

EXKURSION Bratislava Budapest 2007

Exkursionsbericht: Besuche der Verkehrsleitzentrale in Budapest

Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
TU Wien, Gusshausstrasse 30/231
1040 Wien
www.ivv.tuwien.ac.at

VerfasserInnen:
Christian Hörbiger 0226056
Günther Jeschko 0227051

SS 06/07

LVA Nr. 231.935

Inhaltsverzeichnis

1. Verkehrsleitzentrale	2
2. Busleitzentrale	3
3. Resümee	5
4. Quellen	6

1. Verkehrsleitzentrale

Als erster Programmpunkt am 8 Mai stand die Besichtigung der Verkehrsleitzentrale im Mittelpunkt. Nach einer umfangreichen Präsentation über die Budapester Verkehrsplanung wurde uns von Herrn Julo Gubkan das Verkehrsleitprogramm im Kommandoraum vorgestellt.

Als Hauptstadt von Ungarn ist Budapest ein wichtiger Verkehrsknotenpunkt. Aufgrund einer fehlenden Umfahrungsautobahn muss das Straßennetz der Stadt neben den innerstädtischen Verkehr auch den Durchzugsverkehr aufnehmen. Obwohl die zahlreichen Prachtstrassen teilweise vierspurig ausgebaut wurden, ist das Verkehrsnetz den Fahrzeugaufkommen nicht mehr gewachsen. Ein zusätzliches Hindernis stellt die Donau dar. Zu wenige Donauquerungen zwischen den Stadtteilen Buda und Pest sind nach ortsansässigen Experten die Ursache für die hohe Staugefahr in der Stadt. Zudem sind in der, 1,6 Mio. Einwohner umfassenden, Hauptstadt von Ungarn mehr als 600 Tausend Autos zugelassen.

Für die Kontrolle dieser Verkehrsströme wurde neben der Verkehrsleitzentrale in Zentrumsnähe drei Subzentren errichtet. Diese befinden sich in Nordpest, Südpest und Südbuda.

Generell gibt es drei Ebene der Verkehrsregelung. Die erste Ebene ist die manuelle Kontrolle via Polizei. Diese wird bei plötzlich auftretenden Störungen im System eingesetzt.

Die zweite Ebene ist der Time Table. Aufgrund von morgendlichen und abendlichen Berufsverkehrs kommt es im Tagesablauf zu hohen Schwankungen des Verkehrsaufkommens. Außerdem muss noch nach Tag- und Nachtverkehr unterschieden werden. Diese Stark- und Schwachlastzeiten sollen mit Hilfe eines kapazitätsgesteuerten Programms abgewickelt.

Das für die Stadt eingesetzte Verkehrsleitprogramm wurde von Siemens entwickelt Mit dieser Signalsteuerungsanlage (M32) werden 900 Kreuzungen geregelt. Jede dieser Kreuzungen ist mit zwei separaten Leitungen mit den Kommandozentralen verbunden. Dies stellt auch beim Ausfall einer Leitung die Funktionalität des Systems sicher. Das System benötigt 10 Personen wobei 5 Mitarbeiter in der direkten Überwachung eingesetzt sind. Die einzelnen Kreuzungen werden durch vier verschiedene Programmmodi geregelt:

- Das Abendprogramm, das ab etwa 16 Uhr gestartet wird. Hierbei wird vor allem der Verkehr von Arbeitsplatz zur Wohnstätte bevorrangt. Wichtig sind hierbei die Ampelschaltungen an den großen Ausfahrtsstrassen. Ein schnelles verlassen der Stadt soll durch gering halten der Wartezeiten an den Kreuzungen ermöglicht werden.

- Das Nachtprogramm ist ein Schwachlastprogramm. Dieses berücksichtigt vor allem den innerstädtischen Verkehr. Die Signalanlagen an einzelne schwach frequentierte Kreuzungen werden auf Blinksignal umgestellt.
- Das Morgenprogramm regelt den Berufsverkehr am Tagsbeginn. Hier wird im Gegenzug zum Abendprogramm der Verkehrsstrom von den Wohnsiedlungen am Stadtrand zu den Arbeitstätten bevorrangt. Zusätzlich muss der Liefer- wie auch Durchzugsverkehr berücksichtigt werden.
- Das Nachmittagsprogramm wird zwischen 14 und 16 Uhr geschaltet. Diese wird aber auch bei anderen Niedrigverkehrszeiten im Laufe des Tages verwendet.

Ein großes Problem ist aber, dass es am Tag fast durchgehend Spitzenlastenzeiten gibt und kaum Schwachlastzeiten. Auf den überlastenden Straßen kommt es daher zu immer mehr Unfällen mit anderen Verkehrsteilnehmern. Die Staugefahr ist in den letzten Jahren einhergehend mit dem Fahrzeugaufkommen gestiegen.

Laut Herrn Gubkan kann ein Teil des Verkehrsproblems durch ein sich automatisch an den Verkehr anpassendes Programm gelöst werden. Dieses Programm kann eigenständig in Echtzeit auf plötzlich auftretenden Verkehrssituationen reagieren und die LSA-Anlagen steuern. Es stellt die dritte Ebene, die dynamische Verkehrsreglung dar. Die Kosten für die Installation solch eines komplexen Programms sind zwar noch nicht gesichert, trotzdem wird es schon als „new projekt“ angepriesen.

Ein weiteres System das zur Kontrolle der Kreuzungen verwendet wird ist die Verkehrskontrolle mittels Kameraüberwachung. Es gibt mittlerweile über 120 Kameras mit denen die wichtigsten Kreuzungen von Budapest überwacht werden können. Die Kameras sind jeweils so angebracht, dass die Verkehrsströme in beiden Fahrtrichtungen aufgenommen werden können. Die teilweise beweglichen Kameras können via Joystick vom Kommandoraum aus gesteuert werden. Seit neuesten werden zur Videoüberwachung auch Kameras mit Zoomfunktion eingesetzt.

Ein Problem stellte die illegale Benutzung der Busspur an der Haupt Ost-Westverbindung durch private Autofahrer dar. Mit besonders hochauflösenden Spezialkameras werden nicht nur die Kennzeichen der Fahrzeuge sondern auch die Insassen aufgenommen. Diese Aufnahmen werden automatisch gespeichert und gleichzeitig zur Polizei weitergesendet. Wiederholungstäter können auf diese Weise herausgefiltert werden.

2. Busleitzentrale

Im Rahmen der Exkursion wurde am Nachmittag des 8. Mai auch die Busleitzentrale der Budapester Verkehrsbetriebe besucht. Die Verkehrsbetriebe in Budapest setzen auf ihren Linien neben der U-Bahn und der Straßenbahn (auf der erst kürzlich eröffneten „Millenniumslinie“, die eine wichtige Verbindung zwischen den Zentren *Buda* und *Pest* darstellt, verkehrt die mit 57 Metern längste Straßenbahn Europas) auch eine große Zahl an Diesel- und Oberleitungsbussen ein. In der besuchten Busleitzentrale werden heute rund 770 Busse, knapp 50 Prozent der gesamten Busflotte von Budapest, kontrolliert. Zur genauen Positionsbestimmung und zur

Überwachung der Busflotte werden zwei Systeme eingesetzt, einerseits ein italienisches System, das seit 1994 in Betrieb ist und mit dem 128 Busse gleichzeitig kontrolliert werden können und andererseits ein ungarisches, auf GPS basierendes System, das erst seit Dezember 2006 im Einsatz ist und sich in einer Testphase befindet.

Das italienische, ältere System stützt sich nicht auf GPS, sondern auf ein Funksignal, das von jedem überwachten Bus in regelmäßigen Zeitabständen gesendet wird. Jedes Mal, wenn das Fahrzeug an einem an der Strecke installierten Signalgeber vorbeifährt, wird dieses Signal an die Leitzentrale weitergesendet. Die Signalgeber befinden sich an der Strecke in einem Abstand von 20 bis 80 Metern, durch einen mit den Reifen verbundenen Drehzahlmesser, der bei jedem Signalgeber wieder auf 0 gestellt wird, kann somit die exakte Position des Fahrzeuges auf der Strecke bestimmt werden und wird in der Leitzentrale auf einem Monitor abgebildet. In der Leitzentrale sind Bedienstete für die Überwachung der Fahrzeugpositionen an den Monitoren und können so auf äußere Umstände reagieren. Jeder der Mitarbeiter ist für eine bestimmte Anzahl an Linien verantwortlich. Durch dieses System ist es auch möglich, genau die Abweichungen vom Fahrplan zu bestimmen, so werden Fahrzeuge, die in der Zeit fahren, auf den Monitoren in der Leitzentrale grün dargestellt, rot eingefärbt sind Fahrzeuge, die früher als im Fahrplan vorgesehen die nächste Haltestelle erreichen und gelb sind Busse, die verspätet zum Fahrplan fahren. Durch die genaue Meterbestimmung zwischen den zwei Signalgebern kann der Server also die genaue Lage und die Übereinstimmung zum Fahrplan berechnen. Vom System werden zur Funkübertragung 10 Kanäle benutzt, davon vier Datenkanäle, fünf Sprachkanäle und ein Kanal, der für die Funkübertragung vom Signalgeber reserviert ist, wobei die Fahrer der Fahrzeuge nur auf Anfragen schicken können und die weitere Kommunikation mit den Fahrern über ein im Cockpit installiertes Display erfolgt. Eine etwaige Zeitverzögerung eines Fahrzeugs wird ab einer Minute dem Busfahrer und der Zentrale angezeigt, Die Anfragen der Busfahrer an die Zentrale werden nach Wichtigkeit gereiht, um einen Überblick behalten zu können.

Seit Dezember 2006 ist neben dem beschriebenen italienischen Busleitsystem auch ein GPS-basiertes, ungarisches Leitsystem im Einsatz, das eine Genauigkeit von 10 Metern erreicht und der Leitzentrale eine weit größere Fülle an Informationen liefern kann als das ältere, Funk – Signalgeber gestützte System. Neben der genauen Positionsbestimmung können auch Informationen über Benzinstand, allfällige technische Probleme usw. an die Leitzentrale übermittelt werden. Alle Daten erreichen die Zentrale hier in „Echtzeit“ und werden laufend aktualisiert, die Daten werden hier gespeichert und stehen somit für umfangreiche Analysen zur Verfügung. An den Monitoren der Leitzentrale für das GPS-basierte System werden der genaue Zeitplan für die überwachte Linie angezeigt und eine Kartenansicht, wo in der Stadt sich das Fahrzeug gerade befindet. Technisch besteht das System aus einem GPS-Modul mit einem Wert von 2000 € pro Gerät, das in jedem Fahrzeug installiert werden muss und einer Empfangseinrichtung bzw. dem Server und der Software in der Leitzentrale. Der große Vorteil dieses Systems ist die relativ einfache Installation und die umfangreichen Daten, die damit erhoben werden können, so können hier individuelle Verkehrsszenarien berechnet werden, die im dichten Verkehr von Budapest sehr nützlich sind und zu einer Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs führen könnten.

Ein Subsystem, das ebenfalls in der besuchten Leitzentrale gesteuert wird, ist das dynamische Fahrgastinformationssystem. Dieses System zeigt dem Fahrgast allfällige Verspätungen an und ist mit den beschriebenen Fahrzeugkontrollsystemen verknüpft, arbeitet derzeit jedoch noch nicht besonders genau. Durch die GPS-Anwendung könnte es in Zukunft möglich sein, viel umfangreichere Daten für die Fahrgäste bereitzustellen, es wird hier an spezielle Informationen für Touristen gedacht, etwa welche Sehenswürdigkeit zum Beispiel gerade auf der rechten Busseite zu sehen ist. Auch könnte ein derart erweitertes System für Blinde und andere körperlich eingeschränkte Personen wertvolle Zusatzinformationen liefern und schließlich kann mit dieser Erweiterung auch eine zuverlässige, automatische Stationsansage verwirklicht werden.

Ursprünglich war geplant, in Zukunft die gesamte Busflotte mit dem seit 1994 verwendeten italienischen System auszurüsten, das geringe Budget des Verkehrsbetriebs hat dies jedoch bis dato verzögert. Dieser Mangel an finanziellen Mitteln hat die Verantwortlichen dazu bewogen nach einem anderen, im Betrieb günstigerem System zu suchen. Das beschriebene ungarische, auf GPS Daten gestützte System stellt mit den Anschaffungskosten in der Leitzentrale und dem Stückpreis pro GPS Modul in den Fahrzeug zwar eine große finanzielle Herausforderung für die Budapester Verkehrsbetriebe dar und auch ist die Finanzierung der Umstellung noch keineswegs gesichert, doch ist der Erhalt und die Nachrüstung im Fall des funkbasierten Systems noch aufwendiger und teurer, und auch die Wartung der Bestandteile ist in diesem Fall um einiges umfangreicher als im Fall des GPS-Systems. Auch stellt sich die Frage, ob es sinnvoll ist, weiter ein „veraltetes“ System aufrecht zu erhalten oder sogar auszubauen, wenn bereits ein günstigeres und moderneres verfügbar ist, das darüber hinaus Daten liefert, die im dichten Stadtverkehr von Budapest wertvolle Analysemöglichkeiten bietet und die Chance zu einer erkennbaren Qualitätsverbesserung ermöglicht.

Derzeit laufen beide Systeme parallel nebeneinander, es ist jedoch geplant, diese Redundanz längerfristig zu Gunsten eines der beiden Systeme zu beheben. Das ungarische GPS-System befindet sich derzeit noch in einer Testphase und da die Budapester Verkehrsbetriebe eng mit den Entwicklern zusammenarbeiten kann das System noch besser auf die Bedürfnisse der Budapester Buslinien abgestimmt werden.

3. Resümee

Auf unseren zahlreichen Stadtspaziergängen durch Budapest konnten wir uns über die Verkehrssituation der Stadt ein Bild machen. Im Zentrum bilden breiten Ring- und Prachtstrassen die Haupteerschließung während die Seitengassen oft sehr eng sind. Die Dominanz des Individualverkehrs ist in der Zentrumsnähe besonders zu spüren. An vielen Kreuzungen werden die Fußgänger durch verschmutzte Passage unter den Verkehr geführt. Fehlende Lifтанlagen wie auch Rolltreppen erschweren das vorankommen. Für Rollstuhlfahrer bedeute das oft, dass sie nur durch große Umwege die gegenüberliegende Straßenseite erreichen können. Die

gut ausgebauten innerstädtischen Strassen verleiten immer mehr Stadtrandbewohner mit dem Auto zum Arbeitsplatz zu fahren. Auffallend war das durch die fehlende temporeduzierende Maßnahmen oft mit überhöhter Geschwindigkeiten im Stadtbereich gefahren wird. Eine Ursache für den hohen Individualverkehrsanteil in der Stadt ist teilweise auch auf den langsamen öffentlichen Verkehr zurückzuführen. Dis auf drei U-Bahnen erfolgt die öffentlichen Erschließungen durch die Straßenbahn und den Bus. Der durchwegs moderne Fuhrpark verfügt aber kaum von Individualverkehr getrennte Trassen. Die folge ist das die Busse und Straßenbahnen mit den anderen Verkehrsteilnehmern im alltäglichen Stau stecken. In der Verkehrsleitzentrale wurde uns gesagt dass sogar die Gratisbusse von den Einkaufszentren in Stadtrandlagen aufgrund zu langer Fahrzeiten nicht benutzt werden.

So lange nicht auch in separate Bus- wie auch Straßenbahnspuren investiert wird, wird der Individualverkehr weiter zunehmen. Der öffentlichen Verkehr kann nur seinen Vorteil gegenüber den Individualverkehr ausspielen wenn dieser bevorrangt wird. Das umdenken muss daher auf der politischen als auch auf der Planerebene erfolgen. Ein kleiner Erfolg in dieser Richtung ist der Bau einer neuen, 4. U-Bahn seit mehr als 30ig Jahren zu sehen.

4. Quellen

- www.wikipedia.org
- Handschriftliche Präsentationsprotokolle