

Verkehrsleitsysteme - heute und morgen -

Kilometerlange Staus, gesperrte Innenstädte, eine immer höhere Motorisierung der Bevölkerung machen moderne Verkehrsleitsysteme zu einem immer wichtigeren Faktor sowohl für den kommerziellen, aber auch zunehmend für den privaten Verkehr. Es soll alles besser werden - verspricht uns die Industrie. Wie, erfahren Sie in diesem Beitrag; eigentlich das richtige als Nachurlaubs-Lektüre mit Erinnerung an die Superstaus im vergangenen Sommer.

Das Problem

Der moderne Straßenverkehr hat ein Problem - wir alle kommen kaum noch vorwärts auf unseren Straßen. Dabei ist es egal, ob es sich um Autobahnen oder Innenstädte handelt. Dies liegt vor allem am hohen erreichten Mobilitätsgrad in unserem Lande, nicht zuletzt bedingt durch Stadtplanungsfehler sowie verfehlter Trennung von Wohnen, Einkaufen und Arbeiten. Dazu kommt die zunehmende Bedeutung des Kraftfahrzeugs für Geschäft, Gü-

terverkehr und Freizeit mit folgender hoher Verkehrsdichte, einhergehend mit knappem Verkehrsraum für rollenden und ruhenden Verkehr. Alle diese Faktoren führen zu zunehmenden Behinderungen bis hin zum totalen Verkehrskollaps.

Spätestens hier treffen konträre Auffassungen aufeinander: einerseits die vieler Politiker aller Ebenen, die alles unternehmen, den Individualverkehr zu stören und andererseits die der am Straßenverkehr unmittelbar Beteiligten. Diese wollen möglichst schnell von A nach B kommen und dort ihr Gefährt auch abstellen können.

Und gerade hier setzen die Aktivitäten der Autoindustrie an. Sie arbeiten mit Hochdruck an Lösungen für den Weg aus dem Stau.

Ein Ziel und viele Wege dorthin

Wir sind ja Techniker und in erster Linie interessieren uns natürlich technische Lösungen. Hier gibt es die verschiedensten Konzepte der Industrie, teils lange im Einsatz, teils kurz vor der Einführung und zum leider allergrößten Teil in der Entwicklung.

In den letzten vier bis fünf Jahren haben rasante Entwicklungen stattgefunden, man denke da nur an RDS (Radio Data System), CD-ROM und GPS (Global Positioning System). Jedoch der normale Autofahrer merkt von all dem bisher recht wenig. Leider sind anspruchsvolle Lösungen heute noch sehr teuer und ihr Standardeinbau daher im allgemeinen Fahrzeugen der Oberklasse vorbehalten. Die leistungsfähigen Komponenten erfordern heute meist noch ein entsprechend leistungsfähiges und auch räumlich nicht gering angesetztes Umfeld.

RDS und Co.

Für jeden Autofahrer heute schon erschwinglich und damit allgemein verfügbar sind moderne RDS-Autoempfänger. Sie ermöglichen es dank zahlreicher Features der hochkomplexen RDS-Komponenten, etwas näher an der aktuellen Verkehrslage zu bleiben und so womöglich Staus, Unfallstellen und überfüllten Parkplätzen auszuweichen.

Das RDS-System, mit dessen Arbeitsweise wir uns tiefer in der nächsten Folge dieser Reihe beschäftigen wollen, ermöglicht die unhörbare digitale Datenübertragung in den Seitenbändern des jeweiligen UKW-Kanals. Dies ähnelt entfernt der uns ja sicher allen bekannten Videotext-Übertragung im Fernsehen.

Mit diesen Signalen werden sowohl Sendernamen als auch zahlreiche weitere Informationen wie Verkehrsfunkmeldungen, alternative Empfangsfrequenzen, zukünftig auch die direkte Programmartenidentifikation und Suchmeldungen (der sog. Radiotext) übertragen.

Da die empfangenseitige Signalauswertung natürlich - wie sollte es anders sein -



Bild 1: Autoradios mit TMC-Decoder stehen voraussichtlich ab 1995 zur Verfügung. Sie verbinden den ständigen TMC-Empfang mit verschiedenen Ausgabekonzepten wie Textanzeige oder Sprachausgabe

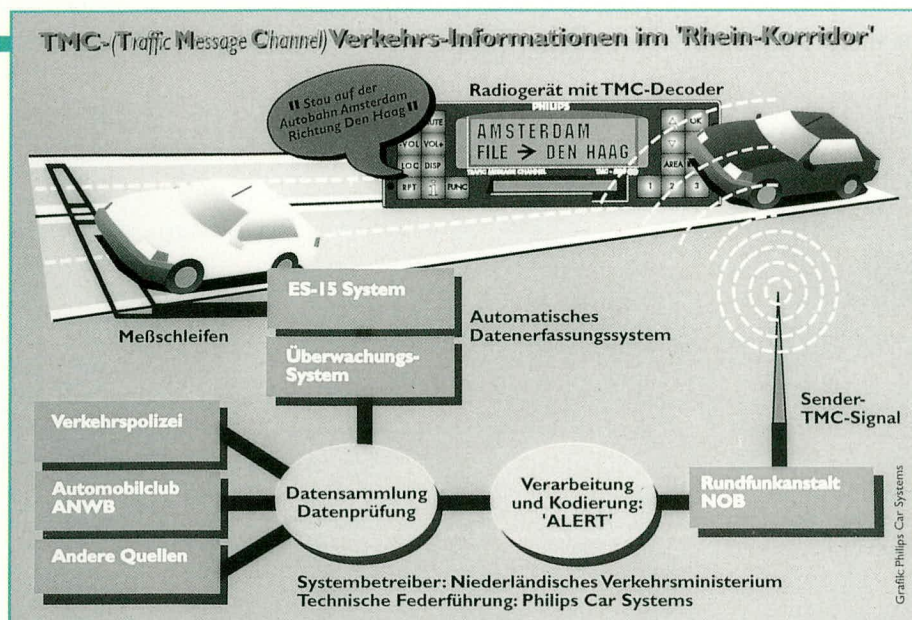


Bild 2: Das computergestützte Sammeln von Daten verschiedenster Dienste und die zeitnahe Übermittlung an das Fahrzeug ermöglichen die sofortige Fahrerinformation per TMC-System

mittels eines Mikroprozessors erfolgt, ermöglicht dies erstens eine sehr komfortable Steuerung des Empfängers und zweitens die Aktivierung weiterer Anzeigefunktionen.

Für unser Thema sind darunter vorrangig die Verkehrsfunk-Funktionen interessant. Den meisten Autofahrern ist das Verkehrsfunksignal bekannt, dann wissen wir, jetzt kommen die aktuellen Verkehrsfunkmeldungen. Was aber, wenn man gerade keinen Verkehrsfunksender hört, z.B. den Popsender der Senderkette? Oder man hört eine Kassette oder CD und weiß gar nicht, daß man sich nicht mehr im Bereich des eingestellten Senders befindet? Die traditionellen SDK-Funktionen, die ja auch bekanntermaßen bei den meisten Autoempfängern bei Kassettenbetrieb auf die Verkehrsmeldung umschalten, warnen nur mit einem Signalton, sobald man sich aus dem Sendebereich des eingestellten Senders entfernt.

RDS hingegen ermöglicht eine intelligente Empfängersteuerung, die ständig innerhalb der zugehörigen Senderkette des eingestellten Senders nach besseren Alternativen der Senderkette mit höheren Feldstärken sucht. Dies geschieht je nach Preisklasse des Empfängers mehr oder weniger unauffällig für den Fahrer.

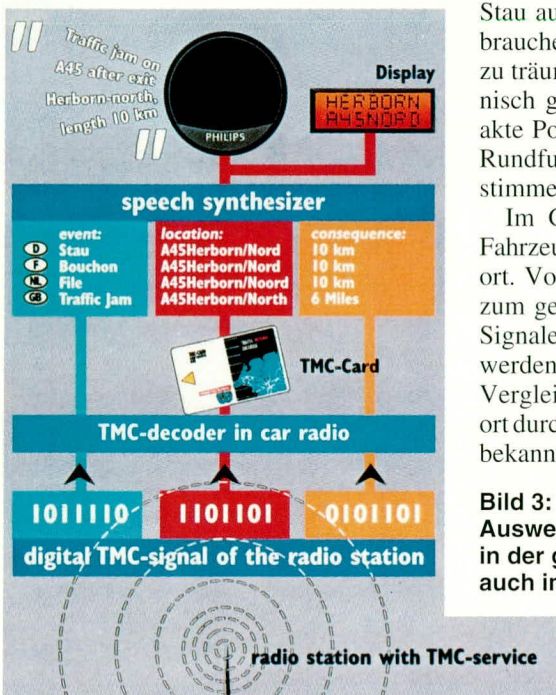
Verläßt man das Sendebereich der Senderkette, beginnt der Sendersuchlauf sofort nach neuen Alternativen zu suchen bzw. macht den Fahrer durch Warntöne aufmerksam. So ist der Fahrer zunächst einmal ständig mit den (mehr oder weniger) aktuellen Verkehrsmeldungen der Rundfunkanstalten des durchfahrenen Gebietes versorgt.

Fußend auf die relative und auch objektive Inaktualität der Verkehrsmeldungen - sie werden ja meist nur halbstündlich

ausgestrahlt und haben dann schon einen langen Verwaltungsweg durch verschiedene Entscheidungsebenen hinter sich - wird in Zukunft dem heute üblichen RDS-Protokoll noch eine weitere Information aufgeprägt.

TMC - Salz in der Meldungssuppe

Die Empfehlungen der EBU (European Broadcasting Union) sehen u.a. auch den Traffic Message Channel (TMC) vor. Hier handelt es sich um die kontinuierliche, ständig aktualisierte Ausstrahlung von Verkehrsmeldungen. Sie werden entweder im Radiodisplay angezeigt oder mittels eines Sprachspeichers und -synthesizers zu Gehör gebracht. Mehrere Hersteller, wie Becker, Blaupunkt, Alpine, Philips und Clarion stehen hier schon in den Startlöchern bzw. haben entsprechend vorbe-



reitete Geräte ab 1995 (für Anschluß externer TMC-Decoder) auf dem Markt.

Durch derzeit laufende Standardisierungsbemühungen, vor allem vorangetrieben von Bosch (Blaupunkt) und Philips, innerhalb der EBU wird es u.a. auch möglich sein, etwa französische Verkehrsmeldungen vom TMC-Decoder in deutscher Sprache aufbereiten zu können. Die europäischen Hersteller bemühen sich daher um einen Konsens, um Inkompatibilitäten von vornherein auszuschließen. Die ersten Versuche zu diesem System laufen in den Niederlanden unter Philips-Regie bereits seit 1986 unter den Namen Rjin Corridor und in Frankreich unter CITIES. Mittels einer sog. Smart-Card, ähnlich einer Telefonkarte, sind die Datenbanken des jeweiligen Reisegebiets in den Empfänger einprogrammierbar und so jederzeit der aktuellen Lage anpaßbar.

DGPS - immer ein exakter Standort!

Die Empfängerindustrie arbeitet derzeit mit Hochdruck an entsprechenden Empfängern, die es entweder mit einem im Fahrzeug integrierten Navigationssystem oder per manueller Streckeneingabe ermöglichen, sogar nur die Verkehrsinformationen herauszufiltern, die für den Fahrer tatsächlich interessant sind.

So wird ein solcher Empfänger z.B. bei Meldungen des WDR, die das gesamte Gebiet von etwa Bonn bis Münster umfassen, für einen Fahrer auf der A 44 auch nur Verkehrsmeldungen anzeigen, die die A 44 bzw. deren Abzweige betreffen. Ein wesentlicher Beitrag zur Verkehrssicherheit, denn der Fahrer ist weniger abgelenkt.

Hat man bereits ein elektronisches Navigationssystem zur Verfügung, so schlägt dieses sofort Alternativen etwa zu einem Stau auf der Autobahn vor - ab ca. 1995 brauchen wir vielleicht nicht mehr davon zu träumen. Denn so schwer ist es - technisch gesehen - heute nicht mehr, die exakte Position des Fahrzeugs im dicht mit Rundfunksendern besetzten Europa zu bestimmen.

Im Gegensatz zum sich bewegenden Fahrzeug hat der Sender einen festen Standort. Von hier aus werden Korrekturdaten zum geografischen Standort, die aus den Signalen dreier GPS-Satelliten ermittelt werden, ausgestrahlt. Dies geschieht durch Vergleich der am Rundfunksender-Standort durch GPS errechneten Position mit der bekannten tatsächlichen Position.

Bild 3: Durch intelligente TMC-Auswertetechnik ist die Ausgabe in der gewünschten Sprache, auch im Ausland möglich

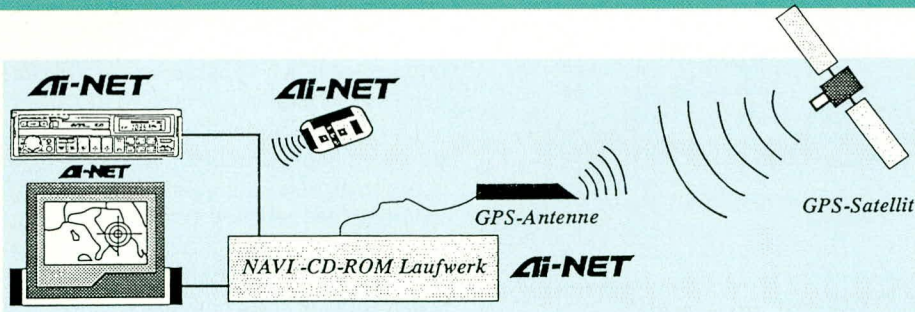


Bild 4: So ist das Zusammenspiel von direkter GPS-Standortbestimmung und elektronischer Straßenkarte, hier am Beispiel das Ai-Net von Alpine, organisiert

Führt man diese Prozedur an ausreichend vielen Sender-Standorten durch, lassen sich Genauigkeiten des Fahrzeugstandorts von wenigen Metern erreichen. Somit sind im Fahrzeug weitere Mechanismen, wie der Vergleich mit einer CD-ROM, auf der eine Landkarte gespeichert ist, und daraus folgend etwa Ausweichempfehlungen für den Fahrer möglich. Das System beruht also auf dem Vergleich mehrerer feststehender Standorte und daraus resultierender Ermittlung des mobilen Objekts, daher auch der Name DGPS (Differential Global Positioning System). Das GPS-System arbeitet auf Grundlage des Vergleichs des Standorts verschiedener geostationärer Satelliten und daraus resultierendem Standort auf der Erde, definiert in Längen- und Breitengraden.

Diese Technik ist inzwischen so miniaturisiert, daß sie sogar von Bergsteigern bequem mitgeführt werden kann. Umgekehrt kann ein GPS-Sender im Fahrzeug sehr erfolgreich zu dessen Auffindung, z. B. nach Diebstählen beitragen. Erste Versuche und Dienstleistungsangebote dazu gibt es bereits.

Mittels moderner Satellitentechnik ist es also möglich geworden, den Fahrzeugstandort exakt zu bestimmen. Aber dies allein reicht nicht immer aus, schließlich bewegt sich das Fahrzeug nicht nur auf freier Strecke mit direkter Sicht zu einem Satelliten. Es gibt Funkabschattungen, Tunnel, extreme Straßenschluchten und viele weitere Hindernisse. Daher wird ein solches System durch fahrzeuggebundene Sensorik ergänzt, etwa über die allgegenwärtigen ABS-Sensoren an den Rädern, die durch ihren Aufbau eine recht genaue Wegstreckenerfassung ermöglichen.

In Zusammenarbeit mit der GPS-Schnittstelle und den elektronisch gespeicherten Straßenkarten wird der Fahrer über verschiedene Ausgabemöglichkeiten, Bildschirme, Head-Up-Displays (Einblendung von Daten direkt auf der Frontscheibe im Sichtfeld des Fahrers) oder Sprachausgabe stets über die aktuelle Lage informiert. Weiter erfolgt das Aufzeigen von Ausweichalternativen, heute bis auf wenige Meter genau.

Ein solches System ist das CARIN-Verkehrssystem, das von Philips ab 1994

zur Serienreife gebracht ist und bereits im neuen 7er BMW-Modell zu Einsatz kommt.

Abhängig ist ein solches System natürlich vor allem von exakt auf CD erfaßtem Kartenmaterial. Daran arbeitet die European Geographical Technologies (EGT) mit großer Intensität. Um Deutschland z.B. komplett bis zum letzten Gehöft auf CD unterbringen zu können, werden allein vier CDs benötigt. Jede enthält das gesamte Fernstraßennetz und daneben die vollständigen Detailinformationen aus mehreren Bundesländern und wird voraussichtlich etwa 150 DM kosten. Für Vielfahrer schon eine sehr lohnende Investition.

Nebeneffekt eines solch hochintelligenten Systems sind die Erfassung von Fahrzeugzustandsdaten und deren Verarbeitung bzw. Weitergabe z.B. an elektronische Fahrhilfen.

Solche elektronischen Helfer sind nach umfangreichen Fehlversuchen bereits heute in der Lage, den Fahrer bis zum letzten Meter optimal zum Ziel zu führen. Dabei ist durchaus nicht immer der stiere Blick auf den kleinen Bordmonitor vonnöten. CARIN ergänzt die Angaben durch eine intelligente Sprachausgabe, die ständig entsprechend dem auf der CD vorhandenen Erfahrungsschatz über die Verkehrsdichte Empfehlungen ausgibt.

So entfällt dann die mühsame Schleichfahrt in der fremden Stadt mit den berühmten abrupten Spurwechseln, weil der Wegweiser erst im letzten Augenblick auf-

taucht. CARIN führt den Fahrer so lange auf der optimalen Spur, bis er eben tatsächlich abbiegen muß. Und es integriert den schon erwähnten TMC-Dienst, um seine Empfehlungen ständig zu korrigieren. Sogar für die Eingabe von eigenen Adressen ist das System empfänglich - es „merkt“ sich die Adresse und findet später wieder dorthin zurück.

Kritiker werden jetzt sagen, daß die fahrzeuginterne Standortermittlung durch viele Einflüsse verfälscht werden kann, etwa durch Reifenschlupf bei Anfahen, Bremsen und Kurvenfahrt sowie auf glattem Untergrund. Eben deshalb findet optional in kurzen Abständen ein Abgleich mit GPS statt, der solche Systemfehler kompensiert.

Ein solches Navigationssystem, wie es im neuen BMW 7er bereits Anwendung findet, bietet neben der reinen Zielführung als „Nebeneffekt“ nützliche Zusatzinformationen wie Adressen, Hotelführer, Fahrzeugdiagnose.

Ähnliche Systeme sind bei mehreren Autoradioherstellern ebenfalls kurz vor der Einführung, so etwa bei Alpine mit seinem AI-Net-System oder bei Blaupunkts Spitzengerät Berlin, das wie CARIN und das Alpine-System den Fahrer u.a. über einen kleinen Monitor im Cockpit informiert.

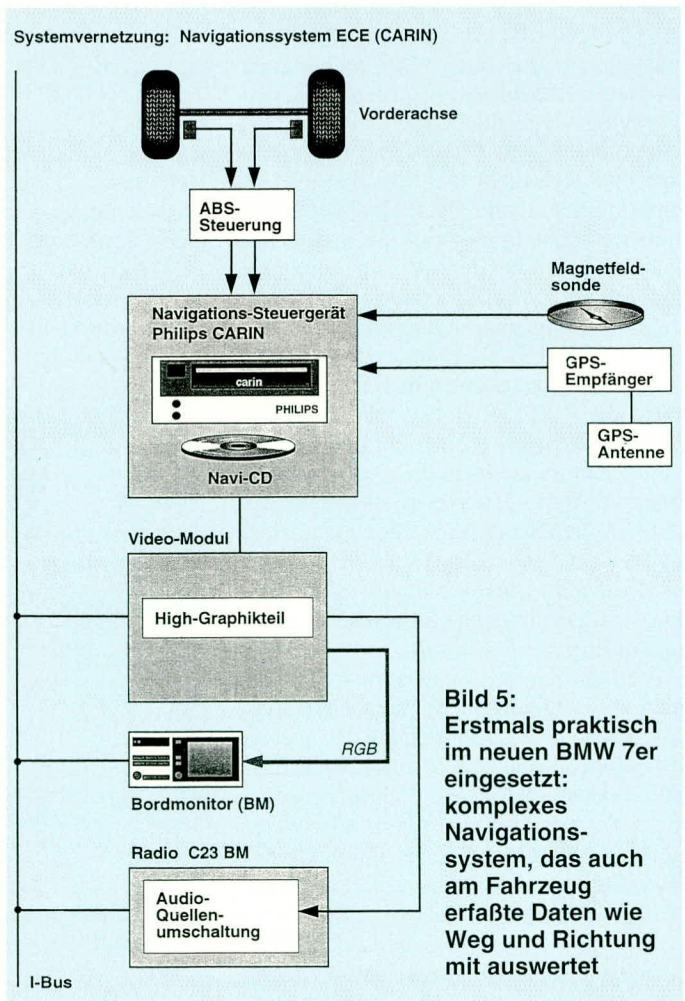


Bild 5: Erstmals praktisch im neuen BMW 7er eingesetzt: komplexes Navigationssystem, das auch am Fahrzeug erfaßte Daten wie Weg und Richtung mit auswertet



Bild 6: Das CARIN-System ermöglicht die Navigation auch direkt per elektronischer Karte auf dem Bordmonitor. Dabei wird der aktuelle Fahrzeugstandort stets mit angezeigt.

Die Technik dieser Spitzengeräte werden wir in der nächsten Ausgabe ausführlich betrachten. So entwickeln sich unsere vormals „Nur-Autoradios“ allmählich zum Medien- und Kommunikationszentrum, das seinen Teil zum Weg aus dem Stau bereits beitragen kann.

TIM - erste Schritte

Vor allem die RDS-Technik bietet hier zahlreiche Möglichkeiten und Perspektiven. Ein Beispiel beweist dies: Vor zwei Jahren etwa führte Blaupunkt bei einigen seiner Spitzenmodelle das TIM-System ein. Es besteht im wesentlichen aus einem digitalen Sprachspeicher schon recht beachtlicher Kapazität, der, intelligent mit der Verkehrsfunkautomatik und dem RDS-Decoder des Empfängers verbunden, bis zu 4 min Verkehrsmeldungen aufzeichnen kann. So kann man auch, wenn man gerade die letzten Meldungen verpaßt hat, diese wieder abrufen und auch mehrmals anhören. Dies ist auch besonders bequem unterwegs, denn nicht immer ermöglicht es das Verkehrsgeschehen, konzentriert gerade den meist sehr schnell vorgetragenen Verkehrsmeldungen zuzuhören. Ein Druck auf die TIM-Taste, und die Meldungen werden aus dem Sprachspeicher ausgelesen und wiederholt!

Diese Automatik läßt sich auch programmieren, denn standardmäßig zeichnet das Gerät nur die Meldungen der nächsten drei Stunden nach Abstellen des Fahrzeugs

auf. So kann man sich die Verkehrsmeldungen der letzten zwei Stunden vor dem morgendlichen Start aufzeichnen lassen. Gewissenhaftes Abhören der TIM-Informationen ermöglicht so eine flexible Routenplanung.

Für den technikbegeisterten und immer informiert sein wollenden Autofahrer gibt es derzeit noch ein Medium, das die wirklich alleraktuellsten Meldungen, besonders für die nächsten Kilometer bereitstellt, den wieder an Popularität gewinnenden CB-Funk!

Ein CB-Funkgerät im Fahrzeug, das ständig auf der „Truckerwelle“, dem AM-Kanal 9 auf Empfang ist, spart nicht nur Geld bei Radarkontrollen der Polizei. Denn die werden gewissenhaft durch die Kapitäne der Landstraße mit genauem Standort gemeldet. Nein, auch die Verkehrslage innerhalb des nächsten Autobahnabschnitts ist auf diesem Kanal immer aktuell zu erfahren, auch wenn die nächste Radiostation



Bild 7: Projekte im Rahmen des Prometheus-Vorhabens sind die Systeme EURO-SCOUT und TRAVEL-PILOT, hier in einem OPEL-Versuchsfahrzeug. Das transparente Display fährt bei gewählter Zielführung automatisch aus der Armaturentafel heraus

noch nichts oder Inaktuelles zu vermelden hat. So hat man immer noch die Gelegenheit, die nächste Ausfahrt zu nehmen, weiß, wie lang der Stau vor einem ist.

Die großen Projekte

Während wir bisher vor allem die Möglichkeiten des Verkehrsfunks und einige fahrzeuginterne Verkehrsleitverfahren diskutiert haben, wollen wir uns nun den großen Zukunftsprojekten von Industrie, Forschung und Politik zuwenden. Denn Information allein tut es nicht, das beweisen die riesigen Autobahnstaus besonders zur Ferienzeit.

Zweifelloos würden viele Autofahrer Alternativen aus dem Stau gern annehmen, nur reichen dazu keinesfalls halbstündliche Verkehrsmeldungen. Nein, der konkrete Weg in das innerstädtische Parkhaus oder um den Unfallstau auf der Autobahn herum ist gefragt.

Auf diesem Gebiet arbeiten verschiedene europäische Automobil- und Elektronikfirmen seit Jahren. Dazu hat es zahlreiche Pilotversuche mit teilweise sehr interessanten Ergebnissen gegeben.

Das prominenteste Projekt ist wohl PROMETHEUS, das im Rahmen der europäischen Union die Potenzen aller Genannten in ein integriertes Verkehrsleitsystem bündelt, das den Fahrer ohne Verzögerungen an sein Ziel bringt.

Wie das funktioniert? Im wesentlichen mit einem Bakensystem und einem speziellen Empfänger im Fahrzeug. Der gibt Fahrtroutenempfehlungen direkt auf einem Display aus, entweder anhand einer stilisierten Karte wie beim Philips-CARIN-System oder mit direkter Richtungsanzeige mit Textbegleitung, wie etwa beim Blaupunkt-Berlin-System. Aber auch direkte Sprachausgabe erobert sich immer weiteres Terrain..

Die Datenübermittlung geschieht entweder durch Funk oder Infrarot von Ampeln aus wie im Berliner LISB-Feldversuch, oder aber von den Leitbaken am Straßenrand wie im aktuellen COMPANION-Versuch auf der A92 zwischen Neufahrn und München (Federführung BMW und die Bayerische Landesregierung) ergänzt durch die Möglichkeiten des GPS- und RDS-Systems.

So ist die Verkehrsleitzentrale ständig in der Lage, aktuelle Verkehrsbehinderungen direkt und vor allem verzögerungsfrei an die Verkehrsteilnehmer weiterzugeben. Systeme wie etwa COMPANION von BMW gehen dabei noch einen Schritt weiter - sie tauschen ständig Daten mit dem Fahrzeug aus und ermöglichen so völlig neue Perspektiven der Warnung und Information für den Fahrer. Dies wird in Zukunft, wie es die weiteren Stufen des PRO-

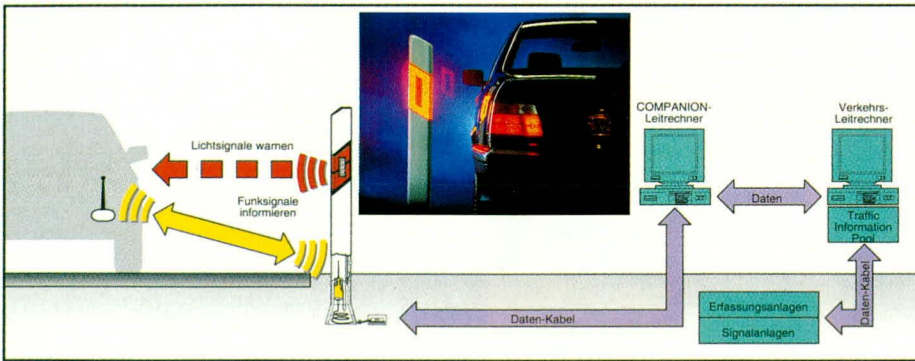


Bild 8: Das Verkehrsleitsystem COMPANION übermittelt aktuelle Daten über Funk- und Lichtsignale mittels der Verkehrsleitbaken am Straßenrand.

METHEUS-Systeme vorsehen, bis zur direkten Übermittlung von Fahrbahnzuständen und entsprechenden Beeinflussungen der Fahreigenschaften entsprechend ausgerüsteter Fahrzeuge führen.

So kann man über die Ermittlung der Schlupfwerte der Räder des Fahrzeuges auf den Fahrbahnzustand bei extremem Niederschlag (Aquaplaning) oder bei Glätteisgefahr schließen und sofort alle Fahrer auf dem entsprechenden Fahrbahnabschnitt warnen. Wie gesagt, ohne Zeitverzug und nicht erst nach der ersten Massenkarambolage bei Wintereinbruch.

unübersichtlichen Stellen und an Abschnitten mit hoher Verkehrsdichte erfolgen. In der ersten Phase erfolgt die Warnung zunächst durch die Blinklichter in den Pfosten, so können auch Fahrzeuge ohne entsprechende Sende- und Empfangseinrichtungen ohne Verzögerung vor Gefahren gewarnt werden.

Die Stunde des Informationssystems COMPANION schlägt mit der aktiven Kommunikation zwischen Fahrzeug und Verkehrsleitzentrale, wie oben angedeutet. Sämtliche Fahrzeuge senden anonym Daten an die Verkehrsleitzentrale, die Auf-

schluß über Fahrbahnzustand, Wetter, Verkehrsdichte, Stillstand u.v.a. geben. Ein zentraler Rechner wertet alle Daten aus und gibt entsprechende Warnungen über eben dieses System ab. Eine schnelle Einführung des Systems ab 1994 ist durch die relativ geringen Kosten möglich, die durch eine schrittweise Ausbaumöglichkeit und die relativ einfache Übertragungstechnik gekennzeichnet sind.

Aber nicht allein auf Landstraßen und Autobahnen ist solch ein System einsetzbar, sondern auch zur intelligenten Verkehrsleitung in Ballungszentren. So findet derzeit im Großraum München ein Feldversuch, das Kooperative Verkehrsmanagement München, statt, der eng mit COMPANION verflochten ist. Dabei wird schrittweise ein Datenverbund organisiert, der auf einer zentralen Datenbank beruht.

Wesentlich sind dabei Informationen über die Verkehrssituation, die Auslastung von Parkanlagen, öffentlichen Verkehrsmitteln, Luftgüte, Fahrpläne der öffentlichen Verkehrsmittel und deren aktuelle Unregelmäßigkeiten. Dabei wirken die verschiedensten Gremien wie ADAC, Rettungsdienste, Taxizentralen, Verkehrsverbund-Leitstellen, Bundesbahn usw. mit.

Werden all diese „Datensammler“ vernetzt, stehen die notwendigen Informationen

COMPANION - endlich Praxis?

Die zentralen Elemente des Systems sind elektronische Leitpfosten, die uns alle 50 m an der Straße begleiten. Die Pfosten sind untereinander vernetzt und an eine Verkehrsleitzentrale angeschlossen. In jeden Leitpfosten sind Warnleuchten und eine Sende- und Empfangseinheit integriert. Der Einsatz dieses Systems wird zunächst vor allem an bzw. vor Unfallschwerpunkten,

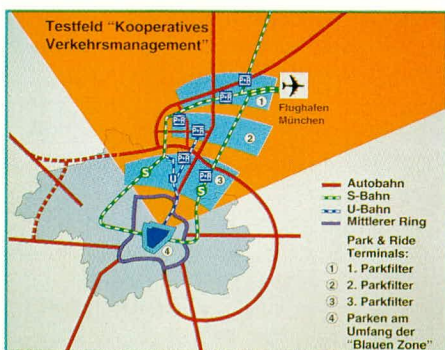
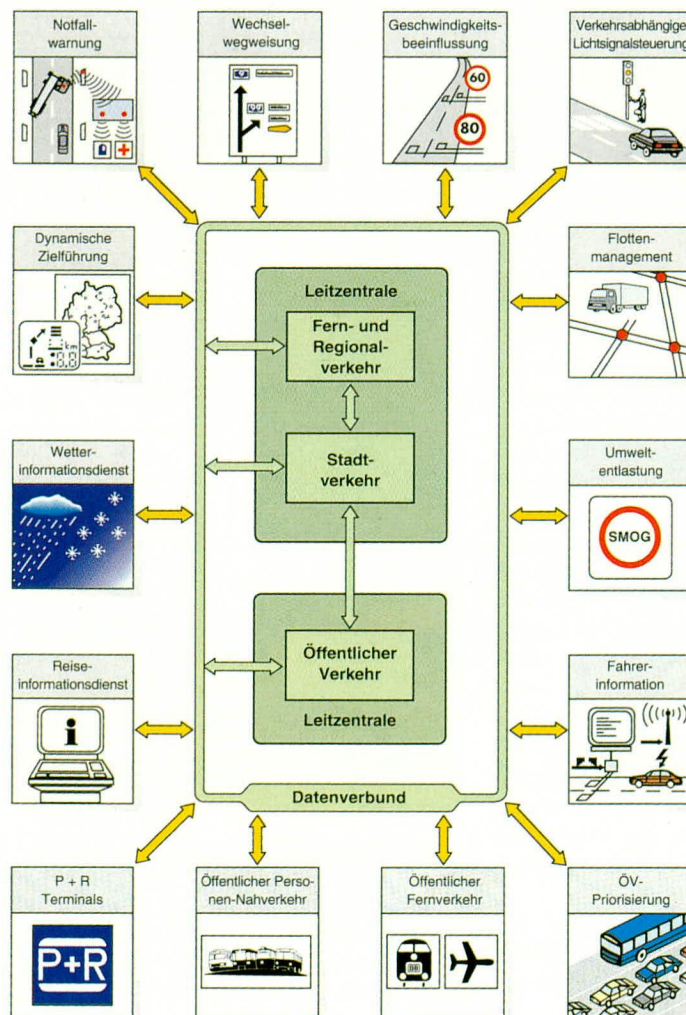


Bild 9: Erster Weg aus dem Dauerstau in den Großstädten: Der Großfeldversuch in München, bei dem ein zentraler Datenverbund das Zusammenspiel von Individualverkehr und öffentlichem Nahverkehr organisiert. Mit eingebunden ist das COMPANION-System zur aktuellen Fahrerinformation.



zentral zur Verfügung und ermöglichen es jedem Verkehrsteilnehmer, die richtigen Verkehrsmittel entsprechend der aktuellen Situation zu wählen. Weitere Informationsmöglichkeiten bietet die Einbindung von BTX und Videotext in dieses System.

So wird ein intelligentes Verkehrsleitsystem geschaffen, das diesen Namen auch verdient, auf alternative Fortbewegungsmöglichkeiten hinweist und, bei Mitwirkung aller Verkehrsteilnehmer, hoffentlich zur Entzerrung der Rush-Hours beitragen kann. Erst durch solch einen Datenverbund und die Nutzung moderner Kommunikationsmöglichkeiten ist der Weg aus dem Stau möglich. **ELV**