesen Vorteil konsequent.

Kriterium Integration

Das VLS wird vollständig in die blaue Wegweisung auf den Bundesautobahnen integriert. Dadurch wird das richtlinienkonforme Erscheinungsbild nach RWBA durchgängig gewahrt. Die Fahrer sehen eine ihnen vertraute Anzeigeform der Wegweisung. Dadurch wird trotz der umfangreichen Informationen eine übersichtliche Informationsübermittlung erreicht. Ebenso werden die auf den Autobahnen bereits vorhandenen Netzbeeinflussungsanlagen der Fernzielwegweisung im Nürnberger Raum (Ziele: Berlin, München und Würzburg) vollständig in das System integriert, sowohl was die Anzeigen betrifft als auch die Routenalgorithmen und Ansteuerung.

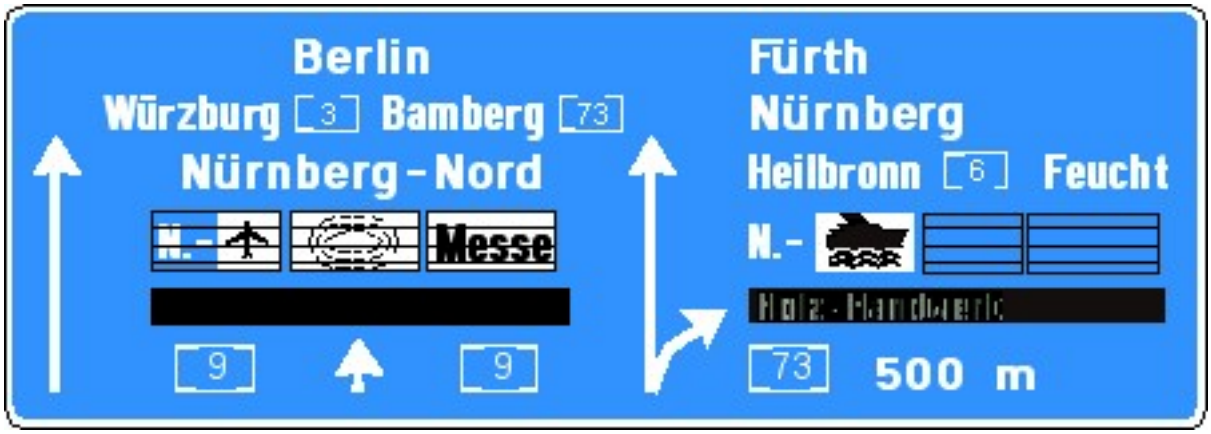


Integration des VLS in Wegweiserdarstellung nach RWBA 2000

Diese Integration ist ein weiteres wesentliches und innovatives Element des VLS Nürnberg. Innovativ gerade deshalb, weil hier die „konventionelle“ übliche Darstellungsform der Wegweisung weiterentwickelt wurde und nicht wie bei vielen anderen vergleichbaren Systemen lediglich ein weiteres, nicht standardisiertes Anzeigesystem parallel zur vorhandenen Wegweisung errichtet wird. Die Nutzung des Systems muss von den Fahrern nicht neu erlernt werden, die weitere Wegweisung wird nicht zum Sekundärsystem herabgestuft.

Kriterium Flexibilität

Wie bereits dargestellt, ermöglichen die Wechseltextanzeigen zusätzlich zu den Begriffen Messe, Stadion (auf den BAB) und zusätzlich ARENA (im Stadtgebiet) Anzeigen von beliebigen Texten für alle Veranstaltungsarten im Zielgebiet. Besucher werden unmittelbar über ihren Veranstaltungsnamen angesprochen. Das ist besonders wichtig, wenn bei Veranstaltungen nicht zum Veranstaltungsort direkt geleitet werden soll, sondern zu entfernten Sammelparkplätzen.



Unterschiedliche Routenführung zur Messe und zur Großveranstaltung (Auffangparkplatz)

Das System ist darüber hinaus auch vollständig zeitlich flexibel. Im Gegensatz zu festen oder temporären Veranstaltungsbeschilderungen kann das VLS auch zu unterschiedlichen Tageszeiten flexibel reagieren, Routen können verlegt werden, Hinweise auf den Freitextanzeigen können jederzeit angezeigt und auch verändert werden.

Das Gesamtsystem ist darüber hinaus völlig offen angelegt. Alle möglichen Einzelrouten zu bestimmten Zielen (Messe, Zentrum, Flughafen usw.) können miteinander quasi beliebig kombiniert werden. Erfahrungen mit bestimmten Leitstrategien können unmittelbar einfließen und neue Routen zu weiteren Szenarien zusammenstellen.

Das VLS Nürnberg bietet daher die größtmögliche Flexibilität für ein zukunftsweisendes Leitsystem, es ist bei der Kombination von Routen, der Anzeige von Freitexten und der zeitlichen Disposition von Schaltungen beliebig anpassbar und stellt sich auf jede neue Verkehrssituation ein. Damit ist es ideal geeignet für die sich sehr dynamisch entwickelnde Messe in Nürnberg.

Kriterium Steuerung

Die Steuerung des VLS ist – dem Gesamtansatz entsprechend – folgerichtig genauso übergreifend und integriert wie das Anzeigesystem. Es gibt eine übergeordnete Steuerung für das Gesamtsystem (BAB und Stadtstraßen) mit der Funktionalität einer Leitzentrale für das VLS. Diese Steuerung greift auf alle verfügbaren und auch eigenen Daten zurück und ermittelt so die im Hinblick auf das Gesamtsystem insgesamt günstigsten Routenführungen. Dabei wird beachtet, dass zum Gesamtsystem ganz unterschiedliche Komponenten gehören, die alle erfasst, abgewogen und berücksichtigt werden müssen.:

Das Steuerungsverfahren wird auf Basis der aktuellen Verkehrslage (BAB und Stadt) Entscheidungen fällen, welche Routen bzw. Strategien zur Abwicklung des Kraftfahrzeugverkehrs zweckmäßig sind. Neben den aktuellen Verkehrsdaten sollen auch historische Daten zur Beurteilung zukünftiger Entwicklungen einbezogen werden. Die Umsetzung erfolgt dann bezüglich der Wegweisung durch dynamische Wegweiserketten und bezüglich der Leistungsfähigkeit durch die Auswahl der leistungsfähigsten Programme an den Knotenpunkten mit LSA.

Dabei ist die Steuerung jedoch nicht zu verwechseln mit einem allmächtigen Automatismus, der unbeirrbar nach einmal vorgegebenen Algorithmen das Anzeigesystem schaltet, sondern die Steuerung ist zunächst die Umsetzung von Expertenurteilen in einer Strategiematrix. Durch Zusammenführung der detaillierten Kenntnis von Netzbetreibern (Stadt und Autobahn), der Polizei, der Veranstalter (Messe, Konzerte und Sport) lassen sich Handlungs- und Schaltempfehlungen festlegen, mit denen sich Routenführungen situationsabhängig zu Schaltszenarien zusammenstellen lassen. Selbstverständlich ist dies ein iterativer Prozess, der immer wieder anhand der gewonnen Erfahrungen neu durchlaufen werden kann und muss, da sich auch die Anforderungen an das VLS kontinuierlich verändern.

Die Steuerung wird versorgt durch ein dichtes Netz von Verkehrsdatenerfassungsstellen im städtischen Straßennetz und auch auf den BAB. Diese Erfassungsstellen sind auf den BAB bereits vollständig vorhanden. So kann ohne baulichen Mehraufwand der vorhandene Datenpool für das VLS vollständig genutzt werden.

Im Stadtbereich wird zusätzlich ein unterstützendes Netz von Beobachtungskameras eingerichtet um die Verkehrslage auf einen Blick beurteilen zu können.

Das VLS kann also sehr flexibel gesteuert werden:

- ***über Handschaltungen***
- ***über Szenarienschaltungen mit vordefinierten Routenbildern für bestimmte Standardsituationen (z.B. Großmessen, Fußballveranstaltungen)***
- ***automatisch über Optimierungs-Algorithmen für das Gesamtnetz mit Auswertung (geplant in einer zweiten Baustufe)***

Alle Steuerungen sind jederzeit von der Zentrale aus anpassbar und damit offen für alle zukünftige Entwicklungen –räumlich, verkehrlich oder betrieblich.

Beispiele anderer Regionen

München – Messewegweisung A 99 / A 94

Wie das Beispiel München zeigt, verlaufen die möglichen Zielspinnen zu innerstädtischen Zielen hauptsächlich über den Autobahnring, die A 99. Hier wird derzeit ein ähnliches Wegweisungssystem geplant, wie es in Nürnberg verwirklicht wird.

Dazu wurde bereits eine dem VLS Nürnberg konzeptionell parallele variable Wegweisung installiert, welche ebenfalls mit integrierten Freitextanzeigen arbeitet:

Dynamische fahrstreifenbezogene Wechselwegweisung
mit freiprogrammierbaren Textzeilen für Messeziele

Diese Beschilderung befindet sich jedoch auf der A99 allein im Bereich zwischen dem AK München-Nord und dem AK München-Ost sowie auf dem die Messe tangierenden Abschnitt der A 94 und umfasst somit einen wesentlich kleineren Bereich als dies für das VLS Nürnberg geplant ist.

Autobahnnetz der Region München mit dem bisher realisierten Bereich einer dynamischen veranstaltungsbezogenen Wechselwegweisung

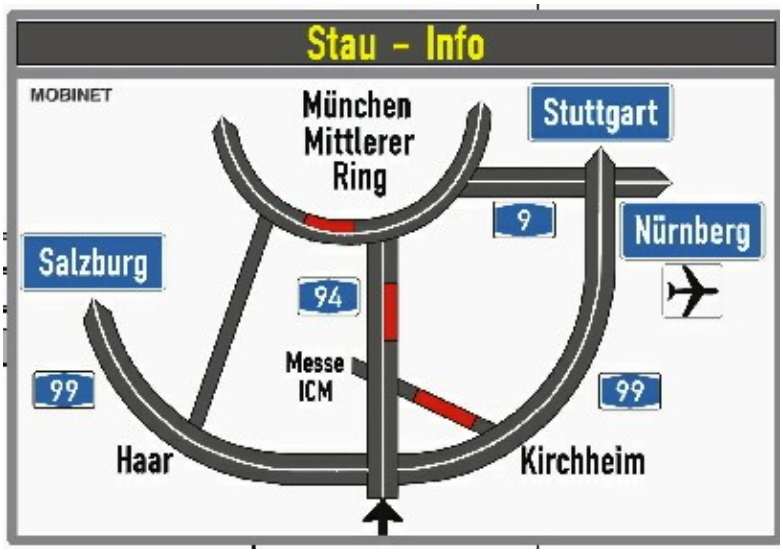
Daneben beschränkt sich die Beeinflussung hier auf die Wahl der Ausfahrt zur Messe selbst, weitere Zielverkehrsströme werden nicht in die Beeinflussungsstrategien aufgenommen. Allerdings ist mittelfristig geplant, auch in München nach dem Vorbild des VLS künftig auch Flughafen und das geplante neue Fußballstadion sowie weitere Alternativrouten zur Messe in ein Leitsystem für die gesamte Münchner Region auf der A8, A9, A92, A94, A95, A96, A99 und A995 sowie auf weiteren regionalen Straßen aufzunehmen.

Somit ist das VLS Nürnberg durch sein schlüssiges Konzept bereits vor seiner Realisierung zum Musterbeispiel eines Verkehrslenkungssystems in Ballungsregionen geworden.

München - MOBINET

Im Rahmen des Forschungsprojektes MOBINET wird der Verkehr zusätzlich auf drei räumlichen Ebenen durch unterschiedliche Verfahren gesteuert, welche abschließend über eine offene Systemarchitektur in einem Strategiemanagement zusammengeführt werden.

Im Münchener Norden sind bereits seit langem additive Wechselwegweiser installiert, die mit einem Programm zur Störfallerkennung verknüpft sind. Wird die Umleitung als vorteilhaftere Lösung erkannt, geben die Wechselwegweiser auf der Autobahn die Umleitungsempfehlung für diese Alternativroute. Die Mobinet Anzeigetafeln weichen von dieser konventionellen Darstellungsform erheblich ab und versuchen in einer kompakten, symbolhaften Netzdarstellung den Fahrern die aktuelle Verkehrssitaution zu vermitteln und als Entscheidungsgrundlage für ihre Routenwahl zu dienen.



Die Steuerung des Mittleren Ringes erfolgt über graphische Anzeige-Tafeln, welche die Verkehrsteilnehmer über das Verkehrsgeschehen auf dem hochbelasteten mittleren Ring informieren. Eine anschließende Wegweisung erfolgt hier jedoch nicht, so dass die Routenwahl dem Kraftfahrer selbst überlassen bleibt. Somit ist dieses System hauptsächlich auf den Pendlerverkehr ausgerichtet, welcher gute Netzkenntnis besitzt.

Mobinet ist ein Forschungsprojekt und wird über einzelne Pilotanzeigequerschnitte hinaus keine Infrastruktur an den Straßen installieren. Im Gegensatz dazu ist das VLS Nürnberg kein Forschungs- oder Pilotprojekt, sondern ein pragmatisches Konzept aus bewährten Einzelkomponenten, die hier auf innovative Weise in einem großen Gesamtsystem zusammenwirken. Das VLS Nürnberg wurde von Anfang an in seinem vollem Ausbauzustand konzeptioniert und nun auch realisiert.

Köln - stadtinfoköln

Im Rahmen des Verkehrsleit- und Informationssystems des Projektes **stadtinfoköln** werden zur Übermittlung von Verkehrsinformationen an den Verkehrsteilnehmer insgesamt 16 VARIO-Hinweistafeln eingesetzt, welche an den wichtigsten Zufahrtsstraßen zur Kölner Innenstadt installiert sind.

Beispiele von Anzeigezuständen des stadtinfoköln

Eine wegweisende Funktion ist diesen Anzeigetafeln nicht zugedacht. Die Anzeigemöglichkeiten umfassen Hinweise auf P+R-Plätze, Informationen über öffentliche Verkehrsmittel, die Parkhaussituation, die Verkehrssituation im Stadtgebiet, Umweltinformationen und Verkehrsprognosen.

Das Verkehrsleitsystem befindet sich größtenteils im Innenstadtbereich. Lediglich an zwei Standorten beginnt die Informationsübermittlung bereits auf der Autobahn:

- A 555 zwischen Kreuz Köln-Süd und Bonner Verteilerkreis
- Stadtautobahn A4 vor der Zoobrücke

Infotafel auf der A 4

Daher ist es weder in Umfang noch in der Flexibilität, der Zielführung und der Kontinuität mit dem VLS Nürnberg vergleichbar. Eine weiträumige zielbezogen substitutive Verkehrslenkung ist hier nicht möglich.

Berlin – VMZ

Die im Aufbau befindliche Verkehrsmanagementzentrale (VMZ) für Berlin bietet bereits Informationen zur Verkehrslage der Stadt im Internet an. Die Basis dieses Konzepts ist die pre-trip-Information und zwar multimodal, d.h. für alle Verkehrsträger. Bis Ende 2002 werden 135 Sensorschleifen sowie 20 Digitalkameras an den neuralgischen Punkten der Stadt errichtet, welche die Verkehrsdaten an die VMZ weiterleiten. Neben dem Internet können dann Informationen über Staus, Baustellen, Großveranstaltungen, Parkhaussituationen, Umleitungen und Störungen bei S- und U-Bahn über Fernsehen, Rundfunk und Handy abgefragt werden. Zusätzlich werden 20 LED-Anzeigetafeln mit einer Freitext und Symbolanzeige an den größeren Zugangsstraßen und Stadtautobahnen ins Stadtzentrum installiert, welche durch die Übermittlung von Verkehrshinweisen die Verkehrsteilnehmer bereits am Stadtrand informieren und ihnen eine Hilfsstellung bei der Routen- und Verkehrsmittelwahl geben sollen. Diese Infotafeln, die nur einen Teil des VMZ-Projets darstellen sind mit denen von stadtinfoköln vergleichbar.

Das Projekt befindet sich noch im Probebetrieb, erste Anzeigen werden derzeit installiert, die Website ist bereits online. Eine Routenführung ist mit dem System nur über das Internet am Bildschirm vor Fahrtantritt möglich, nicht jedoch auf der Straße. Daher ist dieses Projekt im Hinblick auf Zielführung und Kontinuität nicht mit dem VLS Nürnberg vergleichbar

Hannover – EXPO / Messewegweisung (move)

Das Projekt MOVE ist so wie auch die vorgenannte VMZ Berlin ein Internet-basiertes Auskunfts- Informations- und multimodales Entscheidungshilfesystem, das zur EXPO 2000 in Hannover gestartet wurde. In diesem Zusammenhang wurden auch Aussenanlagen errichtet.

Aus der Verkehrsmanagementzentrale Niedersachsen heraus wird eine additive Wechselwegweisung betrieben. Dies ist ein System aus Wegweisern zur Verkehrslenkung im Autobahnnetz der Region Hannover. Über Erfassungssysteme auf den Autobahnen wird der derzeitige Auslastungsgrad errechnet und dem Disponenten graphisch dargestellt. Wird in einem Bereich ein Schwellwert überschritten, tritt das System in Aktion und bietet dem Fahrer über die Schaltung der Wegweiser eine Alternativroute an.

Auf Strecken der A2 und der A7 betreibt die move GmbH mehrere Verkehrsbeeinflussungsanlagen. Eine Besonderheit stellt auch das Verkehrsleitsystem Messeschnellweg dar. Es ist auf dem Hannoverschen Messeschnellweg zwischen dem Autobahnkreuz Buchholz und dem Messegelände installiert. Während der großen Leitmessen CeBIT und Hannover Messe werden hierüber Kraftfahrzeugfahrer, die den Messeschnellweg befahren möchten, am Autobahnkreuz Buchholz vom Verkehrsleitsystem in Empfang genommen und mit Hilfe der dynamischen Beschilderung auf die für Ihr Fahrziel günstigste Fahrspur gelenkt

Eine Besonderheit ist die Fahrstreifensignalisierung auf dem Messeschnellweg mit dem ein Richtungswechselbetrieb (Drehen der Fahrtrichtung)des kompletten Starßenquerschnitts geschaltet werden kann. Damit werden für die Spitzenzeiten des Veranstaltungszuflusses und –abflusses zusätzliche Kapazitäten auf dem bestehenden Straßenquerschnitt bereitgestellt.

Fahrstreifensignalisierung auf dem Messeschnellweg

Dieses Projekt ist mit dem VLS bezüglich des Umfanges und der Komplexität (Verkehrsdatenerfassung - Verkehrslagebeurteilung - Verkehrsmanagement - Verkehrsinformation) sowie bezüglich des Realisierungsmodells mit verschiedenen Auftraggebern vergleichbar. Eine integrierte substitutive Wechselwegweisung, welche ermöglicht, verschiedene Veranstaltungen unabhängig voneinander auszuschildern, wie es das dynamische Verkehrsleitsystem Messe/Stadion/ARENA in Nürnberg bietet, wird hier jedoch auch nicht angewandt.

Einsatz vergleichbarer Systeme im europäischen Kontext

Im europäischen Ausland sind **variablen Textanzeigen deutlich weiter verbreitet als in Deutschland**. Zum Beispiel ist der „Boulevard péripherique“, der 35 km lange Autobahnring um **Paris** seit 20 Jahren mit einem telematischen System ausgestattet, welches zur Verkehrslenkung und als Informationsquelle für Verkehrsanalysen genutzt wird. Seit 1988 wurden die Autobahnen und Schnellstraßen der „Ile de France“ (Großraum Paris) mit einem bis heute nahezu lückenlosen Informations- und Kommunikationsnetz verkabelt, dem Informationsnetz SIRIUS (**S**ervice d´**I**nformation pour un **R**éseau **I**ntelligible aux **Us**agers). Mit Hilfe des Expertensystems „Claire“ werden Daten wie Verkehrsfluss und –dichte umgesetzt und anhand vorgegebener Straßennetzdaten interpretiert, um daraus entsprechende strategische Empfehlungen abzuleiten. Bei Stau greift das Expertensystem korrigierend in vorhandene Steuerungen ein und informiert die Verkehrsteilnehmer über Wechseltextanzeigen über Staulängen und zu erwartende Fahrzeiten. Insoweit ist das System mit dem VLS Nürnberg vergleichbar, jedoch werden nur Informationen über den Netzzustand angezeigt, eine substitutive Routenführung erfolgt nicht

Ein sehr ähnlich arbeitendes System ist in den **Niederlanden** seit 1996 installiert. 4 frei programmierbare Hinweistafeln auf den Autobahnen A 1, A 2, A 4 und A 8 leiten auf den Autobahnring um **Amsterdam**. Das DRIPS (Dynamic Route Information Panels) versorgt die Verkehrsteilnehmer mit Hinweisen über die Verkehrslage auf dem Autobahnring, der A 10.

Auch in **Italien** informieren **Freitextanzeigen** der jeweiligen Autobahnbetriebsgesellschaften an Überkopf-Anzeigequerschnitten über besondere Verkehrsverhältnisse, teilweise werden hier zu Ferienzeiten auch mehrsprachge Anzeigen geschaltet.

In **Großbritannien** werden die Anzeigen der Verkehrsbeeinflussungsanlagen auch mit Freitexten unterstützt, wobei hier anzeigebedingt auf Kurzbegriffe (z.B. JAM für traffic jam/Stau und JCT für junction/Anschlussstelle) und Anschlussstellennummern bezug genommen wird. Eine Wegweisung für Alternativrouten wird im weiteren Verlauf nicht gegeben, es wird jedoch dynamisch bei der Vorankündigung die letzte noch vor dem Stau liegende Anschlussstelle angezeigt.

In **Dänemark** sind 14 Hinweistafeln auf den Verbindungsrouten zwischen **Aalborg und Norresundby** plaziert, um die eine bessere Verteilung des Verkehrs über die

zwei möglichen Strecken (Tunnel und Brücke) zu erreichen. Neben den Informationen über die Verkehrssituation bieten diese Tafeln auch Wegweisungen.

Im Hinblick auf die EXPO´96 wurde für den Großraum Budapest das integrierte, dynamische Verkehrsleitsystem MARABU (**MA**nagemant of **R**oad Traffic **A**round **Bu**dapest) konzipiert. Zur Beeinflussung der Verkehrsverteilung auf dem Autobahnnetz und dem Radialstraßensystem wurde ein straßenseitiges Verkehrsinformationssystem geplant. Die Beeinflussung erfolgt mit Hilfe von dynamischen Informationstafeln, die an allen Autobahnknoten und verkehrsbedeutenden Anschlussstellen des Autobahnrings M 0 sowie an den die M 0 kreuzenden Radialstraßen seitlich neben der Fahrbahn aufgestellt werden. Die Informationstafeln enthalten je zwei nebeneinander angeordnete Ge- und Verbotszeichen sowie drei Textzeilen, in denen bis zu vorbereitete Texte angezeigt werden können. Es ist geplant, an den Autobahnknoten und im Zuge des Autobahnrings M 0 15 Informationstafeln, an den Radialstraßen 6 Informationstafeln zu installieren. Zu den speziell für die EXPO´96 eingerichteten P+R-Anlagen in der Nähe des Autobahnrings M 0 wird ein Parkleitsystem installiert, mit dessen Hilfe der Besucherverkehr der EXPO´96 bereits frühzeitig auf geeignete Parkmöglichkeiten hingewiesen werden soll. Hierzu werden insgesamt 18 Hinweistafeln als Aufsatz zu den Tafeln des Verkehrsinformationssystems ausgebildet.

Das Verkehrsleitsystem MARABU stellt insofern ein vergleichbares Projekt zum dynamischen VLS Messe/Stadion/ARENA dar. Die Planung dieses Verkehrsleitsystems wurde zwar für die EXPO´96 begonnen, eine Ausführung ist jedoch noch nicht durchgesetzt.

Fazit

Das „Dynamische Verkehrsleitsystem Messe/Stadion/ARENA in Nürnberg“ stellt im internationalen Vergleich ein einmaliges Projekt dar, welches in einzelnen Komponenten Ähnlichkeiten zu bereits existierenden Systemen aufweist, in seiner Gesamtheit jedoch eine Vorreiterrolle für ähnlich strukturierte Standorte wie Nürnberg darstellt. Voraussetzung ist dafür eine geeignete Netzkonfiguration im Zusammenhang mit den Zielen, zu denen geleitet werden soll. Eine derartig günstige Netzkonfiguration wie im Nürnberger Raum dürfte eine Besonderheit in Europa darstellen.

Das besondere am Nürnberger Konzept ist, dass hier erprobte und bewährte „Standardkomponenten“ zu einem innovativen Gesamtkonzept zusammengefügt werden. Das System sieht für den Fahrer „völlig normal“ aus – gerade darin liegt jedoch der Vorteil für Begreifbarkeit und Akzeptanz. Die komplexen Leitstrategien und das Innenleben der Steuerung bleiben dagegen den beteiligten Fachleuten vorbehalten, für den Nutzer des Systems sind sie nicht sichtbar.

Freitextanzeigen allein als Medium zur Informationsübermittlung sind erprobt und im Ausland bereits häufig eingesetzt. Komplette Verkehrsleitsysteme mit kontinuierlicher Wegweisung über solche Anzeigetafeln sind jedoch auch im Ausland noch nicht realisiert. Die Texte auf den Hinweistafeln geben zwar Informationen über laufende Großveranstaltungen, Staulängen, Fahrzeiten und auch Empfehlungen zur Routenwahl, eine anschließende fortlaufende Wegweisung erfolgt jedoch nicht, so dass mit diesen Informationen eigentlich ausschließlich Verkehrsteilnehmer mit intensiver kognitiver Netzkenntnis angesprochen werden. Eine Verkehrsleitung von veranstaltungsbezogenen Besucherverkehren, die über diese Kenntnis in der Regel nicht verfügen, wird über diese Tafeln somit nicht erreicht.

Das „Dynamische Verkehrsleitsystem Messe/Stadion/ARENA“ in Nürnberg verknüpft die übergeordnete Wegweisung des Fernverkehrs mit der Führung des Verkehrs zu innerstädtischen Zielen. Zusätzlich wird durch frei programmierbare Zeilen, welche in die blaue Wegweisung integriert ist, ermöglicht, drei verschiedene Veranstaltungen unabhängig voneinander auszuschildern.

Bei der Beispielsammlung muss man zwischen tatsächlichen in Betrieb befindlichen Gesamtsystemen und Pilotprojekten/Forschungsvorhaben/Demonstrationsprojekten unterscheiden. So wird deutlicher, welche exponierte Stellung diesem in der Realisierung befindlichen System zukommt. Lediglich das von der move GmbH in der Region Hannover betriebene Verkehrsmanagementsystem ist in Deutschland mit dem VLS

bezüglich des Umfanges und der Komplexität (Verkehrsdatenerfassung - Verkehrslagebeurteilung - Verkehrsmanagement - Verkehrsinformation) sowie bezüglich des Realisierungsmodells mit verschiedenen Auftraggebern vergleichbar.

Das VLS bietet damit ein ebenen-übergreifendes Verkehrsleitsystem, wie es in solcher Größe im europäischen Kontext weder geplant ist, noch existiert. Es stellt somit die ausgezeichnete Lösung dar, die überlagerten Fern-, und den städtischen Pendler- und Besucherverkehrsströme bereits auf der Autobahn gezielt zu verteilen, um eine optimale Ausnutzung der vorhandenen Netzkapazitäten des Nürnberger Straßennetz zu erreichen. Image und Erfolg von Messen und Veranstaltungen hängen mehr denn je auch von der Qualität der Verkehrserschließung ab. Durch das dynamische VLS positioniert sich die Stadt Nürnberg als fortschrittlicher und für neue Herausforderungen gewappneter Messestandort. Damit wird die Attraktivität und die Lagegunst der Stadt Nürnberg insgesamt gesichert.