

Grundlagen: TMC - Teil 2

Gute Engel gibt es viele

Im letzten Teil unserer Grundlagenreihe zu TMC haben wir Ihnen gezeigt, wie TMC technisch funktioniert und mit welchen Einschränkungen man gegebenenfalls leben muss. In dieser Ausgabe erfahren Sie, wo die Daten für TMC und TMC Pro herkommen und wie sie verarbeitet werden.

● Die beiden konkurrierenden Standards TMC und TMC Pro unterscheiden sich in der Art der Datengewinnung und darin, wie diese Daten dann zu Staumeldungen verarbeitet werden. Beiden gemein ist aber der Verbreitungsweg zu den Anwendern respektive Autofahrern. Sicherlich kennen Sie vom Autoradio die Funktion, dass der Sendername im Klartext im Display des Geräts angezeigt wird. Diese Namensinformation ist ein Teil des RDS-Standards, bei dem unhörbar im normalen Musiksignal digitale Informationen übertragen werden. Damit RDS so störsticher wie nur irgend möglich ist und gleichzeitig auf älteren Geräten das normale Musiksignal weiterhin störungsfrei empfangen werden kann, ist die tatsächliche Datenübertragungsrate sehr gering: Brutto 1187,5 Bit werden übertragen, und abzüglich aller Korrekturdaten bleiben davon etwa 700 Bit pro Sekunde übrig. Im letzten Teil haben wir bereits erklärt, warum alle Informationen nicht im Klartext, sondern in Form von Nummern-Codes übertragen werden. Das gilt auch für den Ort der Verkehrsstörung: TMC und TMC Pro übertragen beispielsweise als Stauanfang nicht die Klar-



Da muss man außen rum, oder mitten durch: Auf alle Fälle erfährt das Navigationssystem von Staus wie diesem über TMC oder TMC Pro.



Die gesprochenen Radiodurchsagen beruhen fast immer zu hundert Prozent auf den TMC-Meldungen. Die gesprochenen Umleitungsempfehlungen können jedoch durch TMC nicht übertragen werden.

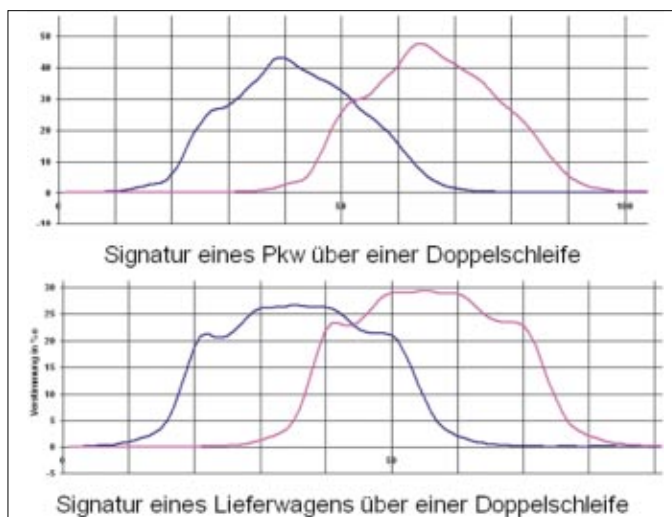
text-Information »A99 Anschlussstelle Aschheim/Ismaning«, sondern nur die Zahl 12980. Es ist Sache des TMC-Empfängers oder des Navigationsgeräts, daraus wieder eine Infor-

mation zu machen, die für den Benutzer oder die Routenberechnung verwendbar ist.

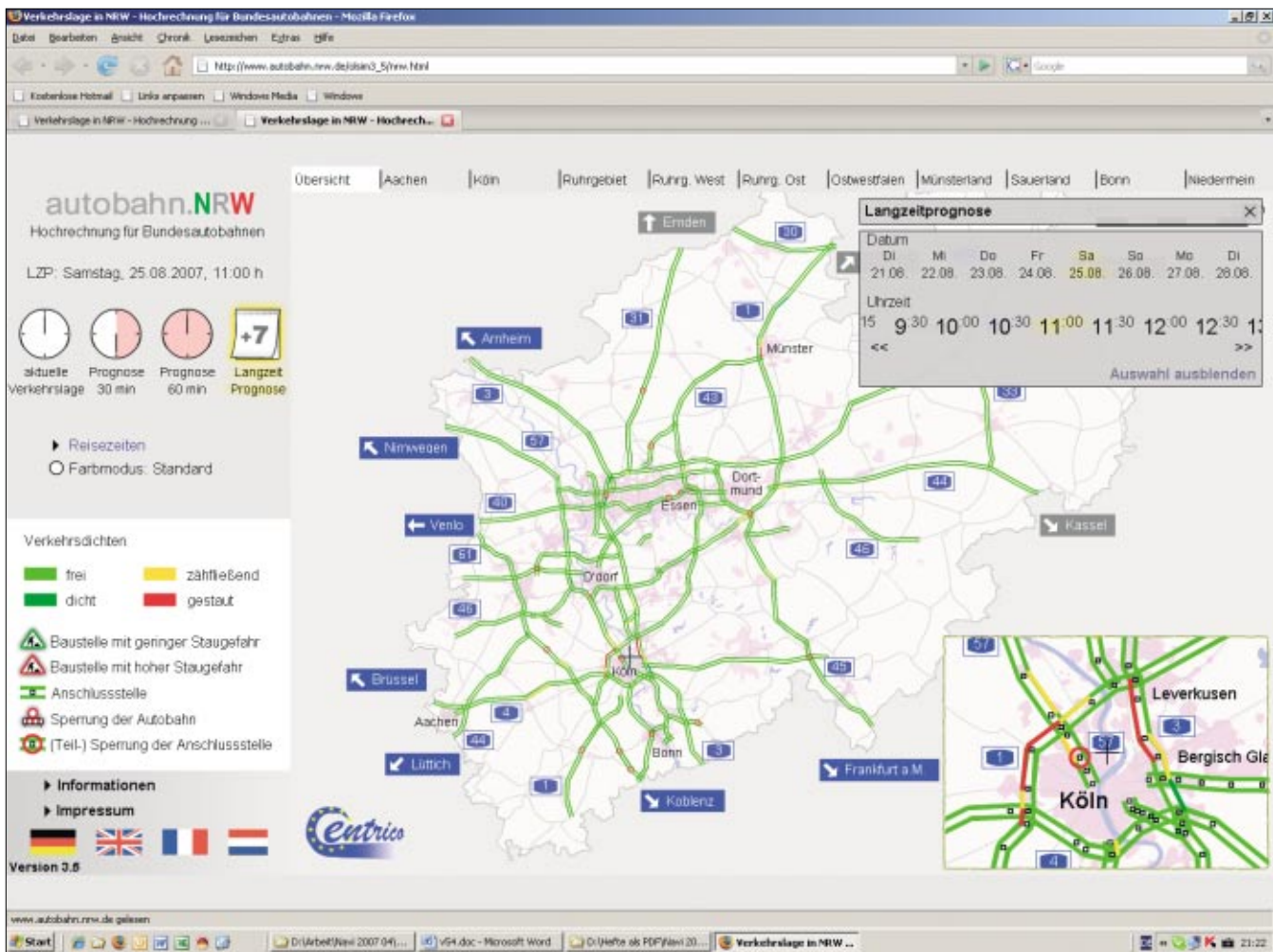
Dazu bedienen sich TMC und TMC Pro einer identischen und bundesweit einheitlichen »Location Code List« (LCL). Diese wird herausgegeben von der Bundesanstalt für Straßenwesen, aktuell ist die Version 6.0 mit exakt 36.009 definierten Strecken oder Punkten. Und hierin besteht auch gleich das erste große Manko von TMC und TMC Pro: Verkehrshindernisse auf Strecken, die nicht in der LCL enthalten sind, können weder in TMC noch in TMC Pro übertragen werden.

Die LCL enthält alle Orte, alle Autobahnen, Bundesstraßen, Staats- und Kreisstraßen, aber auch Industrieregionen (z.B. Hamburger Hafen), aber auch vordefinierte Punkte wie beispielsweise alle Autobahnankreuzungen und -anschlussstellen oder Punkte auf den anderen Straßentypen, meist pro Ort einen. Bayern als Transit- und Flächenstaat enthält beispielsweise 7239 dieser Teilstrecken, die Stadt und der Landkreis München alleine 682. Ein paar Details zur Genauigkeit: Der Mittlere Ring in München ist unterteilt in 43 Teilstücke, die an Kreuzungen, Über- oder Unterführungen beginnen oder enden. Die A99, der (nicht ganz vollendete) Autobahnring um München wird dagegen »nur« aus 27 Teilstücken gebildet und die A9 von München nach Potsdam aus 102 Punkten und Strecken. Wie viele Teile »Locations« es in Ihrem Bundesland gibt, finden Sie im Kasten »Location Codes«. Die Ortsangaben praktisch aller Behinderungen und Verkehrshindernisse werden anhand von zwei Punkten übertragen, dem Anfang und dem Ende der Behinderung.

Induktionsschleifen geben nicht nur Auskunft, dass jetzt im Moment irgendein Fahrzeug drüber fährt, sondern vermitteln ein ganz genaues »Bild«, das von Automodell zu Automodell verschieden ist.



(Bild: TU München)



Die einen geben hartnäckig nur den tatsächlichen Ist-Zustand heraus, die anderen prognostizieren den Stau für eine Woche voraus: Das ist aber natürlich nur noch eine grobe Schätzung.



Diese Verkehrssensoren gehören der T-Systems, sie überwachen nur die jeweils ganz linken Spuren. Sie verfeinern das Netz der Induktionsschleifensensoren nur etwas.

Alle an der Generierung von TMC-Nachrichten beteiligten Stellen können neue Strecken und Punkte vorschlagen, die nächste Version der LCL erscheint im April 2008. Empfängt das Navi eine TMC-Nachricht mit einem Strecken-Code, der noch nicht in seinen Datenbanken vorhanden ist, ignoriert es die Meldung einfach. Schon

aus diesem Grund werden alle Neueinträge in diesen Codetabellen nur benutzt, wenn es gar nicht anders geht. Aktualisierte LCLs werden jedoch normalerweise nur mit neuem Kartenmaterial verteilt. Dahingehend wäre es sicher nicht unwichtig, beim Kauf einer neuen digitalen Deutschlandkarte darauf zu achten, dass auch die aktuellste LCL eingebaut ist.

Wie kommen die Meldungen ins TMC?

Fangen wir ganz vorne bei der Erfassung von Verkehrshindernissen an. Es gibt ja verschiedene Arten von Hindernissen, die von »Personen auf der Fahrbahn« über »Stau« bis hin zu »Sandsturm« reichen kann. (Die in TMC erfassten Arten von Verkehrshindernissen müssen für ganz Europa gelten, und anscheinend gibt's auf der iberischen Halbinsel durchaus Verkehrshindernisse dieser Art.)

In der Verkehrsphysik spricht man von einem Stau bei Geschwindigkeiten unter 30 km/h, Geschwindigkeiten darüber sind »stockender Verkehr«. Die Ursachen für einen Stau sind schnell ausgemacht: zu hohe Verkehrsstärke und (mehr oder weniger plötzlich auftretender) zu geringer Durchsatz. Typische Zeiten für zu hohes Verkehrsaufkommen sind natürlich der morgendliche und abendliche Berufsverkehr, der durch Wochenendpendler Montag Früh

und Freitag Nachmittag verstärkt wird, Urlaubsbeginn (sowohl Schul- als auch Werksferien), der samstägliche Bettenwechsel in den Urlaubsgebieten und die Stunden vor (über-)regionalen Großveranstaltungen, wie beispielsweise Bundesliga-Fußballspielen.

Aber auch bei konstanter Auslastung durch Fahrzeuge kann es zu Staus kommen. Als Ursache sind beispielsweise denkbar: Baustellen, Unfälle (inklusive Schaulustigen auf der Gegenfahrbahn), Wetterwidrigkeiten (überflutete Fahrbahnen durch starke Regenfälle, Sturm, Hagel, Schnee und Eis) und schließlich der Phantomstau, der initial ausgelöst wird durch zu niedrige Sicherheitsabstände.

Eine der wichtigsten Quellen sind die Verkehrsleitzentralen. Wie der Name schon sagt, ist ihr Hauptzweck nicht die Sammlung von TMC-Daten, sondern die möglichst störungsfreie Leitung des fließenden Verkehrs. Damit sie überhaupt in den Verkehr eingreifen kann, ist eine Verkehrsleitzentrale auf elektronisch steuerbare Verkehrsschilder angewiesen.

In Bayern gibt es drei dieser Zentralen: je eine bei den Autobahndirektionen Süd- und Nordbayern sowie eine weitere für das Münchner Stadtgebiet. Diese Verkehrsleit- oder auch Verkehrsrechnerzentralen überwachen den Verkehrsfluss mit elektronischen Hilfsmitteln: In München sind das vorrangig Kameras, während

das Autobahnnetzwerk in erster Linie automatisch überwacht wird.

Wir besuchten unter anderem die Verkehrsrechnerzentrale der Autobahndirektion Südbayern, ganz unscheinbar in der Münchner Heidemannstraße. Hier werden insgesamt knapp 1200 Kilometer Autobahn überwacht, einschließlich neun Autobahnkreuzen, neun -dreiecken und 212 Anschlussstellen.

Nochmals: In erster Linie soll von hier aus der Verkehr am Fließen gehalten werden. Als angenehmer Nebeneffekt werden aber auch alle Staus und Behinderungen vollautomatisch an das TMC-System gemeldet.

Für die Erkennung von Verkehrshindernissen stehen für Südbayern aktuell 568 Standorte mit Sensoren auf Radar-Basis oder Induktionsschleifen zur Verfügung. An jedem Sensorstandort findet man einen Radarsensor oder eine Erfassungsschleife pro Spur, um Mehrfachzählungen oder »vorbeifahrende Fahrzeuge« zu vermeiden, wie uns Baudirektor Dipl.-Ing. Gerald Reichert erzählt. Bundesweit gibt es auf den Autobahnen etwa 5500 dieser Sensornetze. Die in die Fahrbahn eingelassenen Induktionsschleifen gelten als robust und zuverlässig, haben aber den Nachteil, dass sie - wenn sie beispielsweise durch Frost oder eindringendes Salzwasser wirklich mal ausfallen - nur in der warmen Jahreszeit repariert werden können. Die heutigen Induktionsschleifen sind sehr intelligent: Sie können gar keinen Verkehr (im Sinn von keine Autos auf der Straße) perfekt von stehendem Verkehr unterscheiden. Und sie können sogar einzelne Fahrzeugtypen unterscheiden - nicht nur LKWs von PKWs, sondern tatsächlich einzelne Fahrzeugtypen. Von dieser Möglichkeit wird aktuell aber kein Gebrauch gemacht. Je nach Verkehrsdichte sind die 568



Die Verkehrsmeldestelle Bayern bearbeitet normalerweise um die 1000 TMC-Meldungen pro Tag, der Rekord liegt bei fast 5000 Meldungen. Die Erfahrung und Sachkenntnis der hier arbeitenden Polizisten sind wichtige Kriterien für die Qualität von TMC. Es beruhigt, dass solche Aufgaben nicht auch outsourct und privatisiert werden.

südbayerischen Sensornetze einen bis drei Kilometer voneinander entfernt, sie decken aber nur das Autobahnnetz ab.

Sobald eine Sensorenphalanx einen Stau registriert, wird per Verkehrsbeeinflussung versucht, den Verkehr so flüssig wie möglich zu halten und weitere Unfälle zu vermeiden. Dazu kann das System ein abgestuftes Tempolimit generieren, um allzu große Geschwindigkeitsunterschiede zu Gunsten eines homogenen Verkehrs zu vermeiden. Bei Totalbehinderungen werden so weit möglich Umleitungen auf den Schilderbrücken vorgegeben. Gleichzeitig erzeugt ein separater Computer in der Verkehrsrechnerzentrale eine TMC-Meldung, die sofort und voll-

automatisch ins TMC-Meldesystem unter der Software »TIC 2« einfließt. TMC und TMC Pro können übrigens niemals Umleitungen vorgeben - das kann nur das Navi. Es ist also auf alle Fälle empfehlenswert, bei weiteren Fahrten den flexiblen Beschilderungen zu folgen - lokale Experten wissen im Regelfall weit besser Bescheid über die sinnvollen Umgehungen als ein Navigationssystem. Als lokale Experten darf man meist auch die Verkehrsredakteure der großen Radiosender bezeichnen.

Aber zurück zu TMC: Alle Abnehmer und Lieferanten von TMC-Meldungen hängen an einem internetbasierten, aber für Dritte nicht zugänglichen System mit der Software TIC 2.



Hier in der Verkehrsleitzentrale der Autobahndirektion Südbayern laufen die Infos der Fahrspuren zusammen. Auf dem linken Monitor sehen Sie rot eine Störung, die Sie im ersten Foto dieses Artikels wiederfinden.



Einen wichtigen Beitrag für TMC und TMC Pro stellen die Verkehrsmelder der Radiosender dar. Hier wird gerade ein Anruf mitgeschnitten, der dann für mehr Authentizität abgespielt wird.

Weitere TMC-Quellen

TMC-Nachrichten kommen nicht nur von den vollautomatisierten Sensornetzwerken der Autobahndirektionen, denn diese decken wie bereits erwähnt nur das Autobahnnetz ab. Meldungen über Verkehrsstörungen in München kommen von der Verkehrsleitzentrale der Landeshauptstadt - vergleichbare Einrichtungen gibt es in jeder großen Stadt Deutschlands. Das Bundesstraßennetz wird mangels Sensoren in erster Linie von Polizeistreifen erfasst. Wenn ein Anrufer einen Verkehrsunfall auf der Bundesstraße B388 mitteilt, rückt natürlich außer den Rettungskräften auch ein Polizeifahrzeug zur Unfallstelle aus. Dieses meldet dann beispielsweise eine Totalsperre unbestimmter Dauer an seine Einsatzzentrale, von denen es in Bayern 24 gibt. Dort wird das Ereignis am TIC-2-Arbeitsplatz in das TMC-System eingegeben. In manchen Berichten zu TMC wird erwähnt, dass die Rettungskräfte und Feuerwehren ebenfalls TMC-Meldungen erzeugen. Dies ist aber definitiv falsch, nur die Einsatzzentralen der Polizei haben Zugriff auf das TIC-2-System.

Lieselotte in der Leitung

Jeder gute Radiosender, insbesondere die mit eigener Verkehrsredaktion, unterhält ein Netz von freiwilligen Verkehrsmeldern. Die Zeiten, in denen man als vermeintlich wohlwollender Anrufer seinen Schabernack treiben konnte, sind aber vorbei: Die Sender akzeptieren schon lange nur noch Verkehrsmelder, die ihnen bekannt und die registriert sind. Normalerweise

braucht man für die Identifizierung eine laufende Nummer und den Namen, manche Sender werten auch die Anrufernummer aus, um zu wissen, wer da anruft.

Beim Privatsender Antenne Bayern geht das Vertrauen so weit, dass ein Anruf eines Verkehrsmelders genügt, damit es die Meldung ins Programm oder ins TMC-System schafft. Auch die Radiosender als Abnehmer (und per Verkehrsmelder auch Erzeuger von Verkehrsinformationen) hängen direkt am behördlichen TIC-2-System, sie nutzen sogar exakt die gleiche Software. Und das System funktioniert: Seit der Einführung der registrierten Verkehrsmelder gab es keinerlei Missbrauch durch falsche Meldungen.

Das gleiche Stau Meldersystem benutzen der Bayerische Rundfunk genauso wie alle anderen öffentlich-rechtlichen Senderketten und die großen Privatradios und der ADAC: Alle Meldungen werden in das gemeinsame TIC-2-System eingepflegt. Deswegen können auch Bayern-3-Hörer von den Stau Meldern des ADAC und Antenne Bayern profitieren und umgekehrt.

Ordnung muss rein

Die zentrale Stelle, an der von Menschenhand alle Meldungen auf Plausibilität geprüft werden, Dubletten entfernt und falsch eingegebene korrigiert werden, ist in Bayern die Verkehrsmeldestelle des Polizeipräsidiums Oberbayern in der Knorrstraße. Der Leiter der Verkehrsmeldestelle, Erster Polizeihauptkom-

missar Günther Beer, erklärt uns, dass der »menschliche Faktor« keine Bremse, sondern einen Gewinn für das TMC-System darstellt. Rund um die Uhr koordinieren hier insgesamt 15 Beamte im Schichtdienst die Meldungen der verschiedenen Quellen. Dass die Vielfalt der Erfassungswege zwar viel Aktualität und Genauigkeit bringt, aber auf der anderen Seite auch zu Doppelmeldungen führen kann, dürfte einleuchten. Um diese zu vermeiden, setzt man nach wie vor auf den wertvollen Sachverstand und die praktische Erfahrung der Beamten. Leider gibt es nach wie vor keine praktikablen Möglichkeiten, Falschfahrer auf der Autobahn zu vermeiden. Die damit zusammenhängenden Gefahren sind aber enorm, so dass vor diesen mit der höchsten Prioritätsstufe 1 gewarnt werden muss. Das gleiche gilt für Hindernisse auf der Fahrbahn, die in Stufe 2 eingeordnet werden.

Eine Meldung der Stufe 1 und 2 wird sofort im TMC-System durchgegeben. Radiomoderatoren müssen bei Stufe 1 das laufende Programm unterbrechen und die Autofahrer mündlich vor dem Falschfahrer warnen, bei Stufe 2 haben sie theoretisch bis zum Beginn des nächsten Beitrags Zeit. Meldungen der Stufen 3 und 4 werden ganz normal per TMC und in den halbstündlichen Ansagen ausgestrahlt, aber denen der Stufe 5 kann es passieren, dass sie definitiv nur einmal pro Woche vorgelesen und sogar über das TMC-System nur in »Leerlaufzeiten« durchgegeben werden. Dies sind beispielsweise langfristig gesperrte Straßen, die perfekt abgesichert sind und somit keine Gefahr mehr für den Verkehr darstellen.

2006 wurde alleine in Bayern vor 50.900 Staus oder anderen Hindernissen gewarnt. Das sind durchschnittlich 139 pro Tag oder 5,8 pro Stunde. Den höchsten Anteil mit exakt 18,00 Prozent verursachte in Bayern die A3 von Aschaffenburg bis Passau, 17,58 Prozent trafen auf die A8 zu (Ulm bis Salzburg) und 15,10 Prozent die A9 von Hof bis München.

Jedes Ereignis besteht im Regelfall aus vielen einzelnen Meldungsdatensätzen, weil sich beispielsweise Staus in der Länge und der genauen Ausdehnung ändern. Die 50.900 Ereignisse setzten sich deshalb zusammen aus insgesamt 374.861 Einzelmeldungen, das sind 1027 pro Tag oder knapp 43 pro Stunde. Anfang 2006 erlebte Bayern ein einzigartiges Schneechaos, so dass beispielsweise in den 24 Stunden des 4. März 2006 insgesamt 4597 Meldungen in der Verkehrsmeldestelle Bayern koordiniert werden mussten, das Viereinhalbfache des üblichen Wertes. Ein normaler Tag an einem Reise-wochenende bringt nur die Hälfte dieser Meldungen mit sich.

Vor was wird denn nun gewarnt? Auch hier lie-

fert Günther Beer, im Rang eines Ersten Polizeihauptkommissars, interessante Zahlen: Staus (24,5 %), stockender Verkehr (15 %), Gefahren durch Gegenstände auf der Fahrbahn (5,5 %) und Unfälle (mit 5 % glücklicherweise eher weniger als wir erwartet hätten) waren die häufigsten Ereignisse.

Zu den Aufgaben der Verkehrsmeldestelle Bayern gehört aber auch die Zusammenarbeit mit den anderen Polizeibehörden der Bundesrepublik und denen der Nachbarstaaten, insbesondere natürlich Österreich. Von München gehen alle TMC-Nachrichten an die Bundesmeldestelle in Düsseldorf, die für Österreich interessanten Meldungen mit überregionaler Bedeutung für den Reise- und Güterverkehr werden auch in die angrenzenden Bundesländer Vorarlberg, Tirol, Salzburg und Oberösterreich übertragen. Der Datenaustausch erfolgt auch in der anderen Richtung, wenn auch mit leichten Schwierigkeiten: Aus Österreich bekommen die

TMC-Codes	
● Location Code List: Anzahl der Punkte und Strecken pro Bundesland	
Brandenburg	1769
Berlin	1983
Baden-Württemberg	2789
Bayern	7239
Bremen	535
Hessen	3021
Hamburg	1345
Mecklenburg-Vorpommern	1736
Niedersachsen	3967
Nordrhein-Westfalen	3657
Rheinland-Pfalz	2709
Schleswig-Holstein	1004
Saarland	490
Sachsen	2023
Sachsen-Anhalt	1242
Thüringen	487
Bund	13
Gesamt	36009
● Eventcodes Die kuriosesten Meldungen und ihre Codes	
1708	Achtung, Gefahr durch Verfolgungsjagd
1457	Cricket-Spiel
1326	Sandsturm
1340	Sichtbehinderung durch Insektenschwärme

Münchner alle Meldungen, bis hin zum Rohrbruch in der Kärnter Gasse in Wien: Deswegen laufen die österreichischen Meldungen nicht direkt ins deutsche TIC-2-System, sondern werden von Hand in den deutschen Bestand eingepflegt.

Wie schon erwähnt können TMC und TMC Pro eigentlich keine Meldungen übertragen von Strecken, die in der LCL nicht erfasst sind. Die Verkehrsmeldestelle stört das nicht, denn von den einzelnen TIC-2-Datensätzen werden sehr oft auch die normalen Verkehrsdurchsagen vorgelesen. Und da kann man natürlich gerne auf Verkehrsbehinderungen hinweisen, die von TMC und TMC Pro eigentlich unterschlagen würden. Das Ergebnis sind sogenannte »Freitextmeldungen«, die nicht georeferenziert sind. Auch informative Zusätze, beispielsweise zur Meldung »Gegenstände auf der Fahrbahn« müssen vorgelesen werden: Die Information, dass beispielsweise Fahrräder auf der A99 rumliegen, erhöht aber die Aufmerksamkeit der Radiohörer, was nur der Verkehrssicherheit zu Gute kommen kann.

Jetzt kommt's raus

Das TIC-2-Datennetz zwischen den Radiosendern, den Autobahndirektionen, den Einsatzzentralen der Polizei, dem ADAC und - als übergeordneter Instanz - der Verkehrsmeldestelle Bayern, muss man als einen Ring sehen, aus dem fast jeder Informationen bezieht, und in den auch jeder Informationen einspeist. Abzweigungen dieses Rings laufen direkt in die Sendelektroden der Radiosender. Die Ausstrahlung der einzelnen TMC-Verkehrsnachrichten ist leider der uninteressanteste Teil dieses Berichts, denn hier gibt's einfach nichts zu sehen.

TMC Pro

Einen Sonderweg beschreitet die T-Systems mit ihren Tochterunternehmen T-Media Broadcast, T-Traffic und der DDG. Die produzieren gemeinsam den Verkehrsnachrichtendienst TMC Pro, der sich in einigen wesentlichen Punkten von TMC unterscheidet.

Während es ein unverrückbarer Grundsatz der Münchner Verkehrsmeldestelle ist, keine Prognosen oder einfach andere Informationen als den tatsächlich nachgewiesenen Verkehrszustand senden zu lassen, arbeitet TMC Pro ganz offen auch mit Vorhersagen, die natürlich entsprechend aggressiv sein müssen und deswegen - man spricht relativ offen darüber - auch eine zugestandene niedrige Fehlerrate haben dürfen. Andere Bundesländer wie NRW machen da weniger Aufheben, unter www.autobahn.nrw.de findet man sogar Prognosen für Wochen im Voraus. Mehr als sehr grobe Schätzungen

sind das aber aus verständlichen Gründen nicht mehr.

TMC Pro hat einen völlig anderen Ansatz als das »normale« TMC, so verzichtet man praktisch völlig auf menschliche Aufsicht, was für Geschwindigkeit bürgen soll.

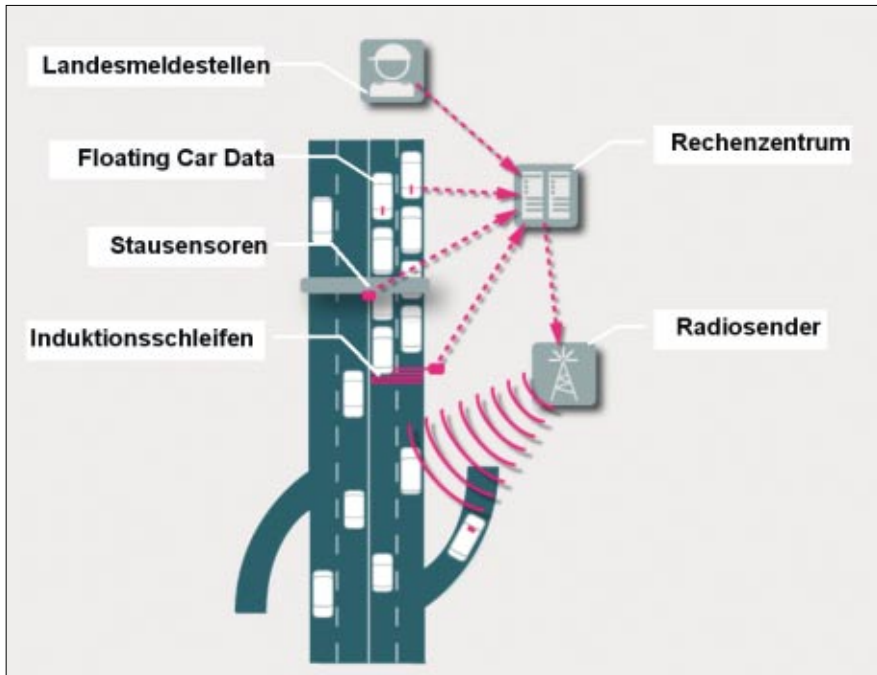
Wo bekommt TMC Pro die aktuellen Verkehrsinformationen her, um darauf basierend seine Prognosen zu erstellen? Sie kennen sicher die Stausensoren, die an Autobahnbrücken über dem Mittelstreifen hängen. In erster Linie sieht man von diesen nur eine große Solarzellenfläche und einen noch größeren Topf mit einem leistungsfähigen Akku darin. Recht unscheinbar sind die beiden Sensoren, die die Zahl der Fahrzeuge und ihre Geschwindigkeiten überwachen. Die Sensoren überwachen zwar nur die Überholspuren, laut T-Systems reichen diese Informationen aber aus für die komplexen Rechenmodelle. Von diesen Sensoren, die exklusiv den TMC-Pro-Machern gehören, gibt es über deutschen Autobahnen 2000 »Tonnen« mit eben 4000 Sensoren. Die Datenübertragung an das TMC-Pro-Rechenzentrum erfolgt in Form von SMS über ein Handymodul.

Diese 4000 Sensoren sind aber nur das Salz in der Suppe, sie dienen nur zur Verfeinerung, wo laut DDG die anderen Sensoren nicht ausreichen: Gemeint sind die Induktionsschleifen der Autobahndirektionen, die man sich also mit dem normalen TMC teilen muss.

Dieses Netzwerk aus 5500 Induktionsschleifenstandorten und 4000 eigenen Sensoren kann laut DDG 90 Prozent aller sich ereignenden Zwischenfälle und 70 Prozent der über die LCL erfassten Streckenkilometer abdecken.

Zu diesem Sensornetzwerk kann das Rechenzentrum der DDG auf eine weitere Informationsquelle zurückgreifen: »Floating Car Data« steht für Daten, die mit ganz normalen Fahrzeugen, also echten Verkehrsteilnehmern, gesammelt werden. Die meisten dürften davon nicht einmal wissen: Technisch in Frage kommen nur BMW-Fahrzeuge der 7er Baureihe, und die Übermittlung von Daten zur Generierung von Verkehrsinformationen haben die meisten sicher pauschal erlaubt, ohne sich darüber groß Gedanken zu machen. Abgerechnet werden die Datenübertragungen natürlich auf Kosten von TMC Pro, die BMW-Besitzer haben durch die Datensammlung und -Übertragung keinerlei Nachteile und erst recht keine höheren Handykosten. Die Datenübertragung erfolgt aufgrund der nicht gerade aktuellen Technik bei den meisten Festeinbautelefonen in einzelnen SMS-Nachrichten.

Nun hat die T-Systems das Problem, dass die Konzernschwester T-Mobile zwar Großkundenrabatte für die Millionen SMS-Nachrichten einräumt, geschenkt wird aber auch der kleinen



TMC Pro verwendet nicht nur vollautomatische beziehungsweise elektronische Datenquellen, sondern auch die Original-TMC-Daten der Landesmeldestellen

Schwester nichts. Einer Kostenexplosion konnten die TMC-Pro-Macher nur dadurch entgegen, dass sie die insgesamt 50.000 bis 60.000 geeigneten Fahrzeuge nicht ständig Daten übertragen lässt, sondern per Timeslot-Verfahren mehr oder weniger zufällig Daten erhebt. Gleichzeitig aktiv sind nie mehr als 10.000 Fahrzeuge.

Könnte man nicht Verkehrsinformationen generieren nur mit Hilfe von Floating Car Data? Laut Dr. Ulrich Fastenrath von der T-Systems bräuchte man dafür wesentlich mehr Fahrzeuge: Für eine Datenerfassung auf den deutschen Autobahnen reichten 100.000 Fahrzeuge, für das TMC-Netz etwa 350.000 bis 400.000 Autos, aber um die Städte mit abzudecken, wären über eine Million Daten sammelnde Fahrzeuge erforderlich. Das kostet nicht nur in der Erstausrüstung viel Geld, sondern auch im laufenden Betrieb, schließlich wollen die Handy-Provider ihr Geld. Und wenn man die Rechnung an die Besitzer der Fahrzeuge schicken würde, würde die Zahl der Datensammler schnell gegen Null tendieren.

Die vergleichsweise niedrige Zahl der aktuell eingesetzten FCD-Fahrzeuge führt dazu, dass laut Dr. Fastenrath in einen Berufsverkehr-Stau von dreieinhalb Stunden Länge normalerweise vier bis fünf FCD-Autos geraten. Die so gesammelten Daten korrigieren und kontrollieren die Rechenmodelle im Wesentlichen also nur. Damit man auch die in der LCL erfassten Strecken abseits der Autobahnen abdecken kann, nutzt TMC Pro als zusätzliche Datenquelle genauso wie das normale TMC die Informa-

tionen der polizeilichen Landesmeldestellen. Über diesen Umweg verarbeitet TMC Pro also beispielsweise auch die Staumelder von FFH und Bayern 3, die des ADAC und die Statusmeldungen der thüringischen Polizei.

Rechenmodelle

Etwa 60 Prozent mehr automatische Sensoren und dazu die Floating-Car-Daten - das soll für eine erheblich bessere Qualität von TMC Pro sorgen? Laut Dr. Fastenrath reicht die Zahl der Sensoren leicht aus. Der Trick von TMC Pro ist eigentlich die Neutralisierung der Zeitverzögerungen, die die TMC-Nachrichten erleiden auf dem Weg von der T-Systems zum Verbraucher. Zeitliche Verzögerungen sind aufgrund der relativ altmodischen Datenübertragung von TMC und TMC Pro eigentlich ganz normal. Dieses Problem wird umgangen, indem die Rechenmodelle immer ein klein wenig in die Zukunft schauen: TMC Pro berechnet also vorweg, wie groß der Stau sein wird, wenn er im Radio ausgestrahlt wird. Das kostet zwar ein wenig Genauigkeit gegenüber einer exakten Schilderung des Ist-Zustands, insgesamt sollen aber die Vorteile weit überwiegen.

TMC als öffentlich-rechtlichen Dienst darf jeder Anwender als eine Serviceleistung des Staats kostenlos nutzen. TMC Pro verlangt für seine höhere Aktualität und Genauigkeit eine Gebühr, die der Hersteller des Navi-Systems an die T-Systems überweisen muss. Bei gängigen portablen Navis betragen diese Lizenzkosten für die gesamte Lebensdauer des Geräts 50 Euro. Der Anwender ist aber natürlich darauf ange-

wiesen, dass ihn die TMC-Pro-Signale auch erreichen. Leider gibt es nach wie vor keine Liste mit allen TMC-Pro-Radiosendern.

Die T-Systems spricht zwar von 98 Prozent Abdeckung der Autobahnen und 95 Prozent Abdeckung der gesamten deutschen Fläche, leider gibt es aber keine Information bezüglich der verwendeten Messmethode. Wir gehen davon aus, dass dafür mindestens eine leistungsfähige Außenantenne nötig ist - die man bei einem portablen Navigationsgerät aber gar nicht haben kann oder will. Nutzt man ein Navi ohne Außenantenne, dürfte die Abdeckung bei etwa 50 Prozent liegen. (Gerhard Bauer)

Fazit

● Das Rennen ist noch völlig offen! Dieser Artikel sollte nur die Bedingungen beschreiben, mit denen TMC und TMC Pro an ihre Daten kommen und wie sie verarbeitet werden. Wie wir erst im Lauf der Recherchen für diesen Artikel gemerkt haben, unterscheiden sich die Möglichkeiten der Datenerfassungen nicht in überragendem Maße: Der private Konkurrent hat als einzigen Vorteil die Floating Car Data-Fahrzeuge, die Verfeinerung des Sensornetzes durch die die meiste Zeit abgeschalteten eigenen Sensoren halten wir keineswegs für entscheidend.

Die einen senden definitiv nur die Ist-Zustände auf deutschen Straßen und hinken somit der Gegenwart immer ein wenig hinterher. Die anderen schauen in die Zukunft, um dann beim Anwender topaktuell zu sein. Wer in der Praxis tatsächlich besser ist, werden wir in der nächsten Ausgabe sehen.

In Teil 1 dieser Artikelreihe steckt ein Fehler, der auf einer Falschinformation beruht, die uns von zwei unabhängigen Stellen gegeben wurde. Maximal können in TMC 65536 Ereignispunkte und -strecken definiert werden, und wir berichteten, dass das TMC-System in dieser Hinsicht langsam an seine Grenzen stößt. Tatsächlich werden in der aktuellen Location Table Version 6.0 nur 36.009 Punkte oder Strecken definiert, so dass der TMC-Standard für Deutschland noch eine Reserve von 45 Prozent aufweist. Wir bitten um Entschuldigung.

Links:
 Bundesanstalt für Straßenwesen: www.bast.de
 Autobahndirektion Südbayern: www.abdsb.bayern.de
 Verkehrslage Bayern: www.bayerninfo.de
 Verkehrslage NRW: www.autobahn.nrw.de

Grundlagen TMC

Teil 1 - So funktioniert die Technik von TMC
 Navi-Magazin Ausgabe 3/07

Teil 2 - So werden TMC-Nachrichten gemacht
 Navi-Magazin Ausgabe 4/07

Teil 3 - Systemvergleich: TMC gegen TMC Pro
 Navi-Magazin Ausgabe 1/08