

Weitblick für den Notfall

Eine Karawane von Wohnmobilen zieht alljährlich über den Brenner nach Norden. Und überall in Deutschland steigen Betriebsausflügler und Unternehmungslustige in Busse und Autos. Ihr Ziel: das Oktoberfest in München. Für Großereignisse wie dieses entwickelt das DLR im Projekt VABENE Verkehrslösungen. Damit bietet es Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) wie Polizei, Feuerwehr oder Technischem Hilfswerk wirkungsvolle Unterstützung für ihre Einsätze und Entscheidungen.

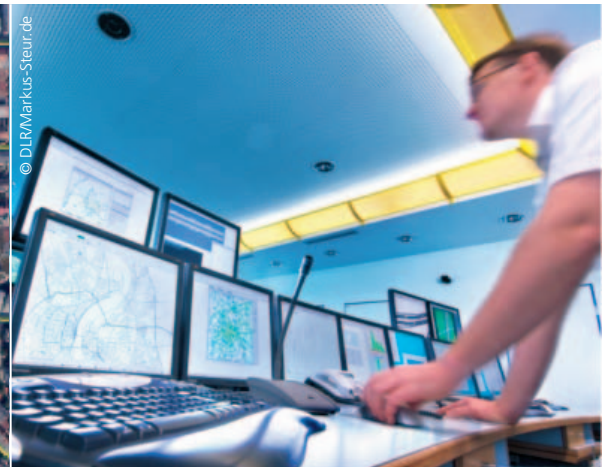
Das DLR-Verkehrsforschungsprojekt VABENE hilft den Einsatzkräften

Eine Betrachtung von Marc Hohloch, Dr.-Ing. Franz Kurz und Ronald Nippold

Wenn mehrere Millionen Menschen zu einem Großereignis an einen Ort strömen oder sich aufgrund eines Unglücks von einem Ort wegbewegen, wenn viele Straßen gesperrt, überlastet oder nicht befahrbar sind, ist das Funktionieren des Verkehrssystems gefährdet. Doch gerade dann spielt das Verkehrssystem eine unter Umständen lebenswichtige Rolle: Einsatzkräfte benötigen die Verkehrsinfrastruktur für Transport und Logistik. Die Mobilität der Bevölkerung muss aufrechterhalten werden. Das DLR unterstützt die Einsatzkräfte bei ihren Entscheidungen im Rahmen eines Projekts zum Verkehrsmanagement bei Großereignissen und Katastrophen, sein Name: VABENE.

Das Oktoberfest ist ein gutes Beispiel für ein Großereignis. Jahr für Jahr strömen sechs Millionen nationale und internationale Gäste zum größten Volksfest der Welt nach München. Feierfreudige Touristen, die zum Teil mit Wohnmobilen aus Italien anreisen, quartieren sich auf den Campingplätzen in und um die Bayerische Landeshauptstadt ein. Um genügend Platz zu schaffen, werden an der Neuen Messe Riem, dem größten Stellplatz der Stadt, wie auch an der Allianz-Arena Ausweichflächen eingerichtet. Insbesondere der Straßenverkehr ist dann erheblichen Belastungen ausgesetzt – oft mit Spitzen in einer kurzen Zeitspanne. Weiträumige Straßenabsperungen schränken im Bereich der Wiesn die Mobilität der Bevölkerung zusätzlich ein – sie sind für die Gewährleistung der Sicherheit solcher Veranstaltungen unumgänglich. Zusätzlich muss das Verkehrsnetz zahlreiche Logistik-Verkehre zur Ver- und Entsorgung des Festgeländes sowie eine große Zahl von Touristen verkraften. Und: Rettungswege sowie Stellräume für Einsatzkräfte sind zu sichern. Was wie die Quadratur des Kreises anmutet, schreiben sich die Verkehrsexperten als Harmonisierung von Veranstaltungs- und Alltagsverkehr auf die Fahne. Der Veranstaltungsverkehr darf das öffentliche Leben in einer Stadt nicht zum Erliegen bringen. Krankenhäuser, Behörden, Einzelhandel – alle müssen ihren Betrieb aufrechterhalten können. Ein fundiertes Management des Alltags- wie auch des Veranstaltungsverkehrs ist unumgänglich. Kommt es zusätzlich noch zu größeren Unfällen und anderen Störfällen im Straßennetz, droht der Zusammenbruch. Verkehrsbehörden und BOS-Kräfte sind gefordert. Ihnen obliegt es, aufeinander abgestimmte Maßnahmen zu ergreifen. Aktuelle Bilder der Lage können sie dabei unterstützen. Diese aber liegen oft nur unvollständig vor. An diesem Punkt setzt das Projekt VABENE an.

Mit flugzeuggestützten Fernerkundungsdaten können sich Einsatzkräfte schnell über die aktuelle Verkehrslage auch auf Straßenabschnitten ohne stationäre Verkehrssensoren informieren und in Abhängigkeit der gewählten Zoomstufe bei Schadenslagen den Zustand der Infrastruktur beurteilen



© DLR/Markus-Steur.de

Der sogenannte Krisensimulator sorgt im VABENE-System für die Verknüpfung aller vorhandenen Verkehrsdaten aus herkömmlicher Sensorik, Floating Car Data-Systemen und Luftbildern mit zusätzlichen Infrastrukturinformationen zu einer einheitlichen Gesamtverkehrslage und -prognose.

Aktuelle georeferenzierte Luftbilder wie hier vom Oktoberfest 2007 sind eine wertvolle Beurteilungsgrundlage für die Einsatzleitung vor Ort. Gerade bei nicht-stationären Aufbauten wie beim Oktoberfest fehlt den Einsatzkräften oft der Überblick über die räumliche Anordnung der Zelte und Schausteller. Ein georeferenziertes Luftbild kann hier mit anderen geographischen Informationssystemen (GIS) überlagert werden und ermöglicht einen besseren Überblick. Damit sind beispielsweise die Dichte von Personenströmen sowie kritische Situationen großflächig erkennbar.

Verkehrslageerfassung

Die Verkehrslage muss nicht nur möglichst umfassend, sondern auch einheitlich dargestellt werden. Das ist die Basis aller Entscheidungen. Dazu verknüpfen die Verkehrsforscher unterschiedliche Datenquellen sowohl von Autobahnen als auch von Bundes- und Stadtstraßen. Ein herkömmliches System, um Verkehrsdaten zu gewinnen, besteht aus in die Fahrbahndecke eingelassenen Induktionsschleifen oder Überkopfsensoren auf Radarbasis. Diese reagieren auf die sie passierenden Fahrzeuge und können deren Anzahl und Geschwindigkeit messen. Jedoch erlauben diese stationären Messsysteme stets nur eine Momentaufnahme des aktuellen Verkehrsgeschehens an wenigen ausgewählten Punkten. Deshalb wurden sie von den Verkehrsforschern vielerorts um sogenannte Floating Car Data (FCD) ergänzt. Diese Technologie verwendet die mit GPS (Global Positioning System) erhobenen Positionsdaten von Fahrzeugflotten, die unter der Kontrolle eines Dispositionssystems stehen. Die maßgeblich im DLR entwickelte FCD-Technologie nutzt hierfür Taxi-Flotten: Anhand der Positionsdaten der im Verkehr mitschwimmenden Taxis kann die Geschwindigkeit, mit der der Verkehr fließt, ermittelt werden. Wenn eine hinreichend große Anzahl von Taxis Positionsinformationen liefert, können die Verkehrslage und die Fahrgeschwindigkeiten auf den einzelnen Straßenabschnitten inzwischen recht genau bestimmt werden.

Luftmonitoring

Straßenabschnitte, über die keine oder lediglich qualitativ nicht gesicherte Informationen vorliegen, können über ein luftgestütztes Monitoringsystem erfasst werden. Dieses System besteht aus einem hochauflösenden optischen Kamerasystem und einem radarbasierten Sensorsystem. Mit beiden Sensoren lassen sich große Flächen mit hoher Auflösung aus der Luft erfassen, mit dem Radarsystem sogar auch bei schlechten Sicht- und Wetterbedingungen sowie bei Nacht. Bei Sonderereignissen wie Großveranstaltungen oder Katastrophen kann das am DLR entwickelte luftgestützte Monitoringsystem weitere entscheidende Erkenntnisse liefern. Hierfür ist am Sonderforschungsbereich Oberpfaffenhofen ein mit Kamerasystemen und einer Funkübertragungseinheit ausgestattetes DLR-Flugzeug stationiert, um für bestimmte Straßenzüge innerhalb und außerhalb des Einsatzgebiets das Verkehrsaufkommen zu erfassen und Lagebilder großflächig aufzunehmen. Die dabei erzeugten Luftbilddaten werden noch an Bord des Flugzeugs weiterverarbeitet und innerhalb von wenigen Minuten an eine Bodenstation übertragen. Bei einer erreichten Bodenpixelgröße von 15 Zentimetern sind zahlreiche Details in den Bildern erkennbar, zum Beispiel die Dichte von Fußgängerströmen oder Beschädigungen an der Verkehrsinfrastruktur. Aus kurz hintereinander aufgenommenen Serienbildern können die Verkehrsforscher zudem Daten zu den Positio-



Das EmerT-Portal (Emergency mobility of rescue forces and regular Traffic) im Einsatz bei einer THW-Großübung im September 2009



© Schulze Radio Systems

Die mobil einsetzbare Bodenstation empfängt die Bild- sowie Verkehrs- und Infrastrukturdaten vom DLR-Flugzeug aus bis zu 60 Kilometer Entfernung

nen und Geschwindigkeiten von Fahrzeugen ermitteln und diese Informationen automatisch aus den Bildern extrahieren. Die Luftbilder werden dafür georeferenziert, also mit der Position am Boden in Übereinstimmung gebracht. Von der Bodenstation aus werden die Luftbilder und die daraus generierten Verkehrs-Informationen in das EmerT-Portal (Emergency mobility of rescue forces and regular Traffic) im Traffic Tower in Berlin-Adlershof eingespeist. Über dieses Internet-Portal haben registrierte Nutzer wie die Polizei München Zugriff auf die Daten.

Darüber hinaus können die georeferenzierten Bilder zu Karten weiterverarbeitet werden. Diese dienen den Einsatzstellen zur Lageübersicht. Darin sind automatisch generierte Informationen über die aktuelle Verfügbarkeit der Verkehrsinfrastruktur eingeblendet, beispielsweise die Belegung von Parkplätzen oder sonstigen Freiflächen. BOS-Kräfte können auf dieser Grundlage zum Beispiel weitere Parkplätze ausweisen oder Umleitungen einrichten.

Krisensimulation

Im sogenannten Krisensimulator – der im DLR entwickelten Simulations-Software „Simulation of Urban Mobility“ (SUMO) – werden die mit herkömmlichen Sensoren, Floating Car Data-Systemen und Luftbildern erhobenen Verkehrsinformationen mit weiteren Lage- und Infrastrukturinformationen zusammengeführt. So entsteht ein Gesamtverkehrslagebild für die betroffene Region – das ist die Grundlage für alle weiteren Dienste. Mit Hilfe von Simulationen, die zeigen, wie sich die Verkehrslage zum Beispiel durch eingeleitete Maßnahmen ändern würde, können automatisch Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Da die Situation mit VABENE einheitlich und aus einer Gesamtsicht bewertet werden kann, sind die Einsatzkräfte in der Lage, Entscheidungen besser zu koordinieren und Auswirkungen objektiver zu bewerten.

Das Forschungsprojekt VABENE bietet darüber hinaus weitere für das Verkehrsmanagement bei Großereignissen relevante Funktionen: So können optimale Routen für Einsatzkräfte auf Basis der aktuellen Verkehrslage ermittelt, der Auslastungsgrad von Parkplätzen und Ausweichflächen über das Luftmonitoringssystem festgestellt und Verkehrsinformationen für die Bevölkerung bereitgestellt werden.

„Die vom DLR gelieferten Informationen zur Verkehrslage und -prognose unterstützen die Arbeit der Polizei München bei

der Abwicklung der Besucherströme“, beschrieb Polizeioberst Siegfried Benker vom Polizeipräsidium München den Nutzen des Projekts VABENE während des Oktoberfests 2010. „Über die Verkehrsprognosefunktion des EmerT-Portals lassen sich schon im Vorfeld mit recht hoher Wahrscheinlichkeit potenzielle Engpässe im Straßennetz erkennen, auf welche wir reagieren können“, so Benker. „Die aus aktuellen Luftbildern generierten Aussagen zum Belegungsgrad der Stellflächen, z. B. an der Messe Riem, sind bei Großveranstaltungen von besonderer Bedeutung.“

Die Wissenschaftler des DLR werden diese Unterstützung für das Verkehrsmanagement von Katastrophen und Großereignissen noch bis 2013 weiter optimieren. Mit dem EmerT-Portal im Projekt VABENE steht das DLR aber schon heute den Einsatzkräften zur Seite. ●

Autoren:

Dipl.-Ing. Marc Hohloch ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Verkehrsmanagement am DLR-Institut für Verkehrssystemtechnik in Berlin-Adlershof und leitet das Projekt VABENE.

Dr.-Ing. Franz Kurz ist als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Photogrammetrie und Bildanalyse am DLR-Institut für Methodik der Fernerkundung im DLR Oberpfaffenhofen beschäftigt. Als Spezialist für Photogrammetrie ist er für die Bildauswertung zuständig.

Dipl.-Ing. Ronald Nippold ist als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Verkehrsmanagement am DLR-Institut für Verkehrssystemtechnik in Berlin-Adlershof tätig. Als stellvertretender Projektleiter von VABENE ist er für die Bewertung der Verkehrslage sowie für die Entwicklung von Entscheidungsunterstützungswerkzeugen verantwortlich.

Weitere Informationen:

<http://vabene.DLR.de>