

Dipl.-Ing. Hans Protschka, Flensburg

**Fahrgastinformationssystem FIS
für den neuen ZOB in Flensburg**

Einsatz modernster Technik und modularer Bauweise



Dipl.-Ing. Hans Protschka, Flensburg

Fahrgastinformationssystem FIS für den neuen ZOB in Flensburg

Einsatz modernster Technik und modularer Bauweise

Moderne zentrale Omnibusbahnhöfe (ZOB) sind heute ohne die Einrichtung von Leitsystemen und elektronisch steuerbarer Fahrgastinformationssysteme kaum noch vorstellbar. Vor allem in Großstädten besitzen heute bereits viele Verkehrsbetriebe Rechnergesteuerte Betriebsleitsysteme (RBL), mit denen die im ÖPNV eingesetzten Busse gesteuert und überwacht werden. Damit hat man in der Leitstelle zu jeder Zeit eine umfassende Kenntnis über die Fahrplanlage und kann vorausschauende Aussagen über die Ankunftszeiten der Busse an den einzelnen Haltestellen außerhalb des ZOB oder am ZOB selbst machen. Zudem können die Daten auch für die Ansteuerung elektronisch steuerbarer Informationsträger wie Haltestellenanzeigen und Übersichtsanzeigen verwendet werden.

Neben den hohen Aufbau- und Betriebskosten eines RBL ist vor allem die starre, an Linien orientierte Auslegung dieser Systeme ein Grund, weshalb diese Leitsysteme nicht auch in mittleren und kleineren Städten eingesetzt werden. Denn diese werden in der Regel von einem innerstädtischen und von mehreren überregional fahrenden Verkehrsbetrieben bedient. Eine in Mittel- und Kleinstädten einsetzbare Lösung zur Optimierung der Anschlußsicherung und Information der Fahrgäste über elektronisch steuerbare Anzeigen zeigt das Fahrgastinformationssystem FIS der Stadt Flensburg. Es wurde von der Stadt Flensburg im Rahmen eines übergeordneten Verkehrs-System-Managements VSM geplant und im Zuge des ZOB-Neubaus aufgebaut.

Offenes System

Das FIS ist ein automatisch arbeitendes System ohne RBL-Funktionalitäten, das aus einem Grundmodul und mehreren Erweiterungsoptionen mit offenen Schnittstellen besteht. Ein sehr wichtiger Aspekt, weil die rasche Entwicklung technischer Lösungen sowohl in der Informationstechnik als auch im Bereich der Anzeigensysteme eine einfache Modernisierung des Systems erlauben muß.

So ermöglicht der Einsatz standardisierter Rechner, Betriebssysteme und Schnittstellen sowie zukunftsweisender WAN/LAN-Anbin-

dungen über ISDN, daß das System für die Zukunft offen ist und stetig erweitert werden kann. Dadurch wurde die Möglichkeit geschaffen, daß das Grundsystem FIS in mehreren Schritten zu einem leistungsstarken dynamischen FIS mit integrierter LSA-Beeinflussung ausgebaut werden kann.

Auch im Einkaufszentrum immer aktuell informiert

Ein modernes FIS soll nicht nur den Fahrgast vor Ort am ZOB über die augenblickliche Fahrplanlage informieren. Vielmehr soll es den Fahrgast auch in die Lage versetzen, sich ortsunabhängig zu informieren und vorausschauend zu planen.

Dies kann erreicht werden, indem man beispielsweise weitere Informationsanzeigen in Einkaufszentren oder in Fußgängerzonen aufstellt. Der Fahrgast kann sich so über die Abfahrtszeiten informieren und weiß dann, wie lange er noch Zeit für seine Einkäufe hat. Noch einen Schritt weiter – und ebenfalls in das FIS integrierbar – gehen die Möglichkeiten, die mit Informations-Terminals erreichbar sind: Neben ständig aktualisierten Fahrplänen des FIS könnten sie auch landesweite Fahrplanauskünfte im gesamten ÖPNV liefern. Darüber hinaus könnten sie über öffentliche Einrichtungen wie Theater, Krankenhäuser, Ärzte, Apotheken, Banken bis hin zu Informationen über regionale Sehenswürdigkeiten informieren und die Wege dorthin aufzeigen.

Spezielle Randbedingungen und Vorgaben

Das Fahrgastinformationssystem der Stadt Flensburg wird in seiner endgültigen Ausbaustufe in der Lage sein, neben den Haltestellen- und Informations-Anzeigen am ZOB auch Anzeigen an regionalen Knotenpunkten, wie beispielsweise an Bahnhöfen oder an P&R-Parkplätzen zu steuern. Ferner wird es in der Lage sein, entweder über einen manuellen Eingriff oder vollautomatisch auf außerfahrplanmäßige Änderungen wie Verspätungen oder Hochwasser reagieren zu können, was einem dynamischen Betrieb



DER AUTOR

Dipl.-Ing. Hans Protschka (46) ist seit November 1993 freiberuflich tätig. Nach seinem Studium der Elektronik an der FH Berlin war Protschka bei der AEG (Berlin) tätig und übernahm dort die alleinige Betreuung des Aufgabengebietes „Rundsteuersender“. Zwischen 1980 und 1993 arbeitete er bei der DASA in Flensburg. Seine Aufgaben umfaßten Planung, Spezifikation sowie HW- und SW-Entwicklung spezieller Geräte und Systeme auf dem Gebiet der Mikroprozessorsteuerung, Datenkommunikation und Signalanalysetechnik.

Die Schwerpunkte seiner derzeitigen Tätigkeit liegen in der Beratung, Planung und Entwicklung spezieller und innovativer Systemlösungen in den Bereichen Informations- und Kommunikationstechnik, Verkehrstelematik und Umweltinformationstechnik.

entspricht. Gerade Hochwasser ist ein heikler Punkt in der Hafenstadt, der bei der Planung zukünftiger Erweiterungen nicht außer acht gelassen werden darf.

Ausbau und Erweiterung des Fahrgastinformationssystems soll aus haushaltstechnischen Gründen in mehreren Schritten erfolgen. Aus heutiger Sicht stellt sich das FIS und die geplanten Erweiterungen wie folgt dar:

Stufe 1: Jetzt fertiggestellte Funktionen

- Statische Steuerung der Anzeigen am ZOB anhand der Fahrplandaten.
- Manuelle Änderungen der anzuzeigenden Abfahrts-Informationen.
- Vollautomatische Änderungen der anzuzeigenden Informationen; sie werden nach der Integration von Alternativ-Fahrplänen, wie sie z. B. bei Hochwasser erforderlich sind, möglich.
- Auslegung der Systemleistung auf die in Stufe 2 geplanten Systemerweiterungen.

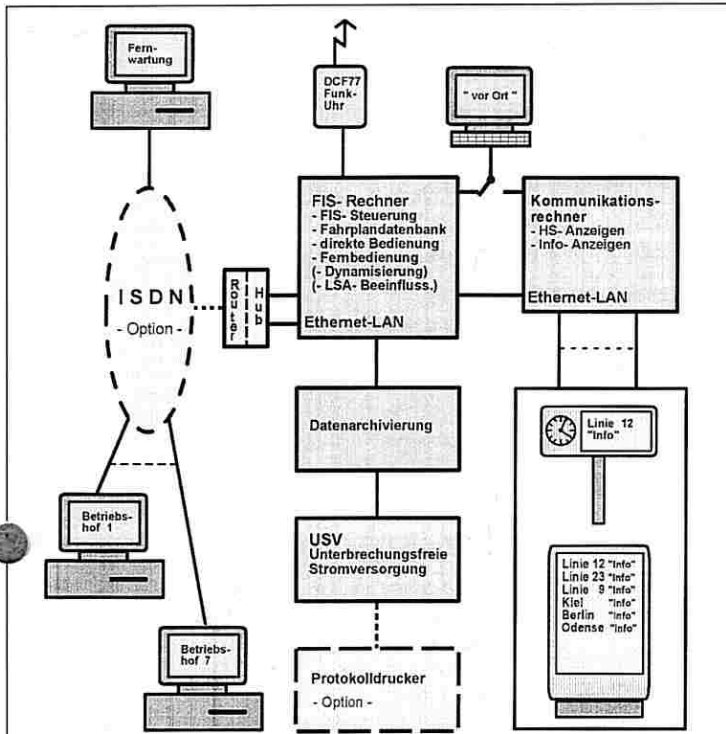


Abb. 1: Systemaufbau – Das Fahrgastinformationssystem wurde von der Firma Dantronik Funk & Telematik entwickelt und aufgebaut. Es ist ein vollautomatisch arbeitendes FIS, das aufgrund des modularen Systemaufbaus sehr flexibel erweiterbar und ausbaufähig ist

Technische Vorgaben

Bei der Planung und Entwicklung des Fahrgastinformationssystems waren u. a. folgende Randbedingungen zu beachten:
Anzahl der Busunternehmen, die den ZOB anfahren:

Insgesamt	7
- innerstädtische	2
- regionale / überregionale	4
- grenzüberschreitende (dänische)	1
Anzahl der Bussteige	3 (Bussteig A, B, C)
Anzahl der Haltestellen und Anzeigen	20
Anzahl der Linien	29
Anzahl der Abfahrten pro Tag	ca. 1350 (an Werktagen)

Für die Haltestellen-Anzeigen gelten folgende Vorgaben:

Anzahl Schriftzeichen pro Zeile	28
Darstellbare Zeilen	mind. 2
Technologie	LCD-Anzeigentechnologie
Aufbau der Anzeige	doppelseitig
Darstellung	vollgrafikfähige Darstellung
Schriftzeichen	Blockschrift, Proportionschrift mit Unterlänge
Lesbarkeit der Schrift	aus mind. 25 m
Aktuelle Uhrzeit	Funkuhr

An die Informationsanzeige wurden folgende Anforderungen gestellt:

Anzahl Schriftzeichen pro Zeile	36
Darstellbare Zeilen	mind. 25
Technologie	LCD-Anzeigentechnologie
Aufbau der Anzeige	doppelseitig
Darstellung	vollgrafikfähige Schriftzeichen
Schriftzeichen	Blockschrift mit Unterlänge
Lesbarkeit der Schrift	aus mind. 5 m

Stufe 2: Geplante Erweiterungen

- Optimierung des Verkehrsflusses durch LSA-Beeinflussung.
- Dynamisierung der FIS-Daten und -Anzeigen.
- Einbindung regionaler Knotenpunkte.
- Integration einer Mobilitätszentrale mit dazugehörigen Informations-Terminals.

Bei der Planung und Entwicklung der ersten Realisierungsstufe waren eine Reihe von Flensburger Randbedingungen zu beachten: Sieben verschiedene Busunternehmen mit 29 Linien, darunter drei grenzüberschreitende (Dänemark), und insgesamt rund 1350 tägliche Abfahrten vom ZOB, mußten reibungslos unter einen Hut gebracht werden. Alle Busunternehmen, darunter auch ein dänisches, erstellen ihre eigenen Fahrpläne. Demzufolge mußten auch die unterschiedlichen, von den Betriebshöfen zur Fahrplanerstellung verwendeten Programme, berücksichtigt werden. Dazu gehören beispielsweise Excel, Microbus oder Pro Regio.

Für die Anzeigen der auf drei Bussteigen verteilten 20 Haltestellen galten vor allem die Vorgaben einer vollgrafikfähigen Darstellung, die auch noch aus 25 Meter Entfernung gut lesbar sein muß. Um dem Fahrgast einen Gesamtüberblick über die an den einzel-

nen Haltestellen verkehrenden Linien, Busse und deren Abfahrten zu ermöglichen, wurde an zentraler Stelle zusätzlich eine Informationsanzeige eingeplant. Die angezeigten Informationen mußten noch aus einer Entfernung von fünf Metern gut lesbar sein.

Die Funktionsweise

Zentraler Kern des FIS bildet die Systemsteuerung. Sie ist aufgrund der hohen Leistungsanforderungen bezüglich der Datensicherheit und der gleichzeitig ablaufenden Datenbankabfragen, Fahrplangenerierung und Anzeigen-Steuerung als Client-Server-System ausgelegt. Es besteht aus einem leistungsstarken Datenbankserver als übergeordneter FIS-Rechner und einem Kommunikationsrechner (Client).

Beide Rechner sind mit leistungsstarken Pentium-Prozessoren ausgestattet. Zudem verfügt der FIS-Rechner über eine sehr schnelle Festplatte, zur genauen Zeitsteuerung eine DCF-77-Funkuhr sowie über eine USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung) zum Schutz gegen Spannungseinbrüche und kurzzeitige Stromausfälle. Als Betriebssysteme werden für den FIS-Rechner „Windows NT 4.0“ und für den Kommunikationsrechner „Windows 95“ verwendet.

Bedienung und Aktualisierung

Die Bedienung aller Systemfunktionen ist sowohl vor Ort, als auch über eine Fernbedienung (Remote Access) möglich. Für die Vor Ort-Bedienung besitzt das System eine Tastatur, Maus und Monitor; diese können wahlweise auf den FIS-Rechner oder auf den Kommunikationsrechner geschaltet werden.

Ein wesentlicher Bestandteil und Vorteil ist die Fähigkeit, das System aus der Ferne (Remote Access) zu bedienen. Dazu zählen vor allem so wichtige Funktionen wie Fernüberwachung und -Wartung, Fernsteuerung und Pflege der Fahrplandaten.

Um dies zu erreichen, kommunizieren beide Rechner untereinander im TCP/IP-Protokoll über ein Ethernet-Netz, mit einem Hub als zentralen Knotenpunkt. Hier bieten insgesamt acht RJ45-Ports reichlich Reserve für einen zukünftigen Ausbau. Am Hub wird auch ein Router angeschlossen, über den die Rechner den Zugang in das ISDN-Netz erhalten.

Dadurch werden beispielsweise folgende Anwendungen möglich:

- Überwachung, Pflege und Wartung von Systemkomponenten.

- Betriebshöfe (oder andere Einrichtungen) können über eigene Rechner ihre Fahrplandaten selbst pflegen und verwalten.
- Übermittlung von Meldungen an das System, z. B. *Hochwasser, Stufe 1*.
- Absetzen von Meldungen vom System, z. B. *Spannungseinbruch seit 1 Minute*.
- Ausdrücke können an einen externen Drucker deligiert werden.

Aufbau der Fahrplandatenbank

Eine wichtige Forderung war, den einzelnen Betriebshöfen die Möglichkeit zu bieten, in der Fahrplandatenbank auf ihre eigenen Fahrplandaten zuzugreifen. Zudem mußte die Fahrplandatenbank auch für zukünftige FIS-Erweiterungen verwendbar sein. Aus diesem Grund wurde die Fahrplandatenbank in Segmente aufgeteilt und sowohl die gesamte Datenbank, als auch die einzelnen Segmente, mit einzelnen Kennwörtern gegen unberechtigten Zugriff und Manipulation der Fahrplandaten gesichert. Um alle diese Anforderungen zu erfüllen, wurde die Fahrplandatenbank mit einem relational arbeitenden Datenbankmanagementsystem (RDBMS) realisiert und für deren Aufbau eine Tabellenstruktur gewählt, in der jedes Datenbanksegment als eine Fahrplan-Definitionstabelle beschrieben wird. Dies reduziert den Speicherbedarf und beschleunigt den Datenbankzugriff.

Um auch aus der Ferne auf die Fahrplandatenbank zugreifen zu können, mußte in die Datenbankstruktur noch zusätzlich eine ODBC-Schnittstelle (Open DataBase Connectivity) integriert werden. „ODBC“ ist eine offene Datenbankschnittstelle, die einen Datenbank-Zugriff über ein Netzwerk oder über ISDN ermöglicht.

Fahrplantabellen mit den Abfahrtszeiten generieren

Aus den sogenannten Fahrplan-Definitionstabellen werden die Abfahrtstabellen generiert. Dies erfolgt einmal täglich und zwar sofort nach dem Einschalten des FIS-Systems. Somit gibt es nur eine Fahrplan-Abfahrtstabelle für den jeweils gültigen Kalendertag. Diese Vorgehensweise reduziert den für die Fahrplandaten benötigten Speicherbedarf auf der Festplatte ganz erheblich.

Die Fahrplan-Abfahrtstabelle enthält alle Informationen, die zur Ansteuerung der elektronischen Abfahrtsanzeigen notwendig sind. Sie werden in einem vollautomatisch ablaufenden Prozeß im Minutentakt ausgelesen und über das LAN auf den Kommunikationsrechner übertragen. Fahrplankorrekturen oder Datenpflegeoperationen können jeder-

zeit – vor Ort oder von den mit einer Fahrplanpflegesoftware ausgestatteten Betriebshöfen aus – durchgeführt werden; sie werden generell erst am folgenden Tag wirksam. Anders sieht es aus, wenn dynamische Informationen angezeigt werden sollen. In diesem Fall erfolgt ein sofortiger und direkter Zugriff auf die Fahrplantabelle.

Neben der *normalen* kann auch eine *alternative Fahrplantabelle* generiert werden, in der beispielsweise veränderte Linienführungen bei Hochwasser eingetragen sind. Eine Umschaltung zwischen den Tabellen ist jederzeit möglich und kann vollautomatisch erfolgen.

Steuerung der Anzeigen

Während der FIS-Rechner maßgeblich für die Steuerung des gesamten Ablaufs sowie der Verwaltung der Fahrplandaten und der Datenkommunikation mit der Außenwelt zuständig ist, übernimmt der Kommunikationsrechner die Aufgaben eines Schnittstellenmanagers. Denn seine Arbeit besteht hauptsächlich darin, alle Schnittstellen zu den Anzeigen zu steuern und zu verwalten – ein im Hinblick auf die über serielle Schnittstellen mit vergleichsweise langsamen Datenraten angesteuerten Anzeigen besonders wichtiger



Abb. 2: Haltestellenanzeige – An jeder Haltestelle informiert eine Anzeige mit integrierter Funkuhr der Firma Infosystems Krueger den Fahrgast über Linie, Endhaltestelle und Abfahrtszeit. Die vollgrafikfähige Auflösung der Anzeigenfläche mit 24 x 144 Pixel erlaubt eine Vielzahl von Möglichkeiten bei der Wahl der anzuzeigenden Information: Sie kann 1-, 2- oder 3-zeilig erfolgen und neben Unterlängen auch Sonderzeichen und dänische Buchstaben anzeigen

Punkt. Durch die Aufteilung der Betriebsfunktionen auf zwei Rechner kann jeder der beiden Rechner sich mit voller Leistung auf seine Aufgaben konzentrieren. Vor allem jedoch erhält man mit der Kombination eine sehr hohe Flexibilität in der Anwendung, was für zukünftige Systemerweiterungen sehr wichtig ist.

Technologie der Anzeigen

LCD-Anzeigen hatten bis vor kurzem noch den Ruf, aufgrund unterschiedlicher Lichtverhältnisse wie Dunkelheit, diffuses Licht oder (vor allem) bei direkter Einstrahlung von Sonnenlicht für Außenanwendungen ungeeignet zu sein. Wie der ZOB in Flensburg jedoch zeigt, sind bei der Verwendung modernster transflektiver LCD-Anzeigen auch Anwendungen im Außenbereich möglich. Bei diesen Anzeigen werden angesteuerte LCD-Segmente sowohl durch Reflexion als auch noch zusätzlich durch eine künstliche Hinterleuchtung sichtbar. Durch eine zusätzliche Steuerung der Hinterleuchtung kann außerdem noch die Leuchtstärke der LCD-Anzeige optimiert und an die momentanen Lichtverhältnisse angepaßt werden. Man erhält dadurch bei allen Lichtverhältnissen eine ausgezeichnete Lesbarkeit.

Anzeigen an den Haltestellen

An jeder Haltestelle informiert eine LCD-Anzeige den Fahrgast über Linie, Endziel und Abfahrtszeit. Darüber hinaus zeigt ihm eine in das Anzeigengehäuse integrierte analoge Uhr die aktuelle Uhrzeit an. Die LCD-Anzeigen sind als transflektive Anzeigen aufgebaut und garantieren durch den Einbau einer mehrstufigen *Helligkeitsanpassung* eine sehr gute Lesbarkeit bei allen Lichtverhältnissen. Dies gilt auch bei einer Entfernung von über 25 m.

Um die Forderung der vollgrafikfähigen Darstellung über die gesamte Anzeigenfläche zu erfüllen, ist die Anzeige als Matrixanzeige mit 24 x 144 Pixel (LCD-Einzelsegmente) aufgebaut. Dadurch können verschiedene Schriftarten wie Blockschrift und Proportionschrift mit den dazugehörigen Unterlängen dargestellt werden. Die Darstellung von Sonderzeichen sowie Buchstaben in dänischer Schreibweise, ist ebenfalls möglich.

Bedingt durch die volle Grafikfähigkeit und durch die hohe Auflösung besteht ferner die Möglichkeit, die Anzeige wahlweise ein-, zwei- oder dreizeilig zu betreiben. Zudem können Schriftart, Schriftgröße und Schriftaufbau beliebig gewählt und gestaltet werden. Dies ermöglicht den Aufbau eines optimalen Schriftbilds, was sich auch in einer sehr guten Lesbarkeit und Wahrnehmbarkeit



Abb. 3: Informationsanzeige – Ein Blickfang ist die Informationsanzeige der Firma Lawo. Sie steht an zentraler Stelle und informiert über die nächsten 20 Abfahrten

widerspiegelt. Um einen autarken Uhrenbetrieb zu ermöglichen, sind alle Anzeigen mit analogen Uhren ausgestattet, die über DCF-77-Funksignale gesteuert werden.

Überblick über die nächsten 20 Abfahrten

Um dem Fahrgast einen Gesamtüberblick über die an den einzelnen Haltestellen verkehrenden Linien, Busse und deren Abfahrtszeiten zu ermöglichen, wurde an zentraler Stelle eine doppelseitige Informations-Anzeige aufgestellt. Die Anzeige besteht auf beiden Seiten aus 25 Zeilen mit jeweils 36 LCD-Segmenten. Jedes LCD-Segment besteht dabei aus 16×8 Pixel. Diese Auflösung erlaubt eine Darstellung der Zeichen mit Unterlängen sowie die Darstellung von Sonderzeichen und der in Dänemark verwendeten Schreibweise von Buchstaben.

Durch die Wahl der transflektiven Anzeigentechnik und durch die hochauflösenden LCD-Segmente verfügt die Anzeige über ein sehr gut lesbares Schriftbild, das auch noch über die geforderte Lesbarkeitsentfernung von mindestens 5m hinaus sehr gut lesbar

ist. Mit dazu bei trägt auch die „Tag/Nacht-Umschaltung“, mit der die Helligkeit der Anzeige in mehreren Stufen den gerade herrschenden Lichtverhältnissen angepaßt wird. Auf den 25 verfügbaren Zeilen werden insgesamt die 20 nächsten Abfahrten in einer zeitlichen Reihenfolge – von oben nach unten – dargestellt. Jede Zeile informiert dabei über Linie, Endhaltestelle, Abfahrtszeit und die Bus-Haltestelle am ZOB.

Erweiterungsmöglichkeiten

Dynamisierung der Fahrgastinformation

In dieser Ausbaustufe können die aus den Fahrplänen entnommenen Fahrplandaten kontinuierlich mit der aktuellen Verkehrslage verknüpft werden mit dem Ziel, die angezeigten Abfahrtszeiten laufend an die aktuelle Fahrplanlage anzupassen.

Eine Aktualisierung der Fahrplandaten setzt allerdings voraus, daß die den ZOB anfahrenden Busse ihren Standort ermitteln und ihn anschließend per Datenfunk an eine zentrale Stelle übertragen können.

LSA-Beeinflussung: Grünes Licht für die Busse

Zur optimalen Steuerung des Verkehrsflusses kann an ausgewählten Kreuzungen die Ampelsteuerung direkt von den Bussen aus per LSA-Datenfunk oder über Festnetzleitungen vom städtischen Verkehrsrechner aus beeinflusst werden. Im ersten Fall benötigen die Busse eine sehr genaue Standorterfassung, um die LSA-Datentelegramme über Funk an die entsprechenden Kreuzungsrechner zu übertragen. Im zweiten Fall kann auf die von den Bussen zur Dynamisierung der Abfahrtsanzeigen übertragenen Daten zurückgegriffen werden, um diese als Steuerungsinformation für den Verkehrsrechner zu verwenden.

Einbindung von Knotenpunkten

Eine Einbindung regionaler und überregionaler Knotenpunkte, wie Haltestellen an P&R-Parkplätzen oder an Bahnhöfen, in das FIS bedeutet z. B., daß dort aufgestellte Anzeigen von den FIS-Rechnern aus angesteuert

werden können. Demzufolge müssen die für die Knotenpunkte relevanten Fahrplandaten in der Fahrplandatenbank des FIS abgelegt werden. Da die Knotenpunkte in der Regel mehrere Kilometer vom ZOB entfernt sind, bietet sich die Übertragung der Fahrplandaten über Datenfunk an.

Integration einer Mobilitätszentrale

Um den Fahrgast außer über Abfahrtszeiten auch über zusätzliche Informationen und (Umsteige-) Möglichkeiten zu informieren, bieten sich Informations-Terminals an. Sie können zusätzlich zu den Fahrplänen der regional und überregional für den ÖPNV fahrenden Busse auch Fahrpläne anderer Verkehrsträger wie Straßenbahn, Züge der Bundesbahn oder Abflug- und Ankunftszeiten auf Flughäfen als Information bereitstellen: auf einem Monitor und als Ausdruck.

Daneben können auch noch Informationen über öffentliche Einrichtungen wie Theater, Krankenhäuser, Ärzte, Apotheken, Banken bis hin zu Informationen über die Temperatur und Qualität des Badewassers an den umliegenden Badestränden und über regionale Sehenswürdigkeiten bereitgehalten werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, sich von zu Hause oder vom Büro aus über das Internet in den Mobilitätsrechner einzuloggen oder sich in einem Reisebüro über die Urlaubsmöglichkeiten und Sehenswürdigkeiten in der Region Flensburg beraten zu lassen.

„Flensburger Spezialität“: Hochwasser

Bei Hochwasser müssen je nach Wasserstand bestimmte Linien umgeleitet werden. In solchen Fällen kann das FIS auf einen sogenannten *Alternativ-Fahrplan* umschalten, mit speziell für diesen Fall festgelegten Fahrplan- und Linienänderungen. Zusätzlich kann der FIS-Rechner die Hochwassermeldung über Datenfunk an elektrisch gesteuerte Anzeigen übertragen, die an Zufahrten in die Innenstadt aufgestellt sind. Dadurch können Autofahrer rechtzeitig über die Hochwassersituation und mögliche Umleitungen informiert werden.

Anmerkung: Gesprächspartner seitens der Stadt Flensburg ist Gunther Vandeck, Projektleiter des FIS (04 61) 85-26 36