

Schwerpunktthema: Entwicklungen in Nachbarländern bieten Potenziale für Synergien

Betreut durch: ASTRA

Bericht: 16. Mai 2013 (Partnersitzung)

Kooperative Systeme für ITS (C2X) sind in aller Munde. Die dazu nötige Technologie steht zur Verfügung und ist erschwinglich. Ein Normenpaket zur koordinierten Einführung ist erarbeitet. Doch die Umsetzung harzt. Etablierte Interessenvertreter sträuben sich gegen neue Ideen wie die Open In-Vehicle Platform mit seinen offenen Schnittstellen oder gegen Open Data, das den möglichst freien Datenaustausch zum Ziel hat: den Betriebsstoff für ITS-Anwendungen. Nun zeichnen sich Lösungen ab: Die EU arbeitet mit Hochdruck an verbindlichen Spezifikationen zur Umsetzung von ITS-Anwendungen. Weitsichtige Interessenvertreter unterschiedlicher Herkunft haben sich zusammengeschlossen, um erste C2X-Anwendungen pragmatisch und grossflächig umzusetzen. In der Schweiz arbeitet das ASTRA an einem Datenpool für Verkehrsinformationen. Und dieser Bericht schlägt zwei Projekte vor, innerhalb deren Umsetzung grundsätzliche Fragen zu C2X diskutiert werden können: einen Kleinsttransponder zur Datenübermittlung aus Fahrzeugen und die Erweiterung des LSVA-OBU.

Vertreter:
Markus Riederer
ASTRA, Verkehrsmanagement, 3003 Bern
markus.riederer@astra.admin.ch

1 Stand und Entwicklung

1.1 Internationale Trends

Der **ITS World Congress 2012** (www.itsworldcongress.at) in Wien im Oktober bot einen Gesamtüberblick zu ITS-Themen weltweit. Hauptthema waren die kooperativen Systeme (C2X): der Informationsaustausch und die Steuerung zwischen Fahrzeugen selber (C2C) oder zwischen Fahrzeugen und der Infrastruktur (C2I). C2X umfasst eine breite Spanne von Anwendungen beginnend bei der Uebermittlung von Verkehrsinformationen zu Fahrzeugen, weitergehend mit Sicherheitsmeldungen zwischen Fahrzeugen wie plötzliches Bremsen, bis hin zu Geschwindigkeitssteuerung von Fahrzeugen von der Strasse aus. C2X bezieht also Themen von reiner Informationsvermittlung bis zu automatischem Fahren ein. Während des Kongresses würden C2X-Anwendungen erfolgreich auf der Strasse demonstriert, wenn auch noch immer gewisse Probleme auftraten. Europa ist in diesem Bereich führend. In den USA sind zwar auch C2X-Studien am Laufen und einzelne Pilote aufgegleist, aber in der konkreten Umsetzung ist Europa weiter. In Asien, insbesondere Japan und Südkorea werden einige Projekte punktuell umgesetzt, wie die die Erkennung von Fussgängern mit RF-ID, Warnungen vor anderen Fahrzeugen an Kreuzungen oder Echtzeitinformationen bei Unfällen.

Das **ITS Network World**, die Vereinigung aller ITS-Organisationen weltweit, traf sich ebenfalls in Wien. Im Hinblick auf die grossen Unterschiede bei der Umsetzung von ITS erstaunt nicht, dass als einzige gemeinsame Aktion der Informationsaustausch diskutiert wurde. Immerhin wurde erkannt, dass ohne eine breite politische Unterstützung ITS wenig Aussicht hat, schnell umgesetzt zu werden. In diesem Sinne wurde der runde Tisch der Verkehrsminister während des Weltkongresses begrüsst.

Trotz all dieser Fortschritte wird ITS nur harzig umgesetzt, auch in Europa. Die Technik ist eigentlich schon lange vorhanden, teilweise seit 30 Jahren, deren Anwendung wird standardisiert und die Bausteine dazu sind erschwinglich; und dennoch existieren kaum flächendeckende Umsetzungen. Einerseits müssen die verschiedenen Interessenvertreter noch lernen, miteinander zu arbeiten. Andererseits sind oft die nichttechnischen Grundlagen nicht klar: beispielsweise muss die Balance zwischen freiem Fahren und einem gesteuerten, effizienten Transportsystem politisch entschieden werden, und Fragen zu Datenschutz und Haftpflicht werden je nach Interessenlage ganz unterschiedlich beurteilt.

1.2 EU

Die EU hat die Umsetzungsprobleme erkannt und will diese mit der ITS-Richtlinie 2010/40/EU angehen. Ueber den Fortschritt informiert die EU alljährlich an der ITS Conference [EU DG MOVE, 2012], welche während des Weltkongresses stattfand. Themen waren einmal die konkrete Umsetzung der **Priority Actions**, für welche die EU sogenannte Spezifikationen erarbeitet, die dann für die Mitgliedsländer bindend sind.

Für **eCall**, den automatischen Notruf aus Fahrzeugen auf Basis der Notrufnummer 112, sind die Spezifikationen für die Notrufzentralen fertiggestellt und im April 2013 in Kraft getreten [EC 305/2013]. Bei den Expertengesprächen zu diesen Spezifikationen hat sich gezeigt, dass sehr unterschiedliche Meinungen existieren: sogar so weit, dass versucht wurde, eCall, das durch die Bindung an die Notrufnummer 112 unter Kontrolle der Behörden steht, zu blockieren. Die EU-Kommission (DG MOVE) ist aber entschlossen, eCall einzuführen. Dazu unterstützt DG CONNECT die European eCall Implementation Platform (**EeIP**) [EeIP, 2013]. Aber auch hier zeigt sich, dass zwar niemand gegen das Prinzip von eCall ist, die Staaten aber über die Ausrüstungskosten von Notrufzentralen klagen und die Autohersteller nur widerwillig die Fahrzeuge ausrüsten wollen sowie Lösungen von Drittanbietern wie Smartphones als Bedrohung ansehen.

Die Spezifikationen zum Thema "Mindestniveau allgemeiner für die Strassenverkehrssicherheit relevanter Verkehrsmeldungen" (**MTI**: Minimum Traffic Information) sind enttäuschend ausgefallen. Die Kommission hat zwar einen mutigen Entwurf vorgelegt mit einem obligatorischen Mindestsatz an Verkehrsinformationen samt Qualitätskriterien, sowie nationalen Datenpools, auf welche über ein vorgeschriebenes Datenformat (DATEX II) hätte zugegriffen werden können. Die Experten der Mitgliedsstaaten haben den Vorschlag u.a. aus wirtschaftlichen Bedenken arg zerzaust. Uebrig geblieben sind ein freiwilliger Mindestdatensatz ohne griffige Qualitätskriterien, der den Endnutzern kostenlos zur Verfügung stehen muss, und ein Verzeichnis der Datenlieferanten ohne verbindliches Datenformat.

Die EU hat Arbeiten begonnen, um nicht-technische Fragen zur Umsetzung von ITS anzugehen wie Datenschutz und Haftpflicht.

Der **Datenschutz** wird ganz unterschiedlich beurteilt. Die Industrie will Klarheit, was sie tun muss; die Kommission verlangt Transparenz und dass nur das Nötige an Daten gesammelt wird, wobei möglichst nur aggregierte Daten gespeichert werden sollen. Damit der Benutzer selber Transparenz über seine Daten erhält, denkt die Kommission darüber nach, die Richtlinie um neue Priority Actions zu erweitern: einmal die **Open In-Vehicle Platform**. Sie soll Anwendungen einen standardisierten Zugang zu Fahrzeugdaten ermöglichen und gleichzeitig normierte drahtlose Kommunikationsschnittstellen nach aussen anbieten. Das würde u.a. dem Benutzer erlauben, selber auf seine Daten zugreifen zu können. Gleichzeitig hätten damit Drittanbieter Zugriff auf Fahrzeugdaten, was den Wettbewerb für ITS-Anwendungen ankurbeln könnte. Dazu gehört das Prinzip von **Open Data**. Das soll auch in der Industrie untereinander gelten: Verkehrsdaten sollen zu den Gesteuerungskosten, wenn nicht gar frei ausgetauscht werden. Damit verknüpft ist, dass die Besitzrechte von Daten geklärt werden (**Content Ownership**). Prinzipiell soll der Datenschutz schon bei der Entwicklung von Produkten berücksichtigt werden (**Privacy on Design**).

Mit der zunehmenden Bedeutung von gelieferten Informationen und der weiteren Automatisierung der Fahrzeuge befürchtet die Industrie höhere Kosten wegen **Haftpflichtfragen**. Die europäische Gesetzgebung erlaubt aber kein generelles Abschieben der Produkthaftpflicht auf den Fahrer eines Fahrzeuges. Dennoch muss genauer definiert werden, wann der Fahrer verantwortlich ist bei automatisiertem Verhalten von Fahrzeugen.

1.3 ERTICO

ERTICO (www.ertico.com) bringt mit recht gutem Erfolg die verschiedenen Interessenvertreter bezüglich ITS zusammen. Im Auftrag seiner Partner und auch der EU bietet ERTICO Unterstützung für ITS-Projekte. Aber auch hier zeigt sich das gleiche Muster: Solange wenig konkrete ITS-Projekte diskutiert werden, sind sich alle (fast) einer Meinung wie beispielsweise bei hochautomatisiertem Fahren (**HAD**, Highly Automated Driving), aber nur solange der Fahrer noch immer die Kontrolle behält - und damit auch die Verantwortung. Konkrete Massnahmen wie der Austausch von Verkehrsdaten scheitern aber an kommerziellen Eigeninteressen.

Die Forumsveranstaltung 2012 von ERTICO zu Privat Public Partnership (**PPP**) hat gezeigt, dass vorerst nur in kleineren Projekten eine Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Interessenvertretern möglich ist. Zusammenarbeit im grösseren Stil wird zwar allseitig befürwortet, scheint aber meist recht einseitig zu Gunsten der Industrie auszufallen, wie das Beispiel eines Dienstleisters zeigt: Er sammelt in Echtzeit Verkehrsdaten, welche in Navigationsgeräten anfallen und will sie nur gegen gutes Geld verkaufen. An einem Austausch mit Verkehrsdaten von stationären Zählern (beispielsweise Schleifen) ist er nicht interessiert, weil die ein alter Hut aus Zeiten staatlicher Kontrolle seien.

ERTICO nimmt sich auch ganz konkreter Probleme an: so soll eine **Zertifizierung von eCall-Ausrüstung** aufgebaut werden.

1.4 EasyWay

In EasyWay (www.easyway-its.eu) haben sich die meisten europäischen Staaten zusammengeschlossen, um ITS-Projekte koordiniert umzusetzen. Dafür hat die EU Fördergelder bereitgestellt. In Zukunft will die EU aber nicht mehr Einzelprojekte sondern Gesamtprojekte über mehrere Regionen hinweg fördern.

Zur Koordination von Projekten hat EasyWay die sogenannten **Deployment Guidelines** geschaffen. Die neusten (**DG2012**) wurden im November 2012 verabschiedet. Damit möglichst viele Staaten den DG2012 zustimmen konnten, wurden sie ziemlich verwässert gegenüber dem Entwurf vom Januar 2012. Dennoch stehen nun Leitfäden zur Verfügung, um die aktuellen ITS-Themen möglichst gleichförmig in Europa umzusetzen.

Die EU will EasyWay nur dann weiterhin über TEN-T finanzieren, wenn eine Strategie über mehrere Jahre vorliegt. Deshalb hat EasyWay eine **Roadmap** entworfen, worin die Möglichkeiten von ITS bis 2020 und darüber hinaus aufgezeigt werden. Sie soll allen Beteiligten als Orientierungshilfe dienen, wie ITS in Zukunft umgesetzt werden soll und kann.

Mit **Flagship**-Projekten will EasyWay sich noch intensiver auf konkrete Umsetzungen fokussieren. Das ASTRA nimmt am Flagship "**Chameleon**" (Korridor Rotterdam – Frankfurt – Genua) teil. In den laufenden Diskussionen wird sich zeigen, wie die DG2012 in diesem Fall umgesetzt und ob die unterschiedlichen Meinungen der verschiedenen Staaten unter einen Hut gebracht werden können.

1.5 ETSI (European Telecommunications Standards Institute)

ETSI hat ein erstes Paket von Normen zu C2X ausgearbeitet [ETSI WD, 2013] und es im Februar 2013 in Wien vorgestellt [ETSI WS, 2013]. Die definitive Version sollte ETSI gegen Mitte Jahr als TR 101 607 publizieren (www.etsi.org). Zusammen mit den Anwendungsnormen von CEN können C2X-Anwendungen nun koordiniert umgesetzt werden.

Im Rahmen der allgemeinen Telekommunikation arbeitet ETSI zudem an Normen zur Notfallkommunikation. Mit ihnen könnten die Funktionen von eCall verbessert und an neue Übertragungsmedien angepasst werden.

2 Themenvertiefung: Kooperative Systeme (C2X)

2.1 Einleitung

Zu kooperativen Systemen (C2X) existieren ganz verschiedene Vorstellungen. Allgemein kann C2X definiert werden als der Informationsaustausch und die Steuerung zwischen Fahrzeugen selber (C2C) oder zwischen Fahrzeugen und der Infrastruktur (C2I). C2X kann also als eine Umsetzung von M2M (Machine to Machine communication) für das Verkehrswesen verstanden werden. C2X umfasst eine breite Spanne von Anwendungen, beginnend bei der Uebermittlung von Verkehrsinformationen zu Fahrzeugen, über Anmeldungen von Fahrzeugen bei Lichtsignalanlagen, weitergehend mit Sicherheitsmeldungen zwischen Fahrzeugen wie plötzliches Bremsen, bis hin zu Geschwindigkeitssteuerung von Fahrzeugen von der Strasse aus. C2X im breiteren Sinne bezieht also Themen von reiner Informationsvermittlung bis zu automatischem Fahren ein.

2.2 Systemaufbau

Mit dem Normierungsauftrag M/453 [EU M/453, 2009] hat die EU Arbeiten zu einer Plattform für kooperative Systeme (C2X) angestossen. Abbildung 1 zeigt eine vereinfachte Darstellung wie sie ETSI normiert hat [ETSI EN 302 665, 2010]. Diese Architektur ist ebenfalls für nomadische Geräte anwendbar, wie beispielsweise Smartphones, dann für Strasseninfrastruktur (Road Side Units: RSU) und sogar für Verkehrsmanagementzentralen. Für sicherheitskritische Anwendungen können weitere Systemblöcke eingesetzt werden. So kann beispielsweise in Fahrzeugen die Steuerung von der Informationsvermittlung getrennt werden. Kommunizieren können verschiedene Blöcke über eine interne LAN-Schnittstelle.

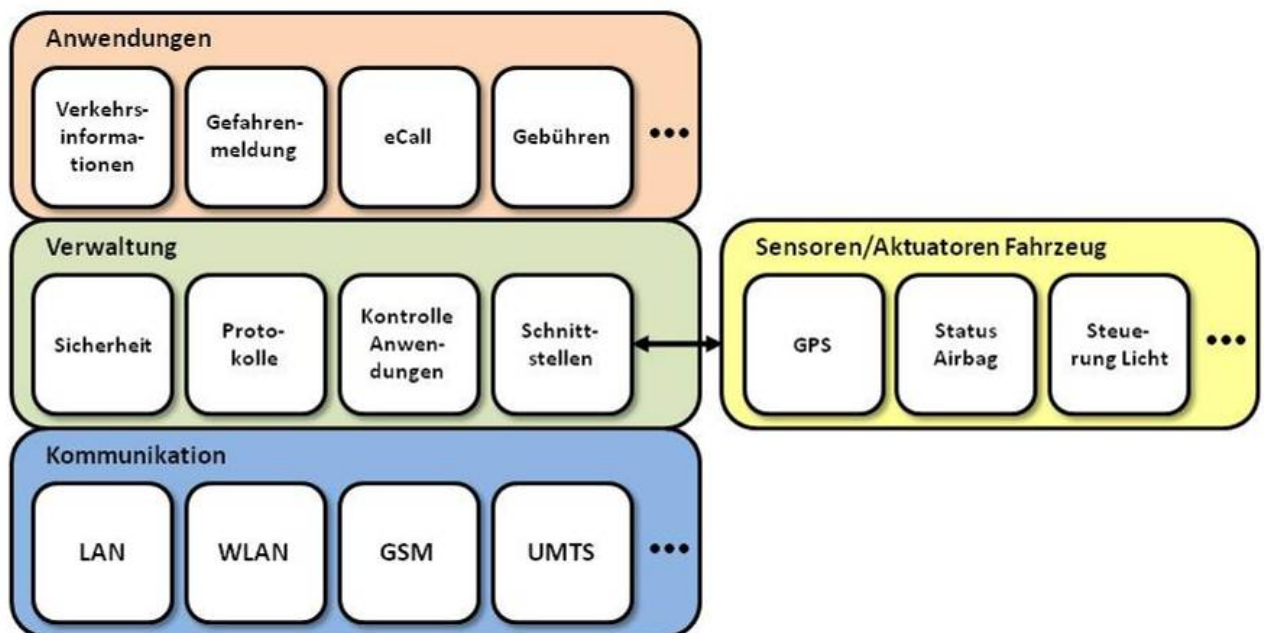


Abbildung 1: vereinfachte Systemarchitektur C2X

Die Architektur erlaubt, gleiche Funktionen in verschiedenen Anwendungen zu benutzen. So ist beispielsweise nur noch ein GPS-Modul nötig. Es kann für die Navigation eingesetzt werden und ebenso kann eCall in einem Notfall den Standort an die Blaulichtorganisationen weitergeben.

Zur Kommunikation mit Fahrzeugen wird zurzeit eine spezielle Art von WLAN favorisiert. IEEE hat sie in den USA als 802.11p normiert, die Variante für Europa heisst ITS-G5 und stammt von ETSI [ETSI ES 202 663, 2010]. Mit zunehmender Verbreitung von ITS-G5 ist absehbar, dass die verwendeten Frequenzbänder um 5.9 GHz überlastet sein werden. Nicht zeitkritische Anwendungen können auf existierende oder zukünftige Mobilfunknetze wie GSM, UMTS oder LTE ausweichen. Für zeitkritische Anwendungen, insbesondere für die direkte Kommunikation zwischen Fahrzeugen (C2C) sind weitere Kommunikationsarten in Diskussion [Shields, 2013]. Eine flächendeckende Ausrüstung der Strassen mit RSU nach ITS-G5 ist also nicht zwingend, die meisten Uebertragungsaufgaben können schon heute existierende Netze übernehmen. Proprietäre Lösungen von Navigationsgeräteherstellern zur Verkehrsflussermittlung sind ein Beispiel dafür.

2.3 Herausforderungen

Ideen zu ITS wurden in Piloten schon vor 30 Jahren gezeigt. Der technische Fortschritt der letzten Jahre ermöglicht, heute viele dieser Ideen praktikabel umzusetzen. Einige Anwendungen existieren schon recht lange wie die Verkehrsinformationen über Rundfunk mit TMC/RDS, andere werden aufgebaut wie ein europaweit interoperables eCall, wieder andere sind noch in weiter Ferne wie automatisches Fahren. Diese grosse Spannweite an Möglichkeiten bringt einige Herausforderungen mit sich.

C2C-Anwendungen sehen die Autohersteller vor allem als ihre Domäne an. Mit komplexeren Systemen wird aber eine Zusammenarbeit mit beispielsweise Strassenbetreibern oder dem Gesetzgeber nötig. Ein Beispiel dazu sind automatische Konvois von Fahrzeugen: Wie klinken sich Fahrzeuge in Konvois ein, oder wie ist das Einfahren für andere Fahrzeuge geregelt, wenn ein Konvoi vorbeifährt?

Die Autohersteller misstrauen Drittanbietern von ITS-Anwendungen. Diese Befürchtungen müssen ernst genommen werden, wenn die Beeinflussung von Fahrzeugen betroffen ist. Hier fehlen klare Regelungen. Die Open In-Vehicle Plattform auf Basis der ETSI-Normen bietet die nötigen Werkzeuge, um derartige Regelungen umzusetzen, so dass die Sicherheit des Fahrzeuges weiterhin gewährleistet ist. Schon jetzt könnten mit einer Open In-Vehicle Plattform Dritthersteller Fahrzeugdaten auslesen. Doch die Automobilhersteller tun sich schwer mit standardisierten Schnittstellen [Buburuzan, 2013].

Im Weiteren sind Fragen zu den Verantwortlichkeiten offen: unter welchen Bedingungen sind der Fahrzeughersteller, der Fahrer, ein Drittanbieter oder ein Datenlieferant haftbar? Klar ist einzig, dass die Produkthaftpflicht nicht generell wegbedungen werden kann, aber wo hört sie beispielsweise für einen Fahrzeughersteller auf und geht auf einen Dritthersteller oder gar den Fahrer über?

Bei C2I-Anwendungen kommen weitere Interessenvertreter ins Spiel. Wer darf welche Informationen zu welchen Zwecken vom Auto herkommend verwenden? Denkbar sind der Autohersteller zu Servicezwecken, der Strassenbetreiber für Verkehrsflussinformationen, die Polizei für Verkehrskontrollen. Wie kann ein Fahrer die Datenübertragung unter seiner Kontrolle behalten? Wer darf Daten in ein Auto senden? Wie verbindlich sind sie? Denkbar sind Werbetexte von Raststätten, unverbindliche Routenempfehlungen, verbindliche Maximalgeschwindigkeiten zur Steuerung des Verkehrsflusses oder gar direkte Steuerung des Fahrzeuges wie Drosselung der Geschwindigkeit.

Viele dieser Fragen blieben bis anhin unbeantwortet. Einige muss die Politik angehen, beispielsweise: Wie weit darf der Anspruch auf Datenschutz gehen, wenn im Gegenzug mit weitergehenden Informationen der Verkehrsfluss besser gesteuert werden kann? Oder wie weit darf ein Strassenbetreiber ins Fahrverhalten eines Fahrzeuges eingreifen?

Dem Misstrauen der Fahrer gegenüber einer unkontrollierten Datenflut kann mit Transparenz begegnet werden, gegenüber dem Ueberbürden von weiterer Verantwortung durch klare Regelungen. Wie C2X zur Durchsetzung gesetzlicher Regelungen verwendet werden darf, muss politisch ausgehandelt werden.

Die Förderung von Drittherstellern könnte den mangelnden Wettbewerb beleben.

Technische Massnahmen, um diese Probleme zu lösen, wären offene Schnittstellen (Open In-Vehicle Plattform) und freier Datenzugang (Open Data, allenfalls zu Gestehungskosten).

Bis anhin wurden diese Fragen weitgehend verdrängt oder dann ganz allgemein behandelt. Das führte dazu, dass Technologien wie eCall jahrelang verschleppt wurden und heute eine veraltete Uebertragungsart verwendet, welche für etwa 100 Zeichen 10-20 s benötigt (vergleichbar mit einem Telex vor 30 Jahren). Oder eine drahtlose Kommunikationsart für C2C, von welcher befürchtet wird, dass sie die nötige Kapazität nicht besitzt, wenn alle Fahrzeuge damit ausgerüstet sind, wo doch heute besser geeignete Technologien existieren [Shields, 2013][ETSI WS, 2013].

3 Folgerungen / Aktivitäten

3.1 Problematik

Die obigen Beispiele haben gezeigt, dass nur konkrete Umsetzungen weitere Fortschritte bei ITS bringen. Als Beispiel dazu kann das Schwerverkehrsmanagements durch die Schweizer Alpen herangezogen werden: auf Grund eines akuten Problems wurden schrittweise ITS-Massnahmen eingeführt wie Rampendossierung, Wartepplätze und spezielle Verkehrsinformationen.

Momentan herrschen die wirtschaftlichen Eigeninteressen noch vor. Politische, rechtliche oder gesellschaftliche Probleme werden vorgeschoben, um Zeit zu gewinnen, proprietäre Lösungen beizubehalten wie am Beispiel von eCall oder MTI zu sehen ist.

3.2 Lösungsansätze

Welche Ansätze könnten helfen, diese Blockierung zu durchbrechen?

International

Im europäischen Rahmen haben sich die Regulatoren (CEDR), das europäische Städtenetzwerk (POLIS), die Automobilindustrie, ihre Zulieferer und Forschungsorganisationen (Car2Car) sowie die Betreiber von mautpflichtigen Strassen (ASECAP) in der sogenannten Amsterdam Group (www.amsterdamgroup.eu) zusammengeschlossen, um erste C2X-Anwendungen in einem Korridor zwischen den Niederlanden und Italien einzusetzen. Baustellenwarnungen, Anzeige von Verkehrssignalen in Fahrzeugen sowie die Uebermittlung von Fahrzeugreisedaten sollen umgesetzt werden.

Die EU-Kommission arbeitet mit Hochdruck an verbindlichen Spezifikationen zu den Priority Actions der ITS Richtlinie.

Schweiz aktuell

Im Rahmen von INA (Integrierte Applikationen) bereitet das ASTRA einen gemeinsamen Datenpool für Verkehrsinformationen vor. Dieser soll möglichst offen sein und möglichst von allen Beteiligten befüllt werden.

Zu eCall hat das ASTRA das Projekt AppSOSofrou/eCall gestartet, mit welchem die Notrufzentralen auf diese Aufgabe vorbereitet werden sollen. Die Ausrüstung von Fahrzeugen ist Sache der Automobilhersteller und könnte noch dieses Jahr von der EU vorgeschrieben werden.

Mit dem angepassten Forschungsprojekts des VSS zu kooperativen Systemen [VSS 907, 2011] sollen speziell für die Schweiz interessante Bereiche identifiziert und die Entwicklung mit Europa koordiniert werden.

Ideen für Schweizer Schlüsselprojekte

In Kapitel 2.3 "Herausforderungen" sind verschiedene ungelöste Probleme angesprochen worden wie offene Fahrzeugsysteme, freier Zugang zu Daten, Datenflut, interdisziplinäre Zusammenarbeit, Haftung und Datenschutz. Zur breiten Diskussion dieser Fragen könnten folgende zwei Projekte hilfreich sein. Eine allfällige Umsetzung soll schon bestehende Lösungen und die politische Situation berücksichtigen.

- Ein Kleinsttransponder mit GPS-Empfänger für Fahrzeuge ist heute technisch und finanziell machbar. Damit können Daten aus einem Fahrzeug drahtlos übermittelt werden. Weil dieser Transponder sehr klein und mit einer autonomen Stromversorgung versehen ist, wird eine Montage sehr einfach zu bewerkstelligen sein und er soll somit in möglichst allen Fahrzeugen eingesetzt werden, was interessante Potentiale bietet:
 - Der Verkehrsfluss kann genauer erfasst werden.
 - Erfahrungen im flächendeckenden Einsatz von C2X können gesammelt werden.
 - Eine allfällige Gebührenerfassung kann massgeschneidert gestaltet werden.

Anhand dieser konkreten Anwendung können Schlüsselfragen diskutiert werden, welche dann auf andere ITS-Anwendungen übertragbar sind:

- Welche Daten stehen wem wie zur Verfügung?
- Wie wird die Datenhaltung organisiert?
- Wie weit darf die Durchsetzung von gesetzlichen Regelungen gehen?

In Fahrzeuge mit C2X kann diese Anwendung später integriert werden, eben weil die heiklen Fragen schon beantwortet sind.

- Das OBU (On-Board Unit) in Lastenwagen für die LSVA kann mit C2X-Funktionen erweitert werden. Viele Einzelaufgaben sind damit einfacher zu bewältigen:
 - Verkehrsinformationen speziell für Lastwagen.
 - Verkehrsflussanalyse.
 - Auslesen der Daten zu LSVA-Zwecken.
 - Anzeige von Verkehrssignalen in Lastwagen zur Rampendosierung (wie Tropfenzähler Gott-hard) oder zum Ableiten auf Warteplätze. Damit kann auf eine aufwändige Signalisierung auf den Autobahnen verzichtet werden.

Die Ergebnisse dieser Diskussionen kann die Schweiz international einbringen und so ebenfalls die Entwicklung von C2X weitertreiben.

4 Literaturverzeichnis

[EU DG MOVE, 2012]: ITS Conference: "Towards first ITS specifications", 22. Oktober 2012, Wien, http://ec.europa.eu/transport/themes/its/events/2012_10_22_its_conference_en.htm

[EC 305/2013]: "DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) Nr. 305/2013 DER KOMMISSION vom 26. November 2012 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/40/EU des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die harmonisierte Bereitstellung eines interoperablen EU-weiten eCall-Dienstes", Amtsblatt der Europäischen Union, 3.4.2013, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:091:0001:0004:DE:PDF>

[EeIP, 2013]: European eCall Implementation Platform (EeIP), <http://www.icarsupport.eu/ecall/eeip>

[ETSI WD, 2013]: Working Draft "Release 1, Rev 1, Cooperative ITS Standards", ETSI, 6. Februar 2013, ETSI ITS Workshop, Wien, http://docbox.etsi.org/Workshop/2013/201302_ITSWORKSHOP/Release1_rev1.pdf

[ETSI WS, 2013]: 5th ETSI ITS Workshop: "Content of the Release 1 standardization package for Cooperative ITS", Februar 2013, Wien, <http://www.etsi.org/news-events/past-events/618-2013-itsworkshop>

[EU M/453, 2009]: "Normungsauftrag an CEN, CENELEC und ETSI im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien zur Unterstützung der Interoperabilität kooperativer Systeme für den intelligenten Verkehr in der Europäischen Gemeinschaft", EU Kommission, 6. Oktober 2009, Brüssel

[ETSI EN 302 665, 2010]: EN 302 665 V1.1.1 (2010-09): "Intelligent Transport Systems (ITS); Communications Architecture", ETSI, Sophia Antipolis

[ETSI ES 202 663, 2010]: ES 202 663 V1.1.0 (2010-01): "Intelligent Transport Systems (ITS); European profile standard for the physical and medium access control layer of Intelligent Transport Systems operating in the 5 GHz frequency band", ETSI, Sophia Antipolis

[Shields, 2013]: Shields, T. Russell: "ITS Communication Technologies: Disaster is Looming", Presentation, ygomi, 6. Februar 2013, ETSI ITS Workshop, Wien, http://docbox.etsi.org/Workshop/2013/201302_ITSWORKSHOP/S01_KEYNOTES/YGOMI_SHIELDS.pdf

[Buburuzan, 2013]: Buburuzan, Teodor.: "ITS Standardization and Deployment as seen by a volume vehicle manufacturer", Presentation, Volkswagen, 6. Februar 2013, ETSI ITS Workshop, Wien, http://docbox.etsi.org/Workshop/2013/201302_ITSWORKSHOP/S02_HOWDOSTANDARDSMATCHTHEPLANNEDDAYDEPLOYT/VOLKSWAGEN_Buburuzan.pdf

[VSS 907, 2011]: VSS 2011/907: Initialprojekt für ein Forschungspaket "Kooperative Systeme für Fahrzeuge und Strasse", VSS, 2011, Zürich

5 Abkürzungen

C2C	Kooperative Systeme mit Kommunikation zwischen Fahrzeugen (Car to Car)
C2I	Kooperative Systeme mit Kommunikation zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur (Car to Infrastructure)
C2X	Kooperative Systeme C2C und C2I
CEN	Comité Européen de Normalisation
DATEX II	Normen zum Austausch von Verkehrsdaten
DG2012	EasyWay Deployment Guidelines Version 2012
eCall	Automatisch auslösbarer Notruf aus Fahrzeugen auf Basis der Notrufnummer 112
EeIP	European eCall Implementation Platform
ERTICO	European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
GPS	Global Positioning System
HAD	Highly Automated Driving
IEEE 802.11p	WLAN-Kommunikation für Fahrzeuge
INA	Integrierte Applikationen
ITS-G5	Europäische Variante von IEEE 802.11p
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
M2M	Machine to Machine communication
MTI	Minimum Traffic Information
OBU	On-Board Unit
PPP	Public Private Partnership
RF-ID	Radio Frequency Identification: drahtlos auslesbarer Transponder
RSU	Road Side Unit
TMC/RDS	Traffic Message Channel/Radio Data System (Verkehrsmeldungen auf UKW)