



Dipl.-Ing. Hans Protschka,  
Ingenieurbüro Protschka,  
Flensburg

## Elektronisches Parkleitsystem für die Landeshauptstadt Kiel

Informationen zu

- FIS-Flensburg
- EPLS-Kiel
- Vx-LISA (LSA-Beeinfl.)

erhalten sie unter

[www.ib-protschka.de](http://www.ib-protschka.de)



# VMS: Modular aufgebautes Verkehrsmanagementsystem

Modernste Technik und modulare Bauweise ermöglichen einen systematischen und preiswerten Aufbau eines Verkehrsmanagementsystems (VMS), in das bei weiteren Ausbaustufen zusätzliche Systemkomponenten integriert werden können. Bei den einzelnen Systemkomponenten handelt es sich um autarke und automatisch arbeitende Systemlösungen. Die Zielgruppe des hier beschriebenen VMS liegt vor allem im Bereich von Mittel- und Kleinstädten.



Bild 1: Fahrgastinformationssystem für den neuen ZOB der Stadt Flensburg.

## VSM oder VMS

Betrachtet man die Systemlösungen heutiger Verkehrssteuerungs- und Überwachungssysteme, so ist der dafür geprägte Ausdruck „Verkehrssystemmanagement“ (VSM) genau zutreffend: Das gesamte Ver-

kehrsszenario wird von einem Rechner, dem VSM-Rechner, aus gemanagt. Er steuert die LSA-Abläufe, fragt die Parkhäuser nach freien Parkplatzkapazitäten ab, steuert anhand der Informationen die Anzeigen des Parkleitsystems sowie an Omnibusbahnhöfen die Abfahrtsanzeigen usw.

Aus der Sicht der VSM-Anbieter ist ein Verkehrssystemmanagement sicher optimal, denn es löst mit einem Rechner alle vom Anwender geforderten Aufgaben. Aus der Sicht der Anwender wird diese Art der Realisierung heutzutage, wo es nur noch so von LANs, WANs, VLANs usw. wimmelt, bestimmt nicht mehr als die optimale Systemlösung betrachtet.

Wo liegt nun der Unterschied zum VMS-System? Im ersten Augenblick unterscheiden sich die beiden Systeme nur in der Schreibweise: VSM steht für „Verkehrssystemmanagement“ und VMS für „Verkehrs-

management System“. Beide verfolgen auch dasselbe Ziel und stellen ein Managementsystem dar, das den städtischen Verkehrsfluß optimal steuern soll. Betrachtet man den Aufbau der beiden Systemlösungen, so wird der Unterschied sehr schnell erkennbar.

## VSM: Ein Rechner für alle Fälle

Den wichtigsten Teil und somit den Kern eines VSM bildet der sogenannte VSM-Rechner. Dieser muß bereits bei der Planung so ausgelegt werden, daß er sämtliche derzeitigen und zukünftigen in der Planung befindlichen Systemkomponenten von vornherein berücksichtigt (Bild 2).

Im Klartext bedeutet dies: Trifft eine Verwaltung die Entscheidung, den Verkehr zukünftig mit einem VSM zu überwachen und zu steuern, so müssen von vornherein

die Leistungsanforderungen der einzelnen Systemkomponenten, wie z.B. Parkleitsystem, Fahrgastinformationssystem und LSA-Beeinflussung, berücksichtigt werden.

Betrachtet man den Zeitraum, in dem solche Vorhaben umgesetzt werden, so sind dies – meist aus finanziellen Gründen – in der Regel mehrere Jahre. In einer Zeit, in der sich die Prozessorleistung und somit die Rechnerleistung innerhalb eines Jahres quasi verdoppelt, muß also die Entscheidung gefällt werden, welchen Rechner kaufe ich heute, damit ich innerhalb der nächsten Jahre die geplante Systemlösung umsetzen kann. Betriebssysteme, Datenbanken und Anwendungssoftware müssen ebenso in das Szenario einbezogen werden. Hohe Anschaffungs- und Betriebskosten stehen somit einer nur teilweisen Nutzung der insgesamt benötigten Rechnerleistung gegenüber.

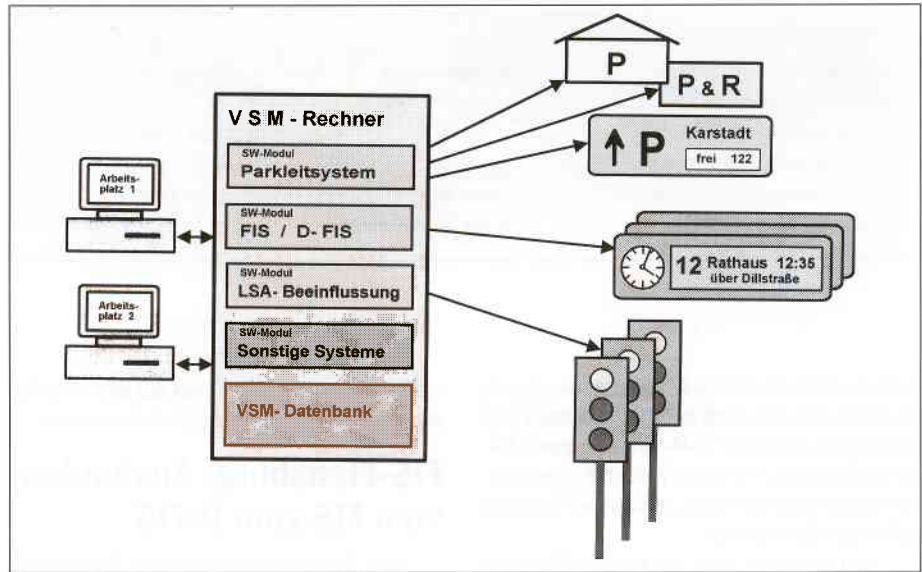


Bild 2: Funktionsschema eines herkömmlichen VSM.

## Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit

Ein weiterer sehr wichtiger Punkt ist die Verfügbarkeit des gesamten Systems. Vergleicht man die in Fachartikeln über Verfügbarkeiten gemachten Angaben, so kommt man etwa zu der in der **Tabelle** (auf Seite 30) dargestellten Aufteilung.

Um beispielsweise 99,5 % zu erreichen, müssen schon sehr hohe Ansprüche an den Rechner gestellt werden. Dazu zählen z.B. eine regelmäßige und abgesicherte Datensicherung, redundante Festplatten mit Spiegelung der Festplattendaten sowie eine red-

undante Stromversorgung mit zusätzlicher USV. Zudem muß der Rechner so aufgebaut sein, daß eine Auswechslung defekter Baugruppen leicht und schnell möglich ist.

Was passiert nun, wenn der VSM-Rechner ausfällt? Angenommen, die Verfügbar-

## Bestellschein

Hiermit bestelle ich die Fachzeitschrift Nahverkehrs-praxis (11 Hefte pro Jahr) zum Bezugspreis von 83,- DM pro Jahr (plus Versandkosten).

Fachverlag Dr. H. Arnold GmbH  
Siegburgstraße 5-7 · 44359 Dortmund  
Telefon 0231 / 33 69-0 · Fax 0231 / 33 69-20

### Wichtige rechtliche Mitteilung:

Wir garantieren, daß Sie diese Vereinbarung innerhalb von 10 Tagen schriftlich widerrufen können. Es genügt eine Mitteilung an der Verlag.

Diese Garantie habe ich gelesen und bestätige dies durch meine Unterschrift.

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Vor- und Zuname

\_\_\_\_\_  
Straße/Hausnummer

\_\_\_\_\_  
PLZ/Wohnort

\_\_\_\_\_  
Datum/Unterschrift

# Nahverkehrs... praxis



**Tabelle: Rechnerverfügbarkeit**

Rechner	Verfügbarkeit	Ausfallzeit pro Jahr
Guter PC, normaler Server	98 %	7,3 Tage
Guter Server, UNIX-Rechner	99 %	3,65 Tage
Großrechner (Mainframe)	99,5 %	1,82 Tage
Sehr leistungsstarke Server	99,9 %	0,37 Tage
Cluster-Lösungen	99,99 % und mehr	

keit des VSM-Rechners liegt bei etwa 99,5 %, so bedeutet dies, daß der VSM-Rechner und somit das gesamte VSM-System, also LSA-Beeinflussung, Parkleitsystem, Fahrgastinformationssystem usw., etwa zwei Tage pro Jahr ausfallen können.

Und wie sieht dies bei einem VMS aus? Im Gegensatz zum VSM besteht das VMS aus selbständig arbeitenden Systemkomponenten, die alle mit eigener Datenbankverwaltung, Spiegelung der Festplatten, USV usw. ausgerüstet sind. Davon ausgehend, daß sicherlich nicht alle Systemkomponenten gleichzeitig ausfallen werden, wird hier der Unterschied deutlich: Bei einem Ausfall fällt nicht das gesamte System aus, sondern nur eine der Systemkomponenten.

## VMS: Autarke Systemkomponenten, modular erweiterbar

Wie bereits erwähnt, besteht ein VMS aus einzelnen, autark betriebenen Systemkomponenten, die alle über ein Netzwerk (LAN, WAN) verbunden sind. Dadurch entsteht ein offenes und modular erweiterbares System mit quasi unbegrenzten Erweiterungsmöglichkeiten. Dies ist ein wichtiger Aspekt, weil die rasche Entwicklung technischer Lösungen sowohl in der Rechner- und Informationstechnik als auch im Bereich der Systemkomponenten wie beispielsweise Anzeigentechnologie oder Kommunikationssysteme (Funk, drahtgebunden) unaufhaltsam ist und daher eine einfache Ausbaubarkeit und Modernisierung des gesamten Systems möglich sein muß (Bild 3).

Um dies zu ermöglichen, müssen die einzelnen Systemkomponenten wie Rechner, Betriebssysteme, Schnittstellen sowie LAN-/WAN-Anbindungen auf standardisierten Komponenten aufgebaut sein. Ein VMS ist also im Grunde genommen nichts anderes als die Vernetzung autarker und somit selbständig und automatisch arbeitender Systeme, die von einer zentralen Stelle aus überwacht und gesteuert werden können. Dabei kann die zentrale Stelle eine extra eingerichtete Leitstelle mit einem VMS-Rechner und daran angeschlossenen Arbeitsplätzen (AP) sein

– oder auch nur ein Rechner auf dem Arbeitsplatz des jeweiligen Dienststellenleiters.

## FIS-Flensburg: Ausbaubar vom FIS zum D-FIS

Eine Systemlösung mit den Eigenschaften einer autark betriebenen und automatisch arbeitenden Systemkomponente ist beispielsweise das in Flensburg aufgebaute und Anfang 1998 in Betrieb genommene Fahrgastinformationssystem (FIS). Es wurde von der Stadt Flensburg im Rahmen eines übergeordneten Verkehrsmanagements geplant und im Zuge des ZOB-Neubaus aufgebaut (Bild 1). Das FIS ist ein automatisch arbeitendes System ohne RBL-Funktionalitäten, das aus einem Grundmodul und mehreren Erweiterungsoptionen mit offenen und standardisierten Schnittstellen besteht. So ist u.a. geplant, das Grundsystem FIS in mehreren Schritten zu einem leistungsstarken dynamischen D-FIS auszubauen. In einer weiteren Ausbaustufe soll dann auch eine LSA-Beeinflussung in das gesamte System integriert werden. Den zentralen 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 übergeordnetem FIS-Rechner und einem Kommunikationsrechner (Client). Beide sind mit leistungsstarken Pentium-Prozessoren ausgestattet. Zudem verfügt der FIS-Rechner über eine sehr schnelle Festplatte, eine DCF-77-Funkuhr zur genauen Zeitsteuerung 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.

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 (beispielsweise von den Betriebshöfen aus). [1]

## Parkleitsysteme

Parkleitsysteme können in die zwei Bereiche „Zufahrt zum Parkleitsystem“ und das eigentliche „Parkleitsystem“ aufgeteilt werden. Die Zufahrt zum Parkleitsystem erfolgt in der Regel durch einfache Hinweisschilder, die bereits am Ortseingang aufgestellt werden und die dem Fahrer den Weg zum rechnergesteuerten Parkleitsystem zeigen. Das eigentliche Parkleitsystem ist ein rechnergesteuertes Leit- oder Informationssystem. Es erhält seine Daten von Parkhäusern und/oder entsprechend ausgestatteten Parkplätzen

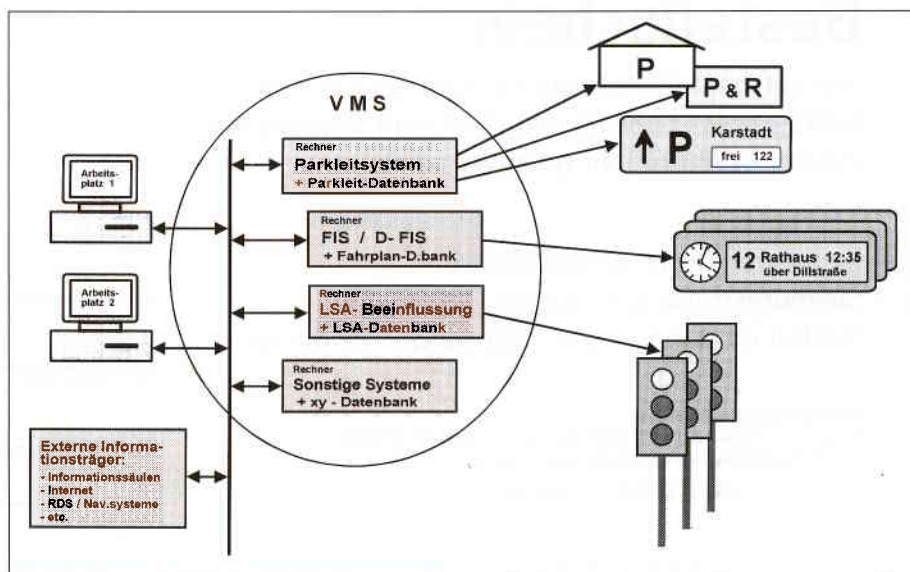


Bild 3: Funktionsschema eines modularen VMS.

zen und generiert aus den Meldungen Informationen, die auf Schilder mit elektronisch gesteuerten Anzeigen weitergeleitet werden. Dies kann beispielsweise drahtgebunden oder über Funk (Betriebsfunk, GSM) erfolgen. Das grundsätzliche Ziel der Informationen ist es, einem parkplatzsuchenden Autofahrer möglichst den kürzesten Weg zu einem freien Parkplatz zu zeigen.

Moderne Parkleitsysteme sollten nicht nur in der Lage sein, den in die Innenstadt fahrenden Parkplatzsuchenden über eine freie Parkmöglichkeit zu informieren. Vielmehr sollten sie auch bereits Möglichkeiten beinhalten, den Fahrer vor Reiseantritt mit den Parkplatzgegebenheiten in der Innenstadt vertraut zu machen. Dasselbe sollte auch für Fahrer, die sich bereits auf dem Weg befinden, möglich sein.

## Informationen und Auskünfte

Die wichtigste Aufgabe der beiden zuvor beschriebenen Systemkomponenten FIS und Parkleitsystem ist die Information. Beim FIS erfolgt sie über Haltestellen- und Informationsanzeiger, beim Parkleitsystem über Hinweisschilder mit integrierten Anzeigen.

Eine neue Form der Information bieten Informationsterminals, Internet oder auch RDS-gekoppelte Navigationssysteme. Über Informationsterminals und Internet können sich Fahrgäste wie Autofahrer während der Reise oder bereits im Vorfeld Informationen einholen wie z.B. Fahrplanauskünfte, Hinweise über Sehenswürdigkeiten am Reiseziel oder über die in der Innenstadt vorhandenen Parkmöglichkeiten.

Ein wichtiger Punkt, der bei einer Planung moderner, verkehrsbasierender Informationssysteme nicht außer acht gelassen werden sollte, sind im Fahrzeug eingebaute Navigationssysteme. In Verbindung mit RDS-Daten werden sie in naher Zukunft in der Lage sein, dem Fahrer auch im Fahrzeug Informationen z.B. über freie Parkplätze plus einer Zielführung dorthin zu bieten.

Mobilitätszentralen mit ihren Informationsterminals, Internet oder RDS sind keine Visionen mehr, sondern sind heute Realität. Das muß jedoch nicht heißen, daß ein modernes VMS sofort all diese Informationssysteme bedienen muß. Vielmehr sollte bei der Planung darauf geachtet werden, daß die beschriebenen Systemlösungen später einmal ohne allzu hohen Aufwand in das VMS integriert werden können.

## LSA-Beeinflussung: Überregionale Barriere

Beim Zusammenlegen punktuell operierender Verkehrsbetriebe oder beim Aufbau regional/überregionaler ÖPNV-Verbünde

stößt man in aller Regel auf das Problem, daß die in den einzelnen Städten und Gemeinden aufgebauten LSA-Beeinflussungssysteme nicht von allen Bussen genutzt werden können. Zum einen sind die Systeme aufgrund der hauptsächlich noch verwendeten Bakensysteme sehr stark „linienorientiert“ aufgebaut. Andererseits lassen die zur Steuerung der LSA-Kreuzungsrechner von Bussen aus verwendeten Funktelegramme auch sehr viel Spielraum offen, „hauseigene“ Systemlösungen zu kreieren mit dem Ergebnis, daß in einer mit einem bestimmten LSA-System ausgerüsteten Stadt nur Fahrzeuge die Ampeln freischalten können, die wiederum genau das dazu notwendige LSA-Funksystem mit den erforderlichen Telegrammen und Telegramminhalten mitführen. Ein Weg, um diese Problematik zu umgehen, wurde vom Ingenieurbüro Protschka ausgearbeitet. Da die Systemlösung für eine Firma ausgearbeitet und von dieser zum Patent angemeldet wurde, dürfen in diesem Zusammenhang derzeit noch keine weiteren Angaben gemacht werden.

## Buy on demand

Begriffe wie „dial on demand“ (Aufbau einer Verbindung, wenn sie benötigt wird) oder „bandwidth on demand“ (dynamische Anpassung der Bandbreite) kommen aus der Netzwerktechnik und beschreiben nichts anderes, als einen Zustand erst dann herbeizuführen, wenn er benötigt wird – und nicht früher, denn das kostet unnötig Geld. Dies ist auch die Devise und das Ziel bei der Planung des VMS: Nämlich mit derjenigen Systemkomponente zu beginnen, die auf der

„Wunschliste“ ganz oben steht, und erst danach, wenn Bedarf besteht und finanzielle Mittel verfügbar sind, weitere Systemkomponenten in das bereits vorhandene VMS zu integrieren. Dies ist ein sehr wichtiger Punkt, den es bereits in der Planung zu berücksichtigen gilt. Bei einem VSM ist das anders. Da steht als erstes der Kauf des VSM-Rechners an, auf dem sämtliche Systemkomponenten integriert sind.

## Planung

Planungsarbeiten bilden in der Regel die Grundlage, auf der nachfolgend die eigentliche Systemlösung definiert und spezifiziert wird. Daher sollte bereits für die Planung eines VMS oder dessen einzelner Systemkomponenten das Ziel gelten, die technische Realisierung detailliert zu beschreiben. Denn je ausführlicher diese Planungsarbeiten durchgeführt werden, desto sicherer können bereits in der Planungsphase funktionelle und technische Belange berücksichtigt und die dazugehörige erste Kostenschätzung genauer vorgenommen werden. Noch effektiver wird die Planungsarbeit, wenn bereits in der Vorplanung grundsätzliche Überlegungen zur angestrebten Systemlösung angestellt werden. Dies scheint eigentlich ein normaler Vorgang zu sein. Jedoch zeigt die Erfahrung, daß aus Kostengründen häufig ein anderer Weg gewählt wird, der dann jedoch nur auf den ersten Blick „preiswerter“ ist.

### Literatur:

- [1] Dipl.-Ing. Hans Protschka, Fahrgastinformationssystem FIS für den neuen ZOB in Flensburg, in DER NAHVERKEHR 3/98.

### Anzeige

**Kompetent, flexibel, standortunabhängig** **Ingenieurbüro**  
Dipl.-Ing. Hans Protschka

- Planen Sie den Aufbau eines Fahrgastinformationssystems oder VMS ?
- Projektieren Sie ein Flotten- oder Fuhrparkmanagementsystem ?
- Entwickeln Sie Systemlösungen für mobile Standorterfassungssysteme ?

Unsere **Schwerpunkte** liegen in der **Beratung, Planung und Entwicklung** kundenspezifischer und innovativer **Systemlösungen** für diese Aufgabenbereiche. Sollten Sie Unterstützung bei der Lösung Ihrer Aufgaben benötigen, so rufen Sie uns doch einfach an.

Fahrensodde 20      Telefon: 04 61 / 39 54-6      E-Mail: IB.Protschka @ t-online.de  
24944 Flensburg      Fax: 04 61 / 39 54-8      <http://www.td-netz.de/protschka.html>