



Initialprojekt für ein Forschungs- paket "Kooperative Systeme für Fahrzeug und Strasse"

**Projet initial pour un paquet de recherche "Systèmes
coopératifs pour véhicule et route"**

**Initial project for a research package "Co-operative systems
for vehicle and road"**

cabtus AG
Franz Mühlethaler

EPFL – ENAC – Laboratoire TOPO
Pierre-Yves Gillieron
Audrey Überschlag

Rosenthaler + Partner AG
Claude Marschal

Emch+Berger AG Bern
Guido Rindsfuser

**Forschungsprojekt VSS 2011/907 auf Antrag des Schweizerischen
Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)**

Impressum

Forschungsstelle und Projektteam

Projektleitung

Franz Mühlethaler (cabtus AG)

Mitglieder

Pierre-Yves Gillieron (EPFL – ENAC – Laboratoire TOPO)

Audrey Überschlag (EPFL – ENAC – Laboratoire TOPO)

Claude Marschal (Rosenthaler + Partner AG)

Guido Rindsfuser (Emch+Berger AG Bern)

Federführende Fachkommission

Fachkommission 9: Verkehrstelematik

Begleitkommission

Präsident

Bernhard Oehry (Rapp Trans)

Mitglieder

Markus Riederer (ASTRA)

Mark Bögli (viasuisse)

Stefan Brendel (ebp)

Urs Luther (ASTRA)

Martina Münster (awk)

Olivier Pajot (PSA)

Jean-Charles Pandazis (ertico)

Michaël Themans (EPFL)

Antragsteller

VSS

Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von <http://www.mobilityplatform.ch> heruntergeladen werden.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	4
Zusammenfassung	7
Résumé	8
Summary	9
1 Einführung	10
1.1 Eine Herausforderung für die Schweiz	10
1.2 Die Entwicklung der kooperativen Systeme	11
1.3 Beteiligte und ihre Rollen	12
1.4 Umsetzung	12
2 Forschungsziel	14
3 Stand der Technik und Normierung	15
3.1 Erhebung und Analyse der Forschungsprojekte	15
3.2 Vorführungen, Feldtests (FOT) und Einführung	19
3.3 Zusammenfassung der Normen	23
3.3.1 Einleitung	23
3.3.2 Stand des Mandats M/453 (Juli 2013)	24
3.3.3 Stand der Standardisierungsaktivitäten	25
3.3.4 Zukünftige Standardisierungsaktivitäten	26
3.4 Juristische Aspekte	26
3.4.1 Rechtlicher Kontext in Europa	26
3.4.2 Rechtlicher Kontext in der Schweiz	28
4 Identifizierung Handlungsbedarf	29
4.1 Anwendungsfälle	29
4.1.1 Einleitung	29
4.1.2 Verkehrssicherheit	29
4.1.3 Verkehrseffizienz	31
4.1.4 Zusatzdienste	31
4.2 Identifizierung von Nutzungsszenarien der Kooperativen Systeme in der Schweiz	33
4.2.1 Motivation	33
4.2.2 Stauvermeidung	33
4.2.3 Flächendeckende und aktuelle Verkehrsinformation	34
4.2.4 Schwerverkehrsmanagement im Alptransit	35
4.2.5 Multimodalität	35
4.2.6 Parkplatzmanagement	35
4.2.7 Besondere Wetterbedingungen	36
4.2.8 Tunnelsicherheit	36
4.2.9 Gefahrguttransporte	37
4.2.10 Bewältigung ausserordentlicher Lagen	37
4.2.11 Zusammenhang mit den europäischen Forschungsprojekten	38
4.3 Experteninterviews	38
4.3.1 Fragen	38
4.3.2 Durchführung	41
4.4 Identifizierung von Handlungsfeldern	51
4.4.1 Entwicklungsstand	51
4.4.2 Beteiligte	52
4.4.3 Rolle der Automobilindustrie	54
4.4.4 Rolle der Behörden	55
4.4.5 Technische Hindernisse	56
4.4.6 Wirtschaftliche Aspekte	57

4.4.7	Normative Aspekte.....	59
4.4.8	Staatliche Vorgaben.....	60
4.4.9	Rechtliche Aspekte: Haftung.....	61
4.4.10	Rechtliche Aspekte: Datenschutz	62
4.4.11	Rechtliche Aspekte: Datenhoheit.....	63
4.4.12	Field Operational Tests	64
4.4.13	Wirkungen	65
4.4.14	Ausrüstungsgrad	66
4.4.15	Weiterentwicklung.....	67
5	Definition eines Umsetzungsprogramms.....	69
5.1	Forschung	69
5.1.1	Einleitung	69
5.1.2	Wirtschaftlichkeit strassenseitiger Einrichtungen kooperativer Systeme	69
5.1.3	Datenpools für Kooperative Systeme	70
5.1.4	Kooperative Systeme zur Stauvermeidung	72
5.1.5	Auswirkungen der Kooperativen Systeme auf das Verkehrsmanagement	73
5.1.6	Nutzung des Mobilfunks (3G/ 4G) in Kooperativen Systemen	75
5.1.7	Kooperative Systeme für den Schwerverkehr	76
5.1.8	Simulationsmodelle für Kooperative Systeme – Voruntersuchung.....	77
5.1.9	Verknüpfung von Kooperativen Systemen mit einer Zahlungsfunktion.....	78
5.2	Organisationsstruktur.....	80
5.2.1	Übergeordnete organisatorische Abstützung	80
5.2.2	Datenplattform	80
5.2.3	Zusammenarbeit im Bereich Verkehrsinformation/ Verkehrsmanagement.....	81
5.3	Normierung	81
5.4	Rechtliche Aspekte	81
5.5	Information, Kommunikation	82
5.6	Umsetzungen	82
6	Beurteilung und Empfehlung weiteres Vorgehen	84
6.1	Beurteilung des aktuellen Entwicklungsstandes.....	84
6.2	Situation in der Schweiz.....	84
6.3	Begründung des Forschungspakets	87
6.4	Empfehlungen	88
	Anhänge.....	89
	Glossar.....	149
	Literaturverzeichnis.....	150
	Projektabschluss	153
	Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen	156

Zusammenfassung

Kooperative Systeme bedeutet die Vernetzung der Strassenfahrzeuge mittels Kommunikationstechnologien – einerseits durch Datenaustausch der Fahrzeuge untereinander, andererseits durch eine Übermittlung von und zu strassenseitigen Kommunikationseinrichtungen. In der EU wird schon weit über einem Jahrzehnt lang an kooperativen Systemen geforscht. Funktechnologien und Frequenzen stehen zur Verfügung und die Automobilindustrie hat sich verpflichtet, ab 2015 erste Fahrzeuge entsprechend auszurüsten. Mit Unterstützung der europäischen Kommission wurde auch ein umfangreiches Normierungsprogramm aufgesetzt und bereits zu einem guten Teil abgearbeitet.

In der Schweiz sind sich nur wenige Stellen der auf uns zukommenden Entwicklung bewusst und eine breite, vertiefte Auseinandersetzung mit dem Thema hat bisher nicht stattgefunden. Das ist die Ausgangslage für das vorliegende Projekt, welches ursprünglich nur als Initialprojekt ein Forschungspaket über kooperative Systeme vorbereiten sollte. Schon nach ersten Vorabklärungen wurde entschieden, zusätzlich generell den aktuellen Handlungsbedarf in der Schweiz bezüglich kooperativer Systeme abzuklären.

Wesentlicher Teil der Forschungsarbeit war es, den Stand der Entwicklung und des Wissens über kooperative Systeme zu erheben. Dazu diente eine umfangreiche Literaturstudie, in welcher Resultate aus laufenden und abgeschlossenen Forschungsprojekten (im Rahmen der europäischen Forschungsprogramme und nationaler Forschung in EU-Staaten) und von Feldtests zur Erprobung der entwickelten Technologien zusammengetragen, die bereits vorhandenen und sich in Erarbeitung befindlichen europäischen Normen zusammengestellt und die rechtlichen Grundlagen untersucht wurden.

An verschiedenen Stellen tauchen Listen von Anwendungen der für die kooperativen Systeme bereitgestellten Technologie auf. Um eine Übersicht darüber zu gewinnen, was mit dieser Technologie alles möglich ist, wurde eine konsolidierte Anwendungsliste erstellt und jede Anwendung wurde in ihren typischen Merkmalen kurz beschrieben. Es zeigte sich, dass dieser Ansatz allein für eine Bewertung des Nutzungspotenzials nicht ausreicht. Deshalb wurden aus einer Anwendersicht heraus 9 Nutzungsszenarien entwickelt, die mögliche Einsätze kooperativer Systeme im Bereich kritischer Themen des Strassenverkehrs insbesondere in der Schweiz beschreiben.

Interviews mit 16 Experten einerseits für kooperative Systeme, andererseits für spezifische Themen, welche einen engen Bezug zu diesen haben, erlaubten einen vertieften Einblick in die Thematik. Gefragt wurde nicht nur über den Stand der Entwicklung, sondern auch über die Rolle und Interessen der Keyplayer, wirtschaftliche, normative, rechtliche und organisatorische Aspekte sowie die Zukunftsaussichten der kooperativen Systeme. Zusammen mit den eigenen Abklärungen ergaben die Interviews die wesentlichen Inputs zur Identifizierung des Handlungsbedarfs und daraus abgeleitet den Entwurf eines Umsetzungsprogramms für die Schweiz.

Die wesentlichen Resultate aus dem Projekt wurden in Schlussfolgerungen und Empfehlungen zusammengetragen. Zentral ist, dass das Thema der kooperativen Systeme im Rahmen der Plattform its-ch eine passende organisatorische Abstützung erhält. Das entworfene Forschungspaket umfasst neben einem Koordinationsprojekt 8 Einzelprojekte: zur Wirtschaftlichkeit strassenseitiger Einrichtungen der kooperativen Systeme, zu Datenpools, zur Verwendung der kooperativen Systeme für die Stauvermeidung, zu den Auswirkungen auf das Verkehrsmanagement, die Nutzung des Mobilfunks, zur spezifischen Verwendung für den Schwerverkehr, zu Simulationsmodellen und zur Verknüpfung der kooperativen Systeme mit einer Zahlungsfunktion. Zur Abdeckung der übrigen Bereiche drängt sich die Erstellung eines Aktionsplanes auf. Sämtliche Aktivitäten sind eng mit der EU bzw. deren im Bereich kooperativer Systeme besonders aktiven Mitgliedstaaten abzustimmen.

Résumé

Les systèmes coopératifs signifient la mise en réseau des véhicules routiers au moyen des technologies de la communication avec d'une part l'échange de données entre véhicules et d'autre part des transmissions de et vers des unités bord de route. Dans l'Union Européenne des recherches sur les systèmes coopératifs ont été conduites depuis plus d'une décennie. Les technologies de communications et les fréquences sont disponibles et l'industrie automobile s'est engagée à équiper les premiers véhicules dès 2015. Avec le soutien de la Commission Européenne, un programme global de normalisation a été introduit et dans une bonne mesure a déjà été traité.

En Suisse la prise de conscience résulte de quelques tâches apparentées de développement et à ce jour il n'y a pas eu de discussion approfondie et élargie sur ce thème. C'est le point de départ de ce projet, qui à l'origine, était seulement destiné à préparer un paquet de recherche sur les systèmes coopératifs. Dès les investigations préliminaires, il a été décidé de clarifier les actions nécessaires pour la Suisse en matière de systèmes coopératifs.

Une partie essentielle du travail de recherche a consisté à établir l'état de l'art du développement et des connaissances sur les systèmes coopératifs. Pour cela une étude de littérature a rassemblé les résultats des projets de recherche aboutis et en cours (dans le cadre du programme européen de recherche et des recherches nationales des Etats européens), ainsi que les tests opérationnels dont le but est d'expérimenter les technologies développées. Cette étude a également porté sur l'élaboration des normes européennes concernées ainsi que sur les bases juridiques.

A plusieurs endroits on trouve des listes d'applications qui sont prévues pour les technologies des systèmes coopératifs. Afin de donner un aperçu de ce qui est possible avec ces dernières, on a créé une liste consolidée des applications avec une brève description de leurs caractéristiques particulières. Il s'est avéré que cette approche n'était pas suffisante pour l'évaluation du potentiel d'utilisation. Par conséquent on a développé 9 scénarios d'utilisation basés sur un point de vue applicatif et qui s'appuient sur l'usage de systèmes coopératifs. Ces scénarios répondent à l'usage possible des systèmes coopératifs dans le domaine des thèmes critiques du transport routier, notamment en Suisse.

Afin de comprendre le sujet de manière plus approfondie, 16 experts ont été interviewés d'une part sur les systèmes coopératifs et d'autre part sur des sujets spécifiques. Les questions n'ont pas seulement porté sur l'état du développement, mais sur le rôle et les intérêts des acteurs clés pour les aspects économiques, de normalisation, juridiques et organisationnels, ainsi que les perspectives des systèmes coopératifs. Les interviews combinées avec des clarifications propres ont révélé les éléments essentiels pour l'identification des actions nécessaires et à partir desquels on peut concevoir un programme de mise en œuvre pour la Suisse.

Les principaux résultats du projet ont été rassemblés dans des conclusions et recommandations. Un point central est que le thème des systèmes coopératifs soit soutenu dans un cadre organisationnel tel que la plateforme its-ch. L'esquisse d'un paquet de recherche contient, à part un projet de coordination, 8 projets individuels qui traitent de: la rentabilité des installations d'infrastructures routières des systèmes coopératifs, pools de données, utilisation des systèmes coopératifs pour l'évitement de bouchons, impact sur la gestion du trafic, utilisation de la téléphonie mobile, usage spécifique pour le transport poids lourds, modèles de simulation et la fonction de paiement. Afin de couvrir les domaines restants, il est essentiel de créer un plan d'action sur des activités semblables qui sont étroitement liées avec celles de l'Europe dont les Etats membres sont particulièrement actifs dans le domaine des systèmes coopératifs.

Summary

Cooperative systems mean the networking of road vehicles using communication technologies with on the one hand, the data exchange between vehicles and on the other transmissions to and from road side units. Since more than a decade research activity on cooperative systems has been performed in the European Union. Communications technologies and frequency bands are now available, and the automotive industry is committed to equipping the first vehicles in 2015. With the support of the European Commission, a comprehensive standardization program was introduced and has already been achieved to some extent.

In Switzerland, the awareness of this development was only marginal and until now the topic has not been deeply and broadly discussed. This is the starting point for this project, which was originally only intended to initiate a package of research activity on cooperative systems. From the preliminary investigations, it was decided to clarify the actions required in Switzerland for the development of cooperative systems.

An essential part of the research project was the state of the art and knowledge on cooperative systems. For this, a literature review has compiled the results of closed projects and ongoing research (in the framework of the European research program and national research of European member states), as well as operational tests whose purpose is to experiment with actual technologies. This study also focused on the development of European standards and the legal framework.

In many places lists of applications are provided for cooperative systems technologies. To give an overview of the potential of technology, we have proposed a consolidated list of applications with a brief description of their specific characteristics. We realised that this approach was not sufficient for the evaluation of potential use. Therefore we have developed 9 use cases based on an application point of view, which rely on the use of cooperative systems. These scenarios propose possible uses of cooperative systems in the framework of critical issues related to road transport, especially in Switzerland.

In order to understand more deeply the subject, 16 experts were interviewed on the one hand on cooperative systems, and on the other hand on specific topics. The issues have not only focused on the state of development, but on the role and interests of key players in economic matters, standardization, legal and organizational framework, as well as the perspectives of cooperative systems. Interviews combined with specific clarifications have proved the essential elements for the identification of actions required and from which we can define an implementation program for Switzerland.

The main results of the project were summarized in the conclusions and recommendations. A central point is that the topic of cooperative systems has to be supported by an organisational scheme such as the platform its-ch. The outline of a research package contains separately a management project and 8 individual projects that address: profitability of roadside infrastructure for cooperative systems, data pools, use of cooperative systems in reducing congestion, impact on traffic management, use of mobile phone communication, specific use for heavy vehicle transport, simulation models and use as mean of payment. To cover the remaining areas, it is essential to create an action plan with similar activities closely linked with those of the EU and those of its member states which are particularly active in the field of cooperative systems.

1 Einführung

1.1 Eine Herausforderung für die Schweiz

Unter der Vielzahl entwickelter und eingesetzter Technologien aus dem Bereich der intelligenten Verkehrssysteme (englisch Intelligent Transport Systems, ITS) kommt den „kooperativen Systemen“ (KS) eine besondere Bedeutung zu. Diese Systeme, hauptsächlich konzipiert, entwickelt und vorangetrieben durch die Automobilindustrie, sind ein technologischer Fortschritt mit möglicherweise weitreichenden Konsequenzen auf die Verkehrssicherheit und das Verkehrsmanagement. Sie berühren hoheitliche Ansprüche oder Aufgaben, verändern das Verkehrsverhalten, beeinflussen das Verkehrsgeschehen und können die Wechselwirkung der Verkehrsteilnehmer mit der Verkehrsinfrastruktur auf eine völlig neue Basis stellen.

Obwohl die Schweiz ebenso betroffen ist wie jedes andere Land mit einem hoch entwickelten Strassennetz, hat man hier von den sich abzeichnenden Veränderungen noch kaum Kenntnis genommen. Ein Grund dafür dürfte das Fehlen einer eigenen Automobilindustrie sein. Aber auch die Position als Nicht-Mitglied der EU (in deren institutionellem Rahmen die Systeme gefördert werden) könnte einen Einfluss gehabt haben.

Das vorliegende Initialprojekt versucht erstmals, sich aus einer spezifischen Schweizer Sicht eine Übersicht darüber zu verschaffen, wo die KS heute stehen und wie sie sich entwickeln, um daraus abzuleiten, was zu tun ist, damit auch hierzulande die sich mit den KS ergebenden Chancen genutzt und die Risiken vermieden werden können. Doch was sind KS und welchen Nutzen können sie erzielen?

Kern des Konzeptes der KS ist die Idee, eine Architektur zu entwickeln, innerhalb derer jedes Fahrzeug Informationen mit anderen Fahrzeugen, der strassenseitigen Verkehrsinfrastruktur oder einer Verkehrsleitzentrale austauschen kann (empfangen und/oder senden). Es geht also im Sinne der Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) um eine Vernetzung der Fahrzeuge untereinander sowie mit der strassenseitigen Infrastruktur. Im vorliegenden Bericht wird der Datenaustausch zwischen Fahrzeugen, abgeleitet aus dem englischen "Car to Car", mit C2C abgekürzt, während der Datenaustausch zwischen Fahrzeugen und strassenseitiger Infrastruktur mit C2I abgekürzt wird (englisch "Car to Infrastructure"). Als Zusammenfassung der beiden Abkürzungen werden KS oft auch als C2X bezeichnet.

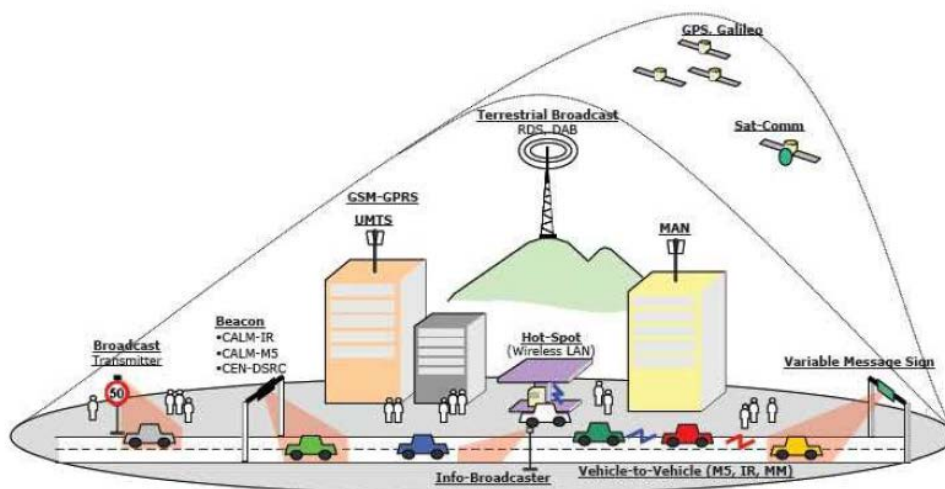


Abb.1 Konzept der kooperativen Systeme mit Kommunikation C2C und C2I.

1.2 Die Entwicklung der kooperativen Systeme

Die Elektronik hat in der Automobilindustrie über die letzten Jahrzehnte kontinuierlich an Bedeutung gewonnen. Heute entfällt der grösste der Herstellungskosten neuer Fahrzeuge auf sie. Vor allem in den höheren Fahrzeugklassen versuchen die Hersteller zunehmend, durch zusätzliche Elektronik sich von der Konkurrenz abzuheben.

Ein Bereich, in welchem sich die Fahrzeugelektronik sehr rasch entwickelt, sind die sogenannten Fahrerassistenzsysteme. Sie dienen dazu, den Fahrer frühzeitig vor potenziell gefährlichen Situationen zu warnen, allenfalls direkt in die Fahrzeuglenkung einzugreifen und bei einem erkannten unvermeidlichen Aufprall proaktiv Massnahmen zur Vermeidung von Personenschäden zu ergreifen. Sie basieren auf einer umfangreichen Sensorik zur Erfassung der Fahrzeugumfelds, einer laufenden Auswertung der durch die Sensoren erfassten Daten zur Erkennung möglicher Gefahren und einer Aktorik, welche gegebenenfalls aktiv wird.

KS können unter anderem als Erweiterung der Fahrerassistenzsysteme betrachtet werden, indem sie die erkannten Gefahren über passende Kommunikationseinrichtungen an andere Fahrzeuge weiterleiten und so deren "Sicht" auf das Umfeld erweitern. Zusätzlich können Gefahrenwarnungen auch von strassenseitigen Kommunikationseinrichtungen abgesetzt werden.

Für die Kommunikation wurde ein Protokoll entwickelt, welches ähnlich ist dem für die Wireless Local Area Networks (WLAN) eingesetzten (IEEE 802.11p, in Europa auch bekannt unter dem Begriff ITS-G5). Die Übertragung soll auf einer Frequenz von 5,9 Gigahertz (GHz) erfolgen. Die Übertragungsdistanz ist auf wenige hundert Meter beschränkt. Diese Form der Kommunikation ähnelt der Dedicated Short Range Communication (DSRC).

Eine Idee ist, dass die Kommunikation nicht nur zur Übertragung von Meldungen zwischen zwei Fahrzeugen oder einem Fahrzeug und einem strassenseitigen Sender/Empfänger verwendet wird, sondern auch über mehrere Stationen. Die gleiche Meldung wird von Fahrzeug zu Fahrzeug weitergereicht und erreicht so eine grössere Verbreitung, wobei die Fahrzeuge durch ihre Bewegung zusätzlich zur Verbreitung beitragen. Ein oft dargestelltes Szenarium ist, dass bei einem Ereignis, welches auf einer Strasse eine Fahrtrichtung betrifft, die Fahrzeuge, welche sich in Gegenrichtung bewegen, am Ort des Ereignisses eine Warnung aufnehmen und diese an die Fahrzeuge in ihrer Gegenrichtung weitergeben, welche auf den Ort des Ereignisses zufahren.

Entscheidend dafür, was wie kommuniziert wird, ist die Position der Fahrzeuge und die Bewegung derselben. Die enge Anbindung der KS an die Fahrzeugelektronik hat den Vorteil, dass zur Positionsbestimmung neben der Satellitennavigation (GPS etc.) auch Sensoren eingesetzt werden können, welche die Umdrehung der Räder oder die Position der Lenkung messen. Daraus ergibt sich eine genauere und vor allem viel zuverlässigere Bestimmung der Positionen und Bewegungen.

Bald zeigte sich, dass KS mehr können, als nur vor Gefahren warnen und damit die Verkehrssicherheit erhöhen:

- Die schon seit Jahrzehnten verfolgte Idee, die Fahrzeuge einzusetzen zur Sammlung von Verkehrsdaten, auch bekannt unter dem Begriff Floating Car Data (FCD), lässt sich mit KS viel umfassender umsetzen, als dies bisher gelang.
- Die Information von Verkehrssignalen lässt sich in die Fahrzeuge übertragen und dort die Einhaltung der entsprechenden Vorgaben laufend überwachen.
- Durch das Verkehrsmanagement (VM) vorgegebene Massnahmen oder Empfehlungen lassen sich in die Fahrzeuge übertragen und dort insbesondere für die Fahrzeugnavigation verwenden.
- Auch gewisse Komfortfunktionen lassen sich mit der neuen Kommunikationsform unterstützen, insbesondere das Aktualisieren von im Fahrzeug vorhandenen Daten (Karten etc.), die Bereitstellung von Inhalten aus dem Internet und sogenannte Loca-

tion Based Services (LBS), d.h. die Suche nach möglichen Fahrzielen oder Zwischenzielen in der Nähe der aktuellen Position (Tankstellen, Reparaturwerkstätten, freien Parkplätzen, Verpflegungs-, Übernachtungs- und Einkaufsmöglichkeiten etc.). Der ganze Bereich dieser Komfortfunktionen wurde auch unter dem Stichwort "Connected Car" bekannt [18].

- Verknüpft man die KS mit einer Zahlungsfunktion, dann ergeben sich weitere interessante Anwendungen wie die automatische Begleichung von Strassen und Parkplatzgebühren, aber auch der Tankkosten und der Kosten anderer vom Fahrzeug aus bezogener Dienste.

Eine umfangreiche Liste möglicher Anwendungsfälle von KS befindet sich in Kapitel 4.1.

KS wurden in Europa anfänglich vorab im Rahmen von Forschungsprojekten unter Beteiligung zahlreicher Partner entwickelt [36]. In einer nächsten Phase wurden in verschiedenen Ländern sogenannte Field Operational Tests (FOT) durchgeführt, welche in grösserem Umfang die Praxistauglichkeit belegen sollten. Die Automobilindustrie hat sich in einem Memorandum of Understanding (MOU) darauf verständigt, bis 2015 erste Fahrzeuge serienmässig auszurüsten [29]. Auch die Europäische Kommission setzt stark auf KS und hat deren Einführung in einem ITS Action Plan zum Thema gemacht [35]. Zudem gibt es in Europa umfangreiche Arbeiten an der Normierung von KS, getragen durch die beiden Normenorganisationen ETSI (European Telecommunications Standards Institute) und CEN (Comité Européen de Normalisation).

1.3 Beteiligte und ihre Rollen

Dass die Automobilindustrie bei der Entwicklung der KS eine Schlüsselrolle einnimmt, ist klar, da die Kommunikationseinrichtungen in den Fahrzeugen in Verbindung mit der Fahrzeugelektronik das wesentliche neue Element ausmachen. Aber mit dem Einbezug der Kommunikation zu strassenseitigen Einrichtungen wird auch eine Beteiligung der Strassenbetreiber – im europäischen Rahmen sowohl der staatlichen als auch der privaten – unerlässlich. Mit der Erweiterung der Anwendungen kommen auch die (privaten) Anbieter von Mehrwertdiensten ins Spiel.

In den letzten Jahren ist eine Diskussion darüber entstanden, ob nicht auch die Telekommunikationsanbieter zu beteiligen sind. Für viele Anwendungen der KS lassen sich nämlich auch die Kommunikationskanäle des Mobilfunks nutzen (3G-/ 4G-Netz). Sie haben den Vorteil, dass sie flächendeckend verfügbar sind und nicht nur punktuell. Aber die Telekommunikationsanbieter werden ihre Kommunikationsnetze nur auf der Basis einer kommerziellen Absprache mit der Automobilindustrie zur Verfügung stellen. Denkbar ist sogar, dass Mobilfunk einen Grossteil der Kommunikation auf 5,9 GHz übernehmen kann [17].

Spätestens mit dieser Erweiterung rückt die Frage der Offenheit in den Fokus der Diskussion über KS. Man kann sich ein Konzept ähnlich den Apps auf Smartphones vorstellen, bei dem Dienstanbieter ihre eigene Software entwickeln, welche dann auf einer offenen Plattform im Fahrzeug installiert werden kann. Zu beachten ist, dass solche "Fremdsoftware" nicht die Sicherheit der Fahrzeuge gefährden darf, etwa indem sie auf das Fahrverhalten Einfluss nehmen kann. Aber wie offen die KS einmal sein werden, ist nicht zuletzt auch eine kommerzielle Frage für die Automobilindustrie: Wie weit will jeder Hersteller durch eigene Dienste und Software der eigenen Lieferanten seinen Modellen eine klare Charakteristik verleihen oder wie weit lässt er auf der anderen Seite zu, dass in einem offenen Markt der Dienstanbieter eine belebende Konkurrenz entsteht und jeder Kunde sich unabhängig vom gekauften Automodell das herausnimmt, was am besten auf ihn zugeschnitten ist.

1.4 Umsetzung

Absehbar ist, dass anfänglich nur wenige Fahrzeuge mit passenden Kommunikationseinrichtungen ausgerüstet sein werden. Die Frage ist, wie weit sie schon einen Nutzen aus den KS ziehen können, da die Kommunikationsmöglichkeiten vorerst sehr beschränkt

bleiben dürften. Auch bleibt offen, wie die Kunden, d.h. die Autokäufer und Autofahrer auf die neuen Systeme reagieren werden. Dies wird nicht unwesentlich davon abhängen, wie die vertraglichen Nutzungsbedingungen aussehen werden. In diesem Zusammenhang zu klären sind Themen wie Datenschutz, Haftung (z.B. bei Unfällen ausgelöst durch Fehlfunktionen von KS) und Rechte zur Datennutzung.

2 Forschungsziel

Das Forschungsprojekt hat zum Ziel, Grundlagen für eine mögliche Einführung von KS für Fahrzeuge und Strasse in der Schweiz zu schaffen. Es soll den Stand der Forschung und Technik insbesondere im europäischen Umfeld bestimmen und in Abhängigkeit von den verschiedenen Anwendungsfällen der KS abklären, wo zur Vorbereitung der Einführung ergänzende Forschung notwendig ist sowie welche rechtlichen, normativen, organisatorischen und vertraglichen Voraussetzungen zu schaffen sind.

Für den festgestellten Forschungsbedarf sollen passende Forschungsprojekte soweit inhaltlich definiert werden, dass sie ausgeschrieben bzw. als Direktaufträge einer Forschungsstelle zugewiesen werden können. Abzuklären ist dabei, wie weit mit europäischen Partnern zusammengearbeitet werden kann und wo eine eigenständige Schweizer Forschung sinnvoll ist.

Die Forschungsprojekte sind in einem Forschungspaket zusammenzufassen und so untereinander zu koordinieren, dass sie ein Gesamtbild der Entwicklung insbesondere in der EU liefern, den aktuellen Forschungsbedarf zu kooperativen Systemen in der Schweiz vollständig abdecken, die erforderliche Normierung vorbereiten und möglichst effizient abgewickelt werden können.

Mit dem Forschungsprojekt sollen die folgenden Fragen beantwortet werden:

- Was ist der Stand der Forschung bezüglich Technik und Normierung im Bereich der KS für Fahrzeug und Strasse?
- Was ist der Stand der Anwendungen im Bereich der KS?
- Welches sind die Anwendungsfälle für die KS?
- Welche Wissenslücken bezüglich der verschiedenen Aspekte einer Einführung von KS in der Schweiz bestehen?
- Welches sind die für die Schweiz relevanten Wissenslücken?
- Welche Handlungsfelder können identifiziert und beschrieben werden?
- Sind Forschungsfragen formulierbar und ggfs. komplementäre Forschungsthematiken vorhanden, so dass ein Forschungspaket entstehen kann.
- Wie könnte ein Forschungspaket gestaltet (definiert) werden und was wird benötigt dieses zu koordinieren?
- Welche organisatorischen Voraussetzungen können (müssten) geschaffen werden vor einer Einführung der KS?
- In wie weit kann mit europäischen Partnern zusammengearbeitet werden und wo ist eine eigenständige Forschung notwendig?

3 Stand der Technik und Normierung

Die Forschungsprojekte im Bereich der kooperativen Systeme sind Teil eines umfassenden europäischen Forschungsprogramms (FP6, FP7). Die wichtigsten Akteure in diesem Bereich stammen aus der ICT (Informations- und Kommunikationstechnologie), der Automobilindustrie, den Forschungsinstitutionen und den Behörden. Dieses Kapitel stellt den Stand der wesentlichen Forschungsprojekte sowie der Standardisierungsvorhaben in Europa dar. Weiterhin wird auf einige Rechtsaspekte eingegangen.

Das Kapitel bezieht sich auf den Anhang III des Berichts in dem die wesentlichen Dokumente (Projekte und Normen) in Englisch zusammengefasst sind. Aufgrund der zahlreichen Referenzen werden im Bericht nur die wichtigsten zitiert.

3.1 Erhebung und Analyse der Forschungsprojekte

In diesem Abschnitt werden die Inhalte der wichtigsten abgeschlossenen Forschungen im Bereich der kooperativen Systeme zusammengefasst. Diese hauptsächlich von der Industrie getragenen Projekte, sind verantwortlich für die Entwicklung der ersten technologischen Bausteine im Hinblick auf eine Verbreitung von kooperativen Diensten. Neben den europäischen Initiativen des FP6- und FP7-Programmes wurden in den Ländern mit Automobilindustrie zahlreiche nationale Projekte abgewickelt.

CVIS

CVIS (Cooperative Vehicle-Infrastructure Systems, FP6 von 2006 bis 2010) ist ein europäisches Forschungsprojekt mit dem Ziel kooperative Systeme zu entwickeln und im Massstab 1:1 zu testen. Die Projektbeteiligten sind vielfältig und umfassen Behörden, Automobilindustrie, Forschungsinstitutionen und Strassennetzbetreiber [1].

Das Projekt hat sich auf die Entwicklung von standardisierten Kommunikationsverfahren unter Fahrzeugen (C2C) und zwischen Fahrzeugen und Strasseninfrastruktur (C2I) fokussiert. Die entwickelte Lösung stützt sich auf vier untereinander kommunizierende Teilsysteme: das Fahrzeug, die Strasse, ein zentrales System und ein mobiles System. Das Modell nutzte die CALM (Communications Access for Land Mobiles) und IPv6 (Internet Protocol Version 6) Standards [2], [3].

Mit den entwickelten Technologien wurden in diesem Projekt zahlreiche Applikationen angeboten. Diese sind in vier Kategorien klassifiziert:

- Innerstädtische kooperative Anwendungen, wo die Optimierung der Geschwindigkeit und die besten Routenvorschläge unter Berücksichtigung der Fahrzeug- und der Strassennetzinformationen im Vordergrund stehen. Folgende spezifische Anwendungen können erwähnt werden: Verkehrsüberwachung, flexible zugewiesene Busstreifen, Routing.
- Städteübergreifende kooperative Anwendungen mit dem Ziel, Benachrichtigungen zu übermitteln. Die Übermittlung erfolgt direkt von der Strasseninfrastruktur zu den Verkehrsteilnehmern, wo die Meldungen direkt im Fahrzeug angezeigt werden. Die übermittelten Meldungen können informativ sein, wie z.B. Wetterbedingungen, oder präventiv, wie z.B. eine Unfallwarnung oder ein Falschfahrer.
- Anwendungen für Güterverkehr mit den folgenden zwei Zielen: Verbesserung der Sicherheit beim Transport von Gütern (insbesondere die Verfolgung von Gefahrguttransporten) und die frühzeitige Parkplatzreservation.
- Anwendungen zur Verfolgung der Informationen und der Kommunikation.

All diese Applikationen können noch nach ihrer Zugehörigkeit zu einem der folgenden Bereiche unterschieden werden: Verkehr und Reiseplanung, Logistik und Frachtmanagement, Sicherheit und Unterhalt.

Aus den Anwendungsfällen sind zahlreiche Fragenstellungen entstanden, die von CVIS behandelt werden. Es können insbesondere folgende Themen genannt werden:

- Die Suche nach einer qualitativ hochwertigen Positionierung der Fahrzeuge
- Die Definition einer normierten und sicheren Austauschplattform
- Der Schutz der Daten, die im Fahrzeug gewonnen werden, damit die Privatsphäre der Benutzer geschützt bleibt
- Die Schaffung eines Routers der eine permanente Internetverbindung sicherstellt und somit eine kontinuierliche Kommunikation zwischen den Akteuren des Systems erlaubt.

COOPERS

COOPERS (COOPerative SystEms for Intelligent Road Safety, FP6 von 2006 bis 2010), ist ein europäisches, teilweise von der EU-Kommission finanziertes Projekt. Sein Ziel ist es, Technologien der Verkehrstelematik zur Erhöhung der Sicherheit sowie zur effizienteren Nutzung der Netze zu entwickeln. Im Fokus stehen die Autobahnen [6], [7].

Der Aspekt der Kooperation zwischen den verschiedenen Akteuren des Strassenbereichs ist ein Schlüsselement dieses Projekts. Vor diesem Projekt wurden durch die verschiedenen Akteure Lösungen parallel entwickelt. COOPERS fördert eine gemeinsame Entwicklung von Lösungen, die eine Kommunikation zwischen den Fahrzeugen und der Infrastruktur über eine drahtlose Verbindung erlauben [8].

Der Ansatz des Projektes kann durch die folgenden drei Etappen definiert werden:

- Verbesserung der Sensoren zur Erfassung des Verkehrs auf dem Strassennetz und der Anwendungen für die Verkehrsüberwachung. Damit werden die Fahrzeuge und Ereignisse auf dem Strassennetz genauer positioniert.
- Entwicklung eines Kommunikationskonzepts und entsprechende Anwendungen, die dieses Konzept unterstützen.
- Überprüfen der Konzepte und von 12 identifizierten Anwendungsfällen wie z.B. Meldung von Unfällen, Meldung von schlechten Wetterbedingungen oder Anzeige von Geschwindigkeitsbegrenzungen. Das Testgebiet umfasst definierte Autobahnabschnitte auf dem europäischen Strassennetz (Rotterdam-Antwerpen, Lyon-Chamonix, Nürnberg-München-Verona).

Die Resultate sind für die Nutzungsszenarien, die für die Schweiz definiert wurden (vgl. Kapitel 4.2) besonders in Bezug auf die Fragenstellungen der Qualität der Positionierung und der erfassten Daten interessant [9].

Safespot

Safespot (FP6 von 2006 bis 2010) ist Teil des COMeSafety Projekts. Das Ziel des Projekts ist die Reduktion von Stau und die Erhöhung der Sicherheit auf dem Strassennetz. Dafür werden Lösungen, die auf der Kommunikation Fahrzeug zu Infrastruktur basieren (C2I), entwickelt und auf eingeschränkten kritischen Bereichen des Strassennetzes getestet.

In diesem Projekt spielt die Strasseninfrastruktur eine entscheidende Rolle. Die Infrastruktur muss in der Lage sein, die von den Fahrzeugen übermittelten Informationen sowie das Verhalten zu verarbeiten, damit die Positionierung der Fahrzeuge gewährleistet werden kann. Anhand von Umgebungssensoren muss die Strasseninfrastruktur ebenfalls in der Lage sein, Risikosituationen für den Verkehrsteilnehmer präzise festzustellen. Das Strassennetz wird somit zu einem Entscheidungsträger für die Automobilisten [11].

Auf der Grundlage von Unfallauswertungen wurden zur Zielerreichung Anwendungen und Anwendungsfälle vorgeschlagen [10], [12]. Diese können gemäss den Resultaten der Teilprojekte SCOVA und COSSIB in zwei Kategorien klassiert werden [13]:

- Fahrzeugbasierte Anwendungen: Sicherheit an Strassenkreuzungen, Spurwechsel, Verhütung von Unfällen und Kollisionen, Geschwindigkeitsbegrenzung und Sicherheitsabstand, ...
- Strasseninfrastrukturbasierte Anwendungen: Angabe der gesetzlichen Geschwindigkeitsbegrenzungen, Unterstützungshilfe im Notfall, Warnung vor Hindernissen oder Ereignissen auf dem Strassennetz, ...

AKTIV

AKTIV (Adaptive und Kooperative Technologien für den Intelligenten Verkehr, von 2006 bis 2010) ist eine deutsche Initiative mit 29 Beteiligten aus der Automobilindustrie, der Elektronik, der Telekommunikation, der Informatik sowie aus Forschungsinstituten [20].

Die AKTIV-Initiative besteht aus 3 Projekten: Verkehrsmanagement, aktive Sicherheit und kommunizierende Fahrzeuge (CoCAR). CoCAR hat eine Machbarkeitsstudie über die Verwendung der mobilen Kommunikation Mittels UMTS/3G/4G für sicherheitskritische Anwendungen (safety-critical warnings) durchgeführt [21], [22]. Die Studie hat mit einer entsprechenden Architektur die technische Machbarkeit nachgewiesen, indem Dienste wie zum Beispiel das «Cellular Hazard Warning» angeboten wurden. Dieser Dienst könnte mit einem Dienst vom Typ eCall verbunden werden. Die Studie bildete die Grundlage für den technischen Bericht ETSI TR 102 962 [45].

Pre-Drive C2X

Pre-Drive C2X ist ein europäisches Projekt aus dem FP7 und dauerte von 2008 bis 2010. Das oberste Ziel bestand in der Entwicklung einer gemeinsamen Architektur für alle Anwendungen der KS. Die europäisch standardisierte Architektur umfasst die Kommunikation C2C und C2I.

Es wurden Anwendungen in folgenden Kategorien entwickelt:

- Verkehrssicherheit: Management der Rettungsfahrzeuge, Falschfahrerwarnung, Warnung vor einem möglichen Unfall, ...
- Verkehrsmanagement: Signalisation der gesetzlichen Geschwindigkeitsbegrenzung, Steuerung von Kreuzungen, ...
- Information, Einführung und Marketing: Benachrichtigung über Sehenswürdigkeiten, elektronische Gebührenerhebung, ...

Die verschiedenen Anwendungen wurden analysiert und getestet, um die interessantesten Fälle zu identifizieren. Die Bewertungskriterien sind der Reifegrad, die Machbarkeit, die Verfügbarkeit der Bewertungsmethoden der Anwendungen sowie die technischen Kriterien in Bezug auf die vorgeschlagene Architektur.

All diese Anwendungen führen zu einer erhöhten Sicherheit auf dem Strassennetz und einem verbesserten Verkehrsmanagement.

Easyway

Easyway (seit 2007) hat zum Ziel, eine harmonisierte Einführung von kooperativen ITS-Basisdiensten in Europa durchzuführen [19]. Am Projekt sind hauptsächlich Strassenbetreiber aus ca. 30 Ländern in Europa beteiligt, die eine Reihe von gemeinsamen Richtlinien für die Umsetzung der ITS-Dienste entwickelt haben (Deployment Guidelines). Dies ist eine Antwort aus dem Bereich der Infrastruktur auf die ITS-Richtlinie 2010/40/EC der EU [52].

Die wichtigsten Bereiche der durch Easyway vorgeschlagenen Richtlinien sind:

- die Reiseinformation
- das Verkehrsmanagement
- die Logistik und das Frachtmanagement

Es gibt weiterhin drei Unterstützungsaktionen für harmonisierte ITS:

- das Datenaustauschprotokoll DATEX II
- die operative Betriebsumgebung von Easyway (Klassifizierung der Netze)
- die Harmonisierung der Meldungen der Wechseltextanzeigen

Easyway bildet einen Rahmen für die Verbreitung von ITS, der über KS zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur hinausgeht. Easyway bietet einen harmonisierten Ansatz im Einklang mit einem konsistenten Konzept einer Kommunikationskomponente für Infrastrukturen.

COMeSafety

Das Ziel dieses europäischen Projekts ist, die verschiedenen laufenden Forschungsprojekte im Bereich der KS zu verbinden. COMeSafety ist in 2 Etappen durchgeführt worden: eine erste Etappe zwischen 2006 und 2009 und eine zweite Etappe zwischen 2011 und 2013. Das Projekt diente dazu, die Aktivitäten im Hinblick auf eine flexible, normierte und interoperable Kommunikationsarchitektur für verschiedene Anwendungen (Sicherheit, Verkehrsmanagement, ...) zu standardisieren. Um dies sicherzustellen, haben die internationalen Normierungsinstanzen wie ETSI (European Telecommunication Standards Institut) oder ISO (International Organization for Standardization) mitgewirkt.

Des Weiteren ist COMeSafety verantwortlich für den Support im eSafety-Forum im Bereich der Kommunikation C2C und C2I. Das Projekt hatte ebenfalls zum Ziel, eine Plattform für den Austausch von Informationen und Resultaten der verschiedenen europäischen Projekte (COOPERS, CVIS, ...) bereitzustellen. Dies wurde durch die Verbreitung von Informationsbulletins, Pressemitteilungen über wesentliche Konferenzen oder durch die Organisation von Workshops umgesetzt.

Die durch COMeSafety vorgeschlagene Architektur wurde in Prototypen umgesetzt, um die Machbarkeit zu testen. Sie wurde ebenfalls auf verschiedene Anwendungsfälle angewendet, wie zum Beispiel:

- Sicherheitsrelevante Applikationen: Signalisierung von Rettungsfahrzeugen, Unterstützung beim Spurwechsel, Signalisierung einer Übertretung einer Verkehrsregel, ...
- Applikationen für das Verkehrsmanagement: Optimierung der Geschwindigkeit, Verkehrsinformation, dynamische Zuweisung von Fahrspuren in Echtzeit, ...
- Zusatzdienste: Benachrichtigung über Sehenswürdigkeiten oder Gewerbe, Fahrzeugvermietung, Alarm über Fahrzeugdiebstahl, SOS-Dienste, ...

Diese Applikationen erlauben, im Fall von grossen Störungen, die Sicherheit auf den Strassennetzen zu erhöhen und die Nutzung ganzheitlich zu optimieren.

SimTD

SimTD ist ein deutsches Projekt (von 2009 bis 2013) mit Fokus auf die KS, deren Anwendungen und Nutzen in der Praxis. Dies bedeutet, dass Testszenarien produziert, einige Strasseninfrastrukturen für Testfelder ausgewählt und Tests in realen Situationen durchgeführt wurden [28].

In diesem Projekt wurden die Anwendungsfälle durch Funktionalitäten ersetzt. Diese können wie folgt klassifiziert werden:

- Verkehrsfunktionen, z.B. Verkehrsmanagement
- Fahrfunktionen und Sicherheit, z.B. Fahrerassistenz und Gefahrensignalisierung
- Funktionen für Zusatzdienste, z.B. Bereitstellung von Informationen über die Umwelt

Die Testgebiete wurden auf verschiedene Strassennetze verteilt: Autobahnen, sekundäres Netz, Agglomerationen. Parallel zu den Testgebieten wurde eine Datenverwaltungsplattform und eine Flotte von Fahrzeugprototypen evaluiert.

eCoMove

Das Projekt eCoMove (Cooperative Mobility Systems and Services for Energy Efficiency, von 2010 bis 2013 im FP7) hat eine integrierte und kooperative Lösung für die Mobilität mit Minimierung der Energiekosten entwickelt. Die wichtigsten Elemente des Systems bestehen aus:

- Einer Kommunikationsplattform C2C und C2I basierend auf den ETSI-Standards
- Protokollen und Schnittstellen für den Austausch von Daten vom Typ "Eco Floating Vehicle Data" und "Eco Traffic Situation Data"
- Zustands- und Strategiemodellen im Zusammenhang mit dem Verbrauch der Fahrzeuge im Verkehr

Diese Werkzeuge erlauben die Einführung einer Menge von Diensten wie zum Beispiel der Routenplanung, der Verwaltung von Eco-Drive oder des Monitorings der Fahrten [23].

3.2 Vorfürungen, Feldtests (FOT) und Einführung

Dieses Kapitel beschreibt aktuelle oder abgeschlossene Tests oder Vorfürungen, die durch diverse Projekte angeboten werden. Diese dienen der Vorbereitung der Einführung der KS. Es beschreibt ebenfalls das Vorgehen für die Einführung im grösseren Massstab wie zum Beispiel dem vorgeschlagenen Korridor zwischen den Niederlanden, Deutschland und Österreich. Diese Pilotgebiete besitzen spezifische Eigenschaften, die es erlauben, die durch die Projektbeteiligten definierten Anwendungsfälle und Szenarien optimal zu testen. Einige Tests liefen im Rahmen von Projekten, welche schon im Kapitel 3.1 dargestellt sind.

FOT-NET

FOT-NET ist eine Aktion des FP7, die seit 2011 durch die europäische Kommission finanziert wird. Sie bietet eine Networking-Plattform an für alle Akteure, die an der Realisierung von Feldtests für kooperative ITS-Lösungen interessiert sind. Diese Plattform erlaubt es, die Erfahrungsberichte zu sammeln, interessierte Beteiligte zu informieren, Resultate zu diskutieren und die FOTs zu fördern.

Ein Wiki fasst alle nützlichen Informationen über die abgeschlossenen und laufenden FOTs zusammen: http://wiki.fot-net.eu/index.php?title=Main_Page

Der Katalog im Wiki enthält eine Beschreibung von zahlreichen durchgeführten Tests in Europa, in den USA und in Asien.

Compass 4D

Dieses Projekt hat Ende 2012 begonnen und erstreckt sich über sieben Pilotgebiete (Bordeaux, Vigo, Kopenhagen, Helmond, Verona, Thessaloniki, Newcastle) in welchen der Nutzen der KS in der Verbesserung der Verkehrssicherheit und des Verkehrsmanagements aufgezeigt wird [24]. Das Projekt wird von der europäischen Kommission im Rahmen des CIP (Competitiveness and innovation framework programme) finanziert. Die Aktionen können nach folgenden Schlüsselwörtern zusammengefasst werden:

- Real: verfolgen der Einführung der KS in den Pilotgebieten
- Interoperabel: Entwicklung von universellen technischen Spezifikationen für die drei getesteten Dienste (siehe unten).
- Harmonisiert: Erarbeiten von gemeinsamen Test- und Installationsmethoden sowie einer Entwicklungs- und Überwachungsstrategie.
- Effektiv: Aufzeigen der Verbesserungen an der Infrastruktur über eine Periode von 12 Monaten.
- Erweiterbar: Abgleich mit den internationalen Normen, um eine vollständige Interoperabilität zwischen den Systemen zu gewährleisten.

- Dauerhaft: Erstellen einer "Best-Practice"-Liste im Hinblick auf eine flächendeckende Einführung von KS.

Die getesteten Dienste sind:

- Gefahrenwarnung auf der Strecke (Road Hazard Warning)
- Warnung vor einer Rotlicht-Übertretung (Red Light Violation Warning)
- Reduzierung des Energieverbrauchs an Kreuzungen (Energy Efficient Intersection)

Für die Tests werden insgesamt 334 Fahrzeuge verwendet. Es handelt sich dabei um Autos, Lastwagen, Busse, Motorräder oder Rettungsfahrzeuge.

Car2Road

Car2Road ist ein laufendes (2013) französisches Projekt, an dem 10 Privatunternehmen beteiligt sind, die im Bereich der Entwicklung der Mobilität der Zukunft arbeiten. Das Ziel des Projekts ist die Begleitung der Entwicklung von Produkten oder Diensten auf der Basis von KS, damit diese getestet und validiert werden können.

Für dieses Projekt wurden folgende Infrastrukturen entwickelt:

- Private Teststrecken: 3km Autobahn, 2km Strasse und eine zukünftige Agglomerationszone von 9ha
- Ein privates Mobilfunknetz
- Zubringer zu offenen Testgebieten: Stadt Strasbourg, Autobahn A36, Departement der Haute-Saône.

UDrive

Das Projekt UDRIVE (European naturalistic Driving and Riding for Infrastructure & Vehicle safety and Environment, FP7 von 2012 bis 2016) konzentriert sich auf die Untersuchung des Fahrverhaltens der folgenden Fahrzeuge: Autos, Lastwagen und Motorräder. Die Studie befasst sich mit der Untersuchung des Verhaltens der Fahrer in realen Situationen.

Fahrzeuge wurden mit Sensoren, die folgende Parameter über das Fahrverhalten aufzeichnen können, ausgerüstet:

- die Bewegung des Fahrzeugs: Beschleunigung, Geschwindigkeit, Position auf der Strasse, ...
- die Bewegung des Fahrers: Augen, Kopf, Hände, ...
- die Umgebung des Fahrzeugs: Verkehrsdichte, Wetterbedingungen, ...

Diese Elemente erlauben dann, das Verhalten der verschiedenen Fahrer in Abhängigkeit der angetroffenen Situation (normal, Unfall, ...) zu untersuchen. Die Tests werden in den Pilotprojekten in England, Frankreich, Spanien, den Niederlanden, Deutschland, Polen und Österreich durchgeführt. Jedes Gebiet hat unterschiedliche Eigenschaften: Autobahn, Ausserortsstrassen, Innerortsstrassen, verschiedene Fahrzeugarten.

CVIS

Das Projekt (von 2006 bis 2010) hat Tests und Vorfürungen in sechs Testgebieten durchgeführt:

- Frankreich (Lyon und Versailles)
- Deutschland (Dortmund und Hessen)
- Italien (Turin, Bologna und Florenz)
- Belgien und Niederlanden (Rotterdam, Brabant, Helmond und Amsterdam)
- Schweden
- England

Jeder Standort hat unterschiedliche Ziele, Parameter und getestete Szenarien, um alle im ersten Teil des Projekts definierten Möglichkeiten abzudecken. Die Standorte werden ebenfalls für Demonstrationszwecke für ein breites Publikum verwendet. Beispiele dafür sind der Standort Stockholm, der eine Demonstration während des ITS World Congress angeboten hat, oder der Standort "Belgien – Niederlande" während dem Cooperative Mobility Showcase [4], [5].

COOPERS

Das von COOPERS (von 2006 bis 2010) vorgeschlagene Konzept wurde an drei Demonstrationsstandorten getestet und validiert. Jeder Standort stellt spezifische Eigenschaften im Hinblick auf die Disposition, das Verkehrsverhalten, die Sicherheit oder das Verkehrsmanagement dar [7].

Das erste Testgebiet befindet sich auf einer Nord-Süd-Achse und durchquert Bayern in Deutschland um den Westen Österreichs und Italien zu erreichen. Das Ziel ist, den potentiellen Effizienzgewinn einer evolutiven Nutzung (in Echtzeit) der Strasseninfrastruktur zu beurteilen. Das zweite Testgebiet ist ein Korridor zwischen Rotterdam (Niederlande) und Antwerpen (Belgien). Das Interesse liegt in der Beurteilung des Nutzens von KS im Bereich der Verkehrssicherheit. Es werden der Nutzer, der Netzbetreiber und der Systembetreiber berücksichtigt. Das dritte Testgebiet liegt auf den Autobahnen in Berlin und ist mit 34 Wechseltexanzeigen, Geschwindigkeitsmessungen und Induktionsschlaufen ausgerüstet. Dies erlaubt es, die Fahrzeuge zu überwachen und Warnungen anzuzeigen. Der letzte Standort befindet sich im Südwesten und Nordosten Frankreichs und konzentriert sich auf die Echtzeitverkehrsinformation sowie die Integration von e-call. Das Ziel besteht in der Verbesserung der Datenqualität und der durch die Dienste der kooperativen Systeme verwendeten Informationen.

Safespot

Das Projekt Safespot (von 2006 bis 2010) hat die Machbarkeit nachgewiesen und die Applikationen der entwickelten Anwendungsfälle getestet. Es wurden regelmässige Tests in sechs Testgebieten durchgeführt. Die Standorte befinden sich in Göteborg, Helmond, Paris, Dortmund, Turin und Valladolid. Vier Standorte wurden mit dem CVIS-Projekt geteilt. In allen Testgebieten wurden verschiedene Fahrzeugarten verwendet: Autos, Lastwagen oder Motorräder. Die durch das Projekt entwickelten Anwendungsfälle konnten an mehreren Standorten getestet werden [14], [15].

SimTD

Das Testgebiet von simTD (von 2009 bis 2012) befindet sich in der Region Frankfurt-Rhein-Hessen. Dieses Gebiet wurde wegen seines hohen Verkehrsaufkommens ausgewählt und ist dadurch von grosser Bedeutung für den Strassenverkehr in Deutschland. Um die Tests in einer realen Umgebung durchzuführen, wurden mehrere hundert Stationen installiert, die Verkehrsdaten sammeln. Diese Stationen erlauben die Kommunikation zwischen den Testfahrzeugen und den Elementen der Strasseninfrastruktur wie Lichtsignalanlagen oder Strassensignalisation [28].

Die Flotte von simTD umfasst mehr als 100 Testfahrzeuge. Diese wurden sowohl von Experten als auch von Personen ohne spezielle Kenntnisse gelenkt. Mit den Experten wurden spezielle Szenarien getestet. Personen ohne spezielle Kenntnisse ergänzten die Tests mit globalen Angaben, um die Verkehrssicherheit und das Verkehrsmanagement zu evaluieren.

SCORE@F

SCORE@F (Système Coopératif Routier Expérimental @ France, von 2010 bis 2013) ist ein französisches Forschungsprojekt für KS. Das Projekt hat zum Ziel, die Einführung der KS in Europa auf allen Strassenarten vorzubereiten.

Die insgesamt drei Testgebiete sind:

- Satory: Diese Anlage eignet sich insbesondere für die Phasen Evaluation und Validierung der gewählten Systeme, da die Anlage eigenständig und abgekoppelt vom effektiven Verkehr ist. Es sind verschiedene Trassen vorhanden, damit reale Verkehrssituationen hergestellt werden können:
 - Die Geschwindigkeitstrasse besteht aus einer geraden Strasse mit 2 Fahrbahnen, die man mit einer Autobahn vergleichen kann. Hier konnten die Situationen von heranfahrenden Fahrzeugen, die auf ein stehendes Fahrzeug stossen, oder von Staus getestet werden.
 - Die "Strassen"-Trasse ist eine 3,7 km lange geschlossene Schlaufe deren Geometrie sich zwischen einer Nationalstrasse und einer "route départementale" bewegt. Diese Trasse kann für alle Testszenarien verwendet werden.
 - Die Trasse "Val d'Or" kann als Landstrasse betrachtet werden. Sie beinhaltet kleinere Kurven, Steigungen und einen Waldabschnitt. Diese landschaftlichen Elemente können die für KS notwendige Kommunikation beeinträchtigen. Die Anlage hat es erlaubt, die technischen Grenzen der Systeme zu prüfen.
- Yvelines und Versailles: Es handelt sich um die meistgenutzte Anlage im Projekt. Die Anlage teilt sich in mehrere Zonen auf:
 - Eine Strecke "route départementale", die gleichzeitig als Ausserorts- und Landstrasse genutzt wurde. Die Strecke stellt für das Projekt sehr interessante Eigenschaften dar: eine Verzweigung mit einer Schnellspur und einer Ausfahrt, die regelmässig überlastet ist, ein Kreisell, teilweise ausgerüstet mit Lichtsignalanlagen, eine gefährliche Kurve im Wald, eine Agglomerationszone mit relativ komplexen Lichtsignalanlagen.
 - Ein Autobahntunnel
 - Ein Innerortsabschnitt in Versailles
- Ein Autobahnabschnitt

Die unterschiedlichen Tests dienten dazu, die Einführung der KS vorzubereiten.

Drive C2X

Das im Projekt DRIVE C2X (seit 2011) entwickelte Referenzsystem wurde eingeführt, getestet und validiert. Es wurde als globale Test- und Evaluationsumgebung für die KS in sieben europäischen Testgebieten eingesetzt: Brenner (Italien), Frankfurt (Deutschland), Göteborg (Schweden), Tampere (Finland), Vigo (Spanien), Yvelines (Frankreich).

Die Anlagen wurden mit der Technologie von ITS-G5 sowie einer Verkehrsmanagementzentrale ausgerüstet. Die Anlagen stützen sich auf eine gemeinsame Funktionalität ab und besitzen alle ihre spezifischen Eigenschaften. Die Interoperabilität der KS wurde auf allen Anlagen getestet. Folgende Applikationen wurden auf mehreren Anlagen getestet: Emergency Management, Safety Incident Management, Intelligent Congestion Control, Dynamic Route Planning, Special Vehicle Tracking, Advanced Enforcement und Infrastructure Safety Assessment.

Amsterdam Group

Die "Amsterdam Group" ist eine freiwillige Plattform, in der die europäischen ITS-Akteure der ASECAP (European professional association of operators of toll road infrastructures), CEDR (European organisation for the national road administrations), POLIS (Network of European cities and regions) und das Car-2Car Communication Consortium zusammen kooperieren. Das Ziel der Gruppierung ist es, die Einführung der KS in Europa zu ermöglichen und dabei die Strassen sicherer und den Verkehr flüssiger zu gestalten. Damit dieses Ziel erreicht werden kann, wurde eine Roadmap zwischen den verschiedenen Akteuren der kooperativen ITS (Netzbetreiber, Behörden, Automobilindustrie, Forschungsinstitutionen...) aufgestellt [29].

Konkret ist die Einführung von einer bestimmten Anzahl Anwendungen der KS 2015 vorgesehen. Das Pilotgebiet umfasst einen Korridor von Amsterdam bis Wien über Mün-

chen. Dieser Korridor wurde ausgewählt, da er die Zusammenführung der Resultate der Pilotgebiete aus den Projekten DITCM (Niederlande), Testfeld Telematik (Wien), SimTD und DriveC2X (Deutschland) erlaubt.

Vorerst werden die Anwendungsfälle Warnen vor Baustellen, Signalisierung innerhalb von Fahrzeugen und Floating Car Data getestet.

Die Automobilindustrie hat sich engagiert die Fahrzeuge serienmässig in einem kurzfristigen Zeithorizont auszustatten damit diese auf dem Korridor fahren können. Der Korridor wird ebenfalls mit strassenseitigen Kommunikationseinheiten ausgerüstet werden. Weiterhin bereiten die Akteure die Einführung vor und stellen eine Plattform für den Austausch der Daten und der Resultate bereit.

Das Projekt hat im Juni 2013 einen Terminplan aufgestellt, der die Etappen für eine Einführung der ersten Dienste im 2015 festlegt. Weiterhin hat das Car-2-Car Konsortium ein Memorandum of Understanding (<http://www.car-to-car.org/index.php?id=11>) über die Einführungsstrategie der kooperativen ITS in Europa unterzeichnet

3.3 Zusammenfassung der Normen

3.3.1 Einleitung

Die wichtigsten Normierungsgremien im Bereich der ITS sind:

- ISO TC 204 (<http://www.itsa.org/industryforums/isotc204>)
- CEN TC 278 (<http://www.itsstandards.eu/>) und
- ETSI-TC-ITS (<http://portal.etsi.org/portal/server.pt/community/ITS/317>).

Diese Normierungsgremien haben ihre Arbeiten anfangs 1990 gestartet. Die Wienerabkommen haben unter anderem zu einem vermehrten Informationsaustausch und einer stärkeren Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN beigetragen. CEN ist unter gewissen Bedingungen ermächtigt ist, die Entwicklung von ISO-Normen zu führen.

In diesem Kontext wurden 2009 zwei Arbeitsgruppen (ISO TC 204 WG18, CEN TC 278 WG16) zur Behandlung von Fragen in Bezug auf KS gegründet. In Europa hat der ITS-Action-Plan ein Mandat für die Entwicklung von Normen über KS initiiert. In dessen Rahmen konnte die CEN TC278 WG16 für die Publikation der Normen mit dem ETSI-ITS-Komitee zusammenarbeiten. Es ist zu bemerken, dass noch weitere Arbeitsgruppen aus CEN TC278 und ISO TC204 dazu beitragen, die KS weiterzuentwickeln.

Im Bereich der ICT hat die europäische Kommission 2009 das Mandat M/453 gestartet. Im Hinblick auf eine breite Einführung in der europäischen Union soll das Mandat die Interoperabilität der KS unterstützen. Der damalige wirtschaftliche Kontext hat der Automobilindustrie erlaubt, sich auf neue Technologien wie die KS zu fokussieren und somit einen Beitrag an die Reduktion des Energieverbrauchs, an die Steigerung der Sicherheit und der Effizienz zu leisten. Die europäische Kommission ihrerseits hatte entschieden, die Frequenzbänder im Bereich von 5,9 GHz für verschiedene ITS-Applikationen freizugeben und musste die Normierung vorantreiben, um eine konfliktfreie Nutzung sicherzustellen.

Das Mandat M/453 wurde auf diese Ziele ausgerichtet und hat folgende Arbeitsetappen vorgeschlagen:

- Analysieren der Normierungssituation der kooperativen Systeme
- Identifizieren des Kommunikationspotentials zwischen Transportmodi
- Identifizieren der potentiellen Funktionalitäten für die Fahrer, die Infrastrukturbetreiber, die Rettungsdienste und die Behörden
- Identifizieren und entwickeln der minimalen Standards der vom Bereich der KS gefordert wird damit die Interoperabilität der Kommunikationswege Fahrzeug zu Fahrzeug und Fahrzeug zu Infrastruktur gewährleistet bleibt.

CEN und ETSI haben gemeinsam auf das Mandat M/453 mit einem Dokument geantwortet, welches das Arbeitsprogramm und die Art der Zusammenarbeit zwischen den beiden Gruppen beschreibt [30]. Das Dokument präzisiert die Beziehung zu den Beteiligten der Forschungsprogramme FP6 und FP7 in Europa sowie mit den Industriepartnern. Die nationalen Projekte, die operativen Tests und die technologischen Entwicklungen des Car-2-Car-Konsortiums werden ebenfalls berücksichtigt. Im Dokument wird ein Arbeitsprogramm für die Entwicklung eines minimalen Sets an Standards mit Fokus auf folgende Anwendungen vorgestellt:

- Cooperative Awareness Driving Assistance (safety)
- Floating Car Data Collection for Roadside Applications
- Event Driven Road Hazard Warning
- Traffic Management
- Cooperative Traveller Assistance
- Value Added Services

Die Aufteilung der Verantwortungen zwischen CEN und ETSI beruht insbesondere auf den Kapazitäten der beiden Organisationen sowie auf deren Kompetenzen. ETSI konzentriert sich auf die Kommunikationen mit dem Car-2-Car-Konsortium und auf die Erfahrungen in den C2C-Anwendungen. CEN konzentriert sich auf die übergreifende Architektur und auf die Anwendungen des Verkehrsmanagements und der Infrastruktur, wo die Kommunikationen C2I eine zentrale Rolle spielen.

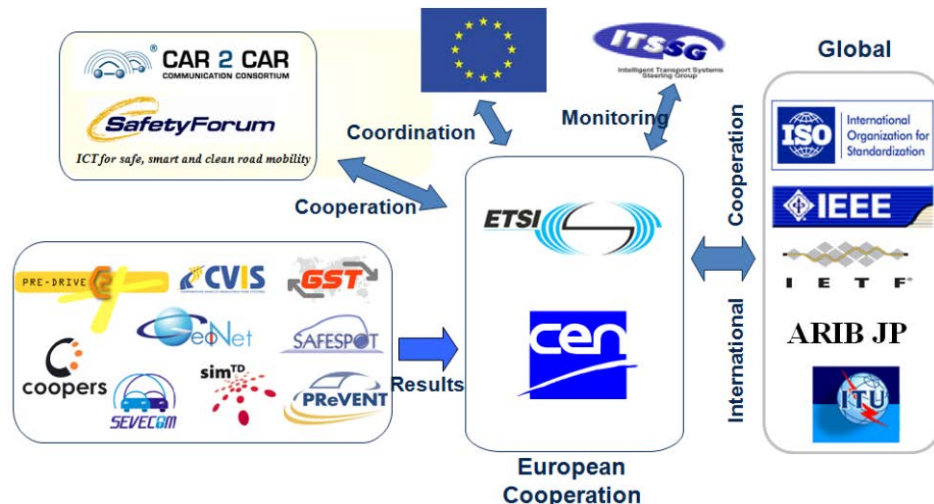


Abb. 2 Beziehungen zwischen Normierungsgremien, Forschung und europäische Kommission (Quelle "Joint CEN and ETSI Response to Mandate M/453" [30]).

3.3.2 Stand des Mandats M/453 (Juli 2013)

CEN und ETSI haben seit dem Frühling 2010 parallel und koordiniert an der Umsetzung des Mandats M/453 gearbeitet. Für die Antwort auf dieses Mandat, bestehend aus einer minimalen Serie von Normen zur Interoperabilität, wurde die Verantwortung zwischen den beiden Normenorganisationen aufgeteilt.

Das Mandat M/453 wurde im Juni 2013 mit der Präsentation des Schlussberichts, der den Stand der Publikation der Standards beinhaltet, abgeschlossen **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Die Gremien haben die Standardisierungsaktivitäten umgesetzt und dabei mehrere europäische Normen (EN) und insbesondere technische Spezifikationen (TS) entwickelt und publiziert. Diese Dokumente haben alle das öffentliche Vernehmlassungsverfahren der verschiedenen Gremien durchlaufen. CEN und ETSI haben in diesem Standardisierungsprozess die wichtigsten Akteure in Europa sowie die nationalen Forschungsprojekte miteinbezogen. Während dem Mandat wurden mehrere Workshops organisiert, um die Themen mit den Strassennetzbetreibern, den Telekom-Betreibern, den Behörden der Länder und der Ag-

glomerationen sowie der Automobilindustrie zu diskutieren. ETSI hat im Mai 2013 einen technischen Bericht (TR 101 607) publiziert, der eine Liste der Standards aus dem Mandat M/453 enthält. Der Bericht definiert ein Paket von Normen, die für die Interoperabilität des Initialprofils und für die Vorbereitung der von den Akteuren vorgesehenen Einführungsphase einzuhalten sind (Release 1). Aus Sicht von ETSI entsprechen die Standards, die bereits 2013 publiziert wurden oder deren Publikation noch läuft, den inhaltlichen und terminlichen Erwartungen des Mandats M/453.

CEN TC278 WG16 und ISO TC204 WG18 haben 2013 gemeinsam einen technischen Bericht vorbereitet (ISO TR 17465-3), in dem die Verfahren und die Liste der im Release 1 (April 2013) vorgesehenen Standards definiert sind. Nach der Publikation Ende 2013 ist die gemeinsame Entwicklung eines Dokuments, das die Informationen der anderen Normierungsgremien (SAE, IEEE) beinhaltet, vorgesehen. Es gilt zu bemerken, dass für die internationale Harmonisierung der Standards der KS sowie für die Vorbereitung der Einführung im Rahmen der internationalen Kooperation eine Task Force zwischen Europa, den USA und Japan existiert.

Unter dem Impuls des Mandats M/453 konnten die Normierungsarbeiten relativ gut vorangetrieben werden. Allerdings stellen die relativ langen Vernehmlassungsfristen ein Zeitproblem dar.

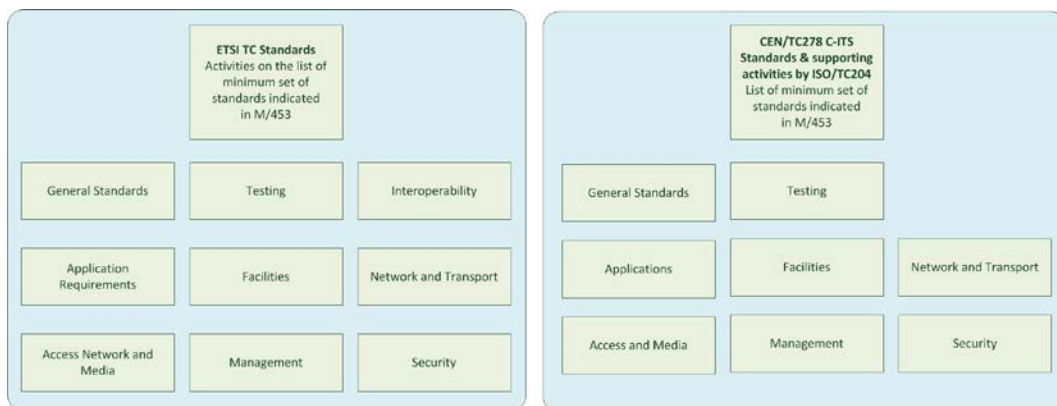


Abb. 3 Wesentliche vorgesehene Normengruppen im minimalen Set des M/453.

3.3.3 Stand der Standardisierungsaktivitäten

ETSI TC ITS

Das ETSI TC ITS besteht aus 4 spezialisierten Task Forces (STF). Diese sind in der Entwicklung der Standards und der Entwicklung der Tests aktiv. Als Beispiele können die STF 447 (Geonetworking media dependant functionalities und Decentralized Congestion Control) sowie die STF 448 (Local Dynamic Maps) genannt werden.

Der Anhang 1 des Schlussberichts des Mandats M/453 beinhaltet die Liste der Standards und deren Status in Bezug zum Auftrag M/453. Die Liste ist in folgende Bereiche gegliedert: general standards and testing, interoperability testing, applications requirements, facilities, network and transport, access network and media, management and security.

Das ETSI TC ITS hat die wesentlichen Standards für die Meldungen CAM (Cooperative Awareness Messages) und DENM (Decentralized Environmental Notification) genehmigt. Weiterhin wurde das Profil "Access Network Standard" für die Norm IEEE 802.11p (ITS G5) als EN publiziert.

ETSI hat im Normierungsprozess der EN ein effizientes Verfahren "EN approval procedure (ENAP)" für die öffentlichen Vernehmlassungen entwickelt.

CEN TC278

Die Arbeitsgruppe WG16 hat in Koordination mit der WG18 von ISO TC204 eine Reihe von Standards mit folgenden Schwerpunkte erarbeitet: Classification and management of ITS applications in a global context, ITS application requirements for selection of communication profiles, local dynamic maps concepts, roles and responsibilities in the context of co-operative ITS, contextual speeds, data exchange specification, profiles for processing and transfer of information between ITS stations.

Weiterhin betreffen drei technische Berichte (TR 17465-1-2-3, [47]), die gemeinsam mit ISO TC204 vorgeschlagen wurden, folgende Grundthemen: Terms and definition, guidelines for standard documents und release procedures for standard documents. Es gilt zu bemerken, dass der Begriff "cooperative ITS" (oder abgekürzt C-ITS) als Ersatz von "cooperative systems" vorgeschlagen wird.

3.3.4 Zukünftige Standardisierungsaktivitäten

Die Antwort auf das Mandat M/453 sieht eine Finalisierung der Dokumente mit der Publikation einer Reihe von europäischen Normen (EN) sowie von technischen Spezifikationen (TS) im Horizont 2013/2014 vor. Diese bilden ein erstes Release der Standards für die Einführung von "elementaren" kooperativen Diensten der ITS.

Nach der Finalisierung dieser ersten Etappe (siehe ETSI TR 101607 und ISO TR 17465-3) planen die Normierungsgremien, eine Erweiterung vorzuschlagen. Diese würde zusätzliche Objekte und Funktionalitäten abdecken. Die Finanzierung sollte über ein neues Mandat der europäischen Kommission sichergestellt werden [46].

Schliesslich gilt es zu beachten, dass CEN und ETSI unterschiedliche Arbeitsweisen für die Produktion und Aktualisierung ihrer Dokumente aufweisen. ETSI arbeitet mit Releases und CEN mit zeitlich begrenzten Standards (EN: 5 Jahre, TS: 3 Jahre).

3.4 Juristische Aspekte

Nach der Behandlung der Entwicklung der Normen für KS erscheint es sinnvoll, diese mit einigen rechtlichen und gesetzgeberischen Aspekten in Beziehung zu bringen. Es sei daran erinnert, dass die Normen durch privatrechtliche Organisationen ausgestellt werden und diese a priori keine rechtliche Einschränkung darstellen. Allerdings müssen Systeme, auf welche sich die Rechtsetzung bezieht, dem Stand der Technik entsprechen. Normen widerspiegeln diesen Stand. Das Gesetz stützt sich somit bei grundlegenden Anforderungen (z.B. der Verkehrssicherheit) mit Referenzen auf technische Normen, wohl wissend, dass die Anwendung dieser Normen auf freiwilliger Basis erfolgt. Somit kombinieren sich Recht und Technik in einem Modell, das eine rasche Anpassung an den technischen Fortschritt erlaubt. Die Europäische Union hat dieses Prinzip mit der Entwicklung von harmonisierten Normen gut umgesetzt. Das Prinzip gilt somit auch für die Entwicklung der ITS in Europa insbesondere im Rahmen der Richtlinie 2010/40/EU und der darauf aufbauenden Standardisierung für ITS [31].

3.4.1 Rechtlicher Kontext in Europa

Die Entwicklung von KS steht vor einem allgemeinen Problem durch das Fehlen eines rechtlichen Rahmens, der die Verantwortungen der Parteien (öffentliche und private Akteure) definiert und ihre jeweiligen Rollen einschliesslich der damit verbundenen Finanzierung beschreibt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..** Angesichts dieser Situation und der schnellen Entwicklung der ITS-Technologien hat die Europäische Kommission reagiert. Mit der Publikation des ITS-Action-Plans im Jahr 2010 hat sie deutlich ihre Absicht ausgedrückt, die Einführung von ITS-Diensten zu unterstützen [35]. Der ITS-Action-Plan hat aber keine rechtliche Verbindlichkeit. Um die Einführung von ITS-Diensten zu koordinieren und Lücken oder widersprüchliche Angebote zu vermeiden, hat die Europäische Union die Richtlinie 2010/40 erlassen. Diese bildet einen geeigneten Rahmen für die Entwicklung im Strassenverkehr und bietet

Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern [52]. In ihrem Rahmen sollen Spezifikationen erarbeitet werden, die von den Anbietern von ITS-Diensten eingehalten werden müssen. Die Verantwortung der Einhaltung liegt bei den Staaten, wenn diese die Einführung solcher Dienste beschliessen [38].

Die Richtlinie nennt folgende prioritären Bereiche:

- die optimale Nutzung der Daten über die Strasse, den Verkehr und die Reisen
- die Kontinuität der ITS Dienste für das Verkehrs- und Frachtmanagement
- die Anwendung der ITS für die Verkehrssicherheit
- und die Verbindung des Fahrzeugs mit der Transportinfrastruktur (kooperative Systeme).

Jeder EU-Mitgliedstaat muss der Europäischen Kommission regelmässig über den Stand seiner Umsetzung der Richtlinie berichten, denn Letztere muss in die juristischen Texte der Mitgliedstaaten umgesetzt werden. In Frankreich wurde zum Beispiel die Verordnung 2012/809 für intelligente Transportsysteme publiziert und in Deutschland das "Gesetz über Intelligente Verkehrssysteme im Strassenverkehr und deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern (IVSG)" 2013 verabschiedet. Diese Gesetze definieren einige Konzepte der ITS und der damit verbundenen Dienste. Der deutsche Text befasst sich insbesondere mit der Frage der persönlichen Daten, die für die Datenerfassung und die Datenanalyse einer Sonderregelung zu unterwerfen sind. Andere Texte, wie beispielsweise ein Dekret in Frankreich, definieren die Schwerpunktbereiche der ITS und die in ihnen angebotenen Dienste [37]. Diese müssen den Spezifikationen entsprechen, um die Kompatibilität, die Interoperabilität und Kontinuität der Dienste zu gewährleisten [38].

Es zeichnet sich ab, dass zu den wichtigsten Rechtsfragen im Zusammenhang mit der Einführung von ITS-Diensten die Frage des Datenschutzes und der Wahrung der Privatsphäre gehören wird. Es sei daran erinnert, dass die Europäische Union im Jahr 1995 eine Richtlinie 95/46/EG über den Schutz der persönlichen Daten verabschiedet hat [53]. Die Richtlinie zielt darauf ab, das Recht der Privatsphäre zu schützen und den Schutz personenbezogener Daten zu harmonisieren. Die Mitgliedstaaten haben mit der Richtlinie konforme nationale Gesetze erlassen.

Im Rahmen des ITS-Action-Plans hat die Europäische Kommission eine Studie unter dem Titel "ITS & Personal Data Protection" erstellen lassen [39]. Die Ziele dieser Studie waren, die Auswirkungen und die Bedeutung des Datenschutzes und der Aspekte der Privatsphäre im Bereich der ITS auszuwerten, die potenziell durchzuführenden Massnahmen zu bewerten und Empfehlungen für zukünftige Massnahmen zu formulieren. Der vorgeschlagene Ansatz hat es erlaubt die betroffenen Akteure zusammenzubringen und die Erfahrungen im Zusammenhang mit dieser Problematik zu diskutieren. Die Studie hat 10 ITS-Anwendungen einschliesslich der KS ausgewählt, in denen die Fragen des Datenschutzes kritisch sein können.

Die Studie kommt zum Resultat, dass sich die Datenschutzrichtlinie (95/46/EG) seit über 15 Jahren bewährt hat. Allerdings ist sie den Herausforderungen des Datenschutzes im Zusammenhang mit dem technologischen Wandel nicht überall gewachsen. Die Themen des mobilen Internets und der sozialen Netzwerke sind ungenügend abgedeckt. Zu dieser Problematik enthält die Studie Vorschläge. Der erste besteht darin, dass die Europäische Kommission die Initiative ergreift, um konkrete Anleitungen für den Schutz der persönlichen Daten bei spezifischen ITS-Anwendungen zu erstellen. Die Anleitungen könnten die Form eines "Privacy Impact Assessment Template" unter Einbezug des Konzepts des "Privacy by Design" annehmen. Ziel ist es, den Schutz der Privatsphäre in die Design-Standards der Technologien zu integrieren. Dieser Vorschlag adressiert insbesondere die kooperativen Anwendungen, die eine grosse Menge an georeferenzierten Daten verwalten werden. Bei diesen Daten müssen die Auswirkungen auf die Privatsphäre vor einer grossräumigen Einführung evaluiert werden. Gemäss zweitem Vorschlag soll die Europäische Kommission sicherstellen, dass das Expertenwissen über den Datenschutz in alle wesentlichen Normierungsgremien für ITS vorhanden ist.

3.4.2 Rechtlicher Kontext in der Schweiz

In der Schweiz ist eine Rahmengesetzgebung in Bezug auf intelligente Verkehrssysteme im Sinne der EU-Richtlinie 2010/40 nicht vorgesehen. KS sind also im bestehenden rechtlichen Rahmen zu betrachten. Dabei sind vor allem die Aspekte des Verkehrsmanagements und der Verkehrssicherheit von Interesse.

Zunächst ist daran zu erinnern, dass die Zuständigkeit für die Strassen in der Schweiz aufgeteilt ist. Der Bund hat gemäss Bundesgesetz über die Nationalstrassen (NSG, 725.11) die Kompetenz für Planung, Bau, Betrieb, Unterhalt der Nationalstrassen, während die Kantone gemäss Artikel 3 Absatz 1 des Strassenverkehrsgesetzes (SVG, 741.01) die Hoheit über das übrige Strassennetz in ihrem Gebiet haben (und diese an die Gemeinden delegieren können) [48].

Entsprechend ist die Aufteilung für das Verkehrsmanagement. Für die Nationalstrassen ist dieses gemäss Artikel 57c des SVG Aufgabe des Bundes. Die Verordnung über die Nationalstrassen (NSV, 725.111) präzisiert, dass beim Bund das ASTRA dafür zuständig ist (5. Kapitel, 3. Abschnitt) [49]. Es kann die Aufgabe aber an die Kantone, an von diesen gebildete Trägerschaften oder an Dritte delegieren. Im Zusammenhang mit dem Verkehrsmanagement speziell erwähnt wird im SVG und der NSV die Zuständigkeit des Bundes (ASTRA) für die Errichtung und den Betrieb eines Verkehrsdatenverbundes und einer Verkehrsmanagementzentrale für die Nationalstrassen. Kantone und Dritte können den Verkehrsdatenverbund erweitern, wobei sie das ASTRA für seine Nutzung entschädigen müssen. Diese Festlegungen erlauben es also, Dritte, d.h. private Akteure in das Verkehrsmanagement einzubeziehen.

Etwas anders ist die Regelung im Bereich Verkehrssicherheit. Artikel 6a des SVG besagt, dass der Bund, die Kantone und die Gemeinden bei Planung, Bau, Betrieb und Unterhalt der Strasseninfrastruktur ihren Anliegen angemessene Rechnung tragen müssen. Auf der Fahrzeugseite ist für die Vorgaben zur Verkehrssicherheit gemäss Artikel 8 Absatz 2 der Bundesrat zuständig.

Im Bereich des Datenschutzes besitzt die Schweiz, wie die Nachbarstaaten, juristische Grundlagen mit dem Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG 235.1) und der dazugehörigen Verordnung (VDSDG, 235.11) [50], [51]. Das Kapitel 5 des DSG beschäftigt sich mit dem Datenschutzbeauftragten des Bundes. Dieser übt seine Aufgaben transparent und unabhängig aus und verfügt über ein Sekretariat. Die Hauptaufgabe des Datenschutzbeauftragten ist die Überwachung der Umsetzung des DSG durch die Bundesorgane. Er berät auch Privatpersonen zum Datenschutz. In der Praxis wird er aber entsprechende Anfragen meist an Spezialisten für Datenschutz in den zuständigen Bundesämtern delegieren.

4 Identifizierung Handlungsbedarf

4.1 Anwendungsfälle

4.1.1 Einleitung

Anwendungsfälle beschreiben aus Benutzersicht sinnvolle Applikationen, die durch KS abgedeckt werden können. Die Anwendungsfälle wurden in zahlreichen Forschungsprojekten erarbeitet und konsolidiert. Für das vorliegende Projekt wurde die Struktur der Anwendungsfälle auf der Grundlage des Projekts COMeSafety aufgebaut (vgl. [36]). Diese Struktur lässt sich auf die Struktur von ETSI TR 102 638 V1.1.1 [44] abbilden, da die Struktur von COMeSafety eine feinere Granularität als diejenige von ETSI aufweist. Die Anwendungsfälle werden in die drei Kategorien "Verkehrssicherheit", "Verkehrseffizienz" und "Zusatzdienste" unterteilt.

Die Anwendungsfälle zeigen das Spektrum der möglichen Einsätze von KS auf. Sie können eine ganz unterschiedliche wirtschaftliche oder verkehrspolitische Bedeutung haben und bei der Einführung der KS mehr oder weniger im Vordergrund stehen. Trotz der enormen Breite ist nicht ausgeschlossen, dass sich aus Untersuchungen zu spezifischen Themen weitere Anwendungsfälle ergeben. In diesem Sinn bilden die Anwendungsfälle im vorliegenden Forschungsprojekt eine Art Fundament für die weiteren Untersuchungen.

Nachfolgend sind die Anwendungsfälle mit ihrem (englischen) Namen gemäss der Liste von COMeSafety und einer kurzen Beschreibung aufgeführt. Sie sind im Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** noch genauer erläutert, indem sie dort in Bezug auf eine Reihe relevanter Eigenschaften systematisch ausgewertet wurden.

4.1.2 Verkehrssicherheit

Emergency vehicle warning: Einsatzfahrzeuge senden während einer Einsatzfahrt den Fahrzeugen in der Umgebung ihre Bewegungsdaten. Die Fahrer der betroffenen Fahrzeuge werden vor dem herannahenden Einsatzfahrzeug gewarnt und ihnen werden passende Anweisungen erteilt.

Overtaking vehicle warning: Fahrzeuge erkennen automatisch, wenn der Fahrer zu einem Überholmanöver ansetzt und senden diese Information an das vorausfahrende sowie allenfalls an entgegenkommende Fahrzeuge, wo der Fahrer gewarnt wird.

Lane change assistant: Auf Strassen mit mehreren Fahrstreifen in die gleiche Richtung erkennen Fahrzeuge bei einem beabsichtigten Streifenwechsel im Austausch mit umliegenden Fahrzeugen, ob sich ein Konflikt ergibt und informieren gegebenenfalls den Fahrer darüber.

Cooperative glare reduction: Fahrzeuge, welche die Scheinwerfer eingeschaltet haben, holen die Bewegungsdaten entgegenkommender Fahrzeuge ein und veranlassen den Fahrer zum rechtzeitigen Abblenden oder blenden automatisch ab.

Crossing vehicle collision warning: Fahrzeuge, welche auf eine Kreuzung zufahren, an der sie keinen Vortritt haben, holen von vortrittsberechtigten Fahrzeugen deren Bewegungsdaten ein, um eine mögliche Kollision zu erkennen und den Fahrer zu warnen.

Left (right) turn collision warning: Fahrzeuge, deren Fahrer an einer Kreuzung links abbiegen will, lassen sich von entgegenkommenden Fahrzeugen in der Umgebung deren Bewegungsdaten übermitteln, um mögliche Kollisionen zu erkennen und gegebenenfalls den Fahrer zu warnen.

Red traffic light violation warning: Lichtsignalanlagen übermitteln auf sie zufahrenden

Fahrzeugen die Phasen. Die Fahrzeuge stellen fest, wenn ein Fahrer trotz rot nicht anhält und warnen ihn.

Stop sign violation warning: Stoppsignale übermitteln die Position und Gültigkeitsrichtung der Stopplinie an die Fahrzeuge in der Umgebung. Die Fahrzeuge warnen, wenn der Fahrer versucht, die Stopplinie zu überfahren ohne vorher anzuhalten.

Speed limit violation warning: Signale mit einer Höchstgeschwindigkeit übermitteln den vorbeifahrenden Fahrzeugen diese Geschwindigkeit und die Fahrtrichtung, für welche sie gilt. Fahrer betroffener Fahrzeuge, welche zu schnell fahren, werden gewarnt.

Signal violation warning: Strassenseitige Sensoren erkennen, wenn ein Fahrzeug ein Verkehrssignal missachtet (z.B. Rotlicht, Stoppsignal). Eine strassenseitige Kommunikationseinrichtung verbreitet diese Information an die Fahrzeuge in der Umgebung, damit diese im Fall einer drohenden Kollision mit dem missachtenden Fahrzeug ihren Fahrer warnen.

Emergency electronic brake light: Fahrzeuge, welche stark bremsen, senden an die nachfolgenden Fahrzeuge eine Warnung aus, damit diese errechnen können, ob eine Auffahrkollision droht, und gegebenenfalls den Fahrer warnen.

Wrong way driving warning: Fahrzeuge erkennen, wenn der Fahrer in die falsche Richtung auf eine richtungsgetrennte Strasse auffährt und warnt umliegende Fahrzeuge, welche im Fall einer drohenden Kollision die Warnung an den Fahrer weiterleiten.

Pre-crash sensing: Wird durch fahrzeugseitige Sensorik erkannt, dass eine Kollision eines Fahrzeuges mit einem andern Fahrzeug unausweichlich ist, dann tauschen die Fahrzeuge Informationen aus, um kurzfristig reagieren und die Schäden durch die Kollision möglichst gering halten zu können.

Cooperative forward collision warning: Fahrzeuge tauschen mit vor und hinter ihnen fahrenden Fahrzeugen permanent Bewegungsparameter aus, um drohende Kollisionen frühzeitig zu erkennen und gegebenenfalls den Fahrer zu warnen.

Hazardous location notification: Gefahren durch Umgebungsbedingungen (Stau, Glatteis, Nebel, starke Niederschläge, Wind etc.) werden erfasst um sie C2C oder I2C an die möglicherweise betroffenen Fahrzeuge zu übermitteln, wo der Fahrer gewarnt wird.

Car breakdown warning: Pannenfahrzeuge senden ihre Position an Fahrzeuge in der Umgebung. Diese ermitteln aus ihren Bewegungsdaten, ob und wann sie auf das Pannenfahrzeug auffahren und warnen den Fahrer.

Traffic jam ahead warning: Fahrzeuge erkennen an ihrem Bewegungsprofil, wenn sie auf einen Stau auffahren. Sie verbreiten die Information an nachfolgende Fahrzeuge, damit diese den Fahrer vor möglichen Auffahrunfällen warnen.

Slow vehicle warning: Langsam fahrende Fahrzeuge (z.B. Strassenunterhaltsfahrzeuge) übermitteln ihre Bewegungsparameter an nachfolgende Fahrzeuge damit diese den Fahrer vor möglichen Auffahrunfällen warnen.

Road works warning: Strassenseitige Kommunikationseinrichtungen übermitteln vor Baustellen Informationen zu deren Ausprägung an Fahrzeuge, welche auf sie zufahren, damit die Fahrzeuge den Fahrer warnen und ihn mit der Information zur Ausprägung der Baustelle versorgen.

Post crash warning: Unfallfahrzeuge senden ihre Position an Fahrzeuge in der Umgebung. Diese ermitteln aus ihren Bewegungsdaten, ob und wann sie auf das Unfallfahrzeug auffahren und warnen den Fahrer.

Curve speed warning: Strassenseitige Kommunikationseinrichtungen übermitteln vor

gefährlichen Kurven Informationen zum Kurvenverlauf an Fahrzeuge, welche auf die Kurve zufahren, damit diese im Fall überhöhter Geschwindigkeit den Fahrer warnen.

Vulnerable road user warning: Fahrzeuge besonders gefährdeter Verkehrsteilnehmer (Fahrräder, Motorräder, elektrisch angetriebene Rollstühle etc.) übermitteln ihre Bewegungsparameter an Fahrzeuge in der Umgebung, damit diese im Fall drohender Kollisionen den Fahrer warnen.

4.1.3 Verkehrseffizienz

(Decentralized) floating car data: Fahrzeuge erkennen automatisch lokale Gefahren (z.B. Objekte auf der Strasse, Glatteis) oder besondere Verkehrszustände (z.B. Stau) und geben die Information direkt oder indirekt, z.B. über strassenseitige Einrichtungen in Verbindung mit zentralen Auswertungen, an andere Fahrzeuge weiter.

Green light optimal speed advisory: Die Lichtsignalanlage übermittelt herannahenden Fahrzeugen den Zeitraum bis zum nächsten Phasenwechsel, damit diese die Geschwindigkeit so anpassen können, dass sie auf eine Grünphase treffen.

Recommend route: Erzeugen einer individuellen Routenempfehlung für die Fahrzeugnavigation, damit der Fahrer Behinderungen auf dem Strassennetz umfahren kann und um den Verkehr optimal auf Alternativrouten zu verteilen.

Enhanced route guidance: Strassenseitige Infrastrukturen übermitteln Informationen über aktuelle und prognostizierte Verkehrszustände an vorbeifahrende Fahrzeuge. Diese können dann ihre Route gezielt anpassen.

Traffic light optimization: Optimierung der Phasen einer Lichtsignalanlage aufgrund der von herannahenden Fahrzeugen übermittelten Angaben zu ihrer erwarteten Ankunftszeit an der Kreuzung.

Limited access warning: Warnt die ankommenden Fahrzeuge vor limitiertem Zugang zu Strecken oder Gebieten. Die Art der Beschränkungen wird angegeben und Zugangsberechtigungen können abgefragt werden.

In-vehicle signage: Die aktuell gültigen Informationen der Strassensignalisation (z.B. Höchstgeschwindigkeit) werden den Fahrern fortlaufend angezeigt. Grundlage ist die Übermittlung dieser Informationen von strassenseitigen Einrichtungen an die Fahrzeuge.

Cooperative flexible lane change: Fahrstreifen, welche normalerweise z.B. dem ÖV zugewiesen sind, können vorübergehend für andere Fahrzeuge freigegeben werden. Strassenseitige Kommunikationseinrichtungen übermitteln die Nutzungsbedingungen und die zugelassenen Fahrzeuge informieren ihren Fahrer darüber.

Adaptive power train management: Strassenseitige Kommunikationseinrichtungen informieren das vorbeifahrende Fahrzeug über den weiteren Strassenverlauf (Steigung, Kurven) und Verkehrsinformationen (z.B. Stau). Das Fahrzeug nutzt diese Information zur Vorbereitung und Optimierung der Antriebsleistung (schalten, drosseln, bremsen, ...).

Cooperative adaptive cruise control and cooperative vehicle highway automation system: Hintereinander fahrende Fahrzeuge tauschen ihre Geschwindigkeits- und Lenkinformation laufend aus, um als geschlossener Fahrzeugverband (Platoon) hintereinander zu fahren.

4.1.4 Zusatzdienste

Point of interest notification: Strassenseitige Infrastruktur übermittelt den vorbeifahrenden Fahrzeugen Informationen über lokale Sehenswürdigkeiten, Dienstleistungen und Besonderheiten. Dabei können dynamische Angaben einbezogen werden.

Automatic access control/ parking management: Strassenseitige Kommunikationseinrichtungen fragen die Zugangsberechtigung ankommender Fahrzeuge ab und ermöglichen abhängig von der Berechtigung den Zutritt zur Infrastruktur (z.B. Parking).

Local commerce: Strassenseitige Einrichtungen stellen Information zu lokalen Service-Angeboten zur Verfügung (Verkäufe, Reservationen etc.) und können bei deren Nutzung die Bezahlung ermöglichen.

Car rental/ sharing assignment/ reporting: Eine Kommunikationseinrichtung bei Abstellplätzen für Mietfahrzeuge oder Fahrzeugen des Car Sharing übermittelt den Fahrzeugen die Angabe über Berechtigungen für Benutzer und sammelt bei der Fahrzeugrückgabe die Daten zur getätigten Fahrt ein.

Electronic fee collection: Fahrzeuge können durch Austausch von Daten mit strassenseitigen Kommunikationseinrichtungen Strassengebühren automatisch abbuchen, ohne anhalten zu müssen.

Media downloading: Strassenseitige Kommunikationseinrichtungen stellen Fahrzeugen in ihrer Umgebung Multimedia-Inhalte für das Unterhaltungssystem der Passagiere zur Verfügung. Dem Herunterladen kann eine Zahlungsabwicklung vorausgehen.

Stolen vehicle alert: Fahrzeuge, welche von ihrem Diebstahlschutzsystem als gestohlen erkannt werden, verbreiten die Information an andere Fahrzeuge und strassenseitige Kommunikationseinrichtungen um ihr Wiederauffinden zu erleichtern.

Remote diagnosis and just in time notification: Eine strassenseitige Kommunikationseinrichtung leitet Informationen von vorbeifahrenden Fahrzeugen über ihren aktuellen Betriebsstatus einem lokalen oder zentralen Diagnosezentrum weiter. Das Zentrum kann mit einer sofortigen Reparaturaufforderung antworten, falls dieser Dienst abonniert wurde.

Fleet management: Verwendung strassenseitiger Kommunikationseinrichtungen für Logistik Anwendungen (Verfolgung der Fracht und Auftragsabwicklung) und Flottenmanagement (Fahrzeugunterhalt etc.). Die Fahrzeuge können im Vorbeifahren kommunizieren oder in der Umgebung der Einrichtung geparkt sein.

Vehicle software provisioning and update: Herunterladen von Fahrzeugsoftware oder sonstiger für den Fahrzeugbetrieb erforderlichen Daten über eine strassenseitige Kommunikationseinrichtung. Die Fahrzeuge können im Vorbeifahren kommunizieren oder in der Umgebung der Einrichtung geparkt sein.

SOS Service: Ein automatisch oder durch Fahrzeuginsassen generierter Alarm wird vom Fahrzeug direkt oder über weitere Fahrzeuge an eine strassenseitige Kommunikationseinrichtung und von da an eine Alarmzentrale weitergeleitet.

Vehicle relationship management: Strassenseitige Kommunikationseinrichtungen dienen für die Fahrzeuge als Verbindung zum Internet für einen effizienten Austausch beliebiger Daten.

Design re-use and changemanagement: Sammlung von Lifecycle-Daten der Fahrzeuge durch strassenseitige Kommunikationseinrichtungen, um sie den Herstellern für laufende Anpassungen sowie für Designänderungen an zukünftigen Modellen zur Verfügung zu stellen.

Business intelligence for high volume service parts management: Fahrzeuge übermitteln strassenseitigen Kommunikationseinrichtungen Angaben zum Zustand ihrer Verschleissteile, um durch Sammeln dieser Daten an einer zentralen Stelle die Verteilung der Ersatzteile zu optimieren.

Insurance and financial services: Übermittlung von Daten zur Fahrzeugbenutzung an

strassenseitige Kommunikationseinrichtungen, welche sie zu Versicherungsgesellschaften und Finanzinstituten weiterleiten, um gebrauchsbabhängige Zahlungsmodelle zu unterstützen ("Pay as you drive").

4.2 Identifizierung von Nutzungsszenarien der Kooperativen Systeme in der Schweiz

4.2.1 Motivation

Die Entwicklung der KS erfolgte bisher aus einer technischen Perspektive: Es ergab sich eine neue technische Möglichkeit und man suchte nach Anwendungen, welche diese Möglichkeit einsetzen. Die im Kapitel 4.1 dargestellten Anwendungen sind auf diese Weise entstanden. Für den Schritt von der Forschung und Entwicklung zur Umsetzung reicht diese Perspektive nicht mehr aus. Oft scheitern an sich geniale technische Neuerungen an den Bedingungen, auf welche sie in der realen Welt treffen. Dabei kann es beliebige Hindernisse geben: ungenügender Nutzen, ungünstige Nebeneffekte, Unverträglichkeit mit bestehenden (z.B. organisatorischen) Strukturen etc. Der Ansatz "Lösung sucht Problem", wie er auch bei den KS bisher im Vordergrund stand, hat ein hohes Risiko des Scheiterns.

Wir haben im vorliegenden Forschungsprojekt gewagt, den Ansatz umzukehren und uns aus dem Gesamtzusammenhang des Strassenverkehrs heraus zu überlegen, wo Probleme bestehen und zu welchen derselben KS möglicherweise einen Lösungsbeitrag leisten können. Das Resultat sind Nutzungsszenarien: Nicht Einzelanwendungen, sondern in der Regel ganze Anwendungsbündel, welche in Kombination mit weiteren Systemen einen spezifischen Nutzen erzeugen und so zur Lösung aktueller Probleme im Strassenverkehr beitragen.

Die Nutzungsszenarien wurden in einer frühen Projektphase in Diskussionen innerhalb des Forschungsteams erarbeitet. Sie wurden im weiteren Projektverlauf als eine Art Referenz verwendet, an welcher sich die weiteren Untersuchungen massen. Sie wurden den Experten, welche zu den KS insgesamt Auskunft gaben, als Vorbereitung der Interviews vorgelegt (vgl. Kapitel 4.3), bei der Identifizierung der Handlungsfelder herangezogen (vgl. Kapitel 4.4) und bestimmten das Umsetzungsprogramm wesentlich mit (vgl. Kapitel 5).

Die Szenarien wurden bewusst aus einer Schweizer Perspektive heraus erarbeitet. Dadurch konnte sichergestellt werden, dass die Resultate des Forschungsprojekts eine besondere Relevanz für die Schweiz haben. Es ergab sich mit dieser Betonung mehr oder weniger von selbst, dass C2I ein grosses Gewicht erhielt. Die Szenarien wurden so ausgesucht, dass sie mit den KS, wie sie bisher angedacht sind, umgesetzt werden können. Mögliche Erweiterungen, wie sie sich z.B. für Anwendungen zur Überprüfung der Einhaltung von Vorschriften ergeben (sogenannte Compliance-Anwendungen) wurden erst im weiteren Verlauf des Projektes einbezogen (vgl. z.B. Kapitel 5.1.7).

Die Nutzungsszenarien sind in den nachfolgenden Unterkapiteln weitgehend so dargestellt, wie sie ursprünglich entwickelt wurden. Im weiteren Projektverlauf erfolgte eine Beurteilung der Szenarien (vgl. Kapitel 6.2), welche dazu führte, dass einige davon nicht mehr oder nur in abgewandelter Form aufgenommen wurden und dass zusätzliche Elemente einfließen, welche nicht durch die Szenarien begründet sind.

4.2.2 Stauvermeidung

Beschrieb

Auf stark belasteten Strassen können kleinste Störungen zu Staus führen. Da sich durch den Stau der Durchsatz an Fahrzeugen verringert, wachsen Staus in der Anfangsphase (teils rasch) und können über lange Zeit bestehen bleiben, auch wenn der Zufluss von Fahrzeugen abnimmt, sobald sich die Information über den Stau verbreitet. Verfügen alle involvierten Fahrzeuge über die Information, wo der Stau beginnt, wo auf der Staustrecke aktuell wie schnell gefahren wird und wo das

	<p>Stauende liegt, dann können sie sich durch die Wahl einer passenden Geschwindigkeit so verhalten, dass die Stauauflösung unterstützt wird (rechtzeitiges Vermindern der Geschwindigkeit vor dem Stau, rechtzeitiges Erhöhen der Geschwindigkeit am Stauende). Die Harmonisierung des Verkehrsflusses und unnötiges Beschleunigen bzw. Verzögern wird vermieden und so die Kapazität erhöht. Zusätzlich lassen sich manchmal sinnvolle Alternativrouten verwenden, um die Verkehrsbelastung auf der betroffenen Strecke so weit zu verringern, dass sich der Stau vollständig auflösen kann. Die Kommunikation unter den Fahrzeugen kann wesentlich dazu beitragen, dass die notwendigen Informationen rasch an den richtigen Stellen verfügbar sind.</p>
Relevanz	<p>Die Staus auf dem Schweizer Nationalstrassennetz haben sich in den letzten 16 Jahren ungefähr verzehnfacht. Auch das übrige Strassennetz, speziell im Bereich der Agglomerationen, weist immer mehr Überlastungen auf. Staus verursachen jährliche volkswirtschaftliche Kosten in der Grössenordnung einer Milliarde CHF. Die generelle Verkehrszunahme auf den Strassen führt dazu, dass sich das Problem tendenziell weiter verschärft.</p>
Abdeckung mit bestehenden Use Cases	<p>Emergency electronic brake light, traffic jam ahead warning, traffic information and recommendation itinerary - recommended route, in-vehicle signage, cooperative adaptive cruise control and cooperative vehicle highway automation system</p>
Bemerkungen	<p>Ideal wäre eine vereinfachte Form der Cooperative Adaptive Cruise Control, bei welcher eine Vorgabe für die Geschwindigkeit aus den aktuellen Geschwindigkeiten aller vorausfahrender Fahrzeuge (Pulk-Geschwindigkeit) erzeugt wird. Die Recommended Route sollte auf individueller Basis zugewiesen werden, so dass die angebotenen Alternativrouten nicht überlastet werden. Zudem sind zeitliche Aspekte zu berücksichtigen, z.B. indem für die Stauauflösung die Anzahl auf den Stau zufahrender Fahrzeuge vorübergehend stark vermindert wird (zentrale Steuerung in Abhängigkeit vom Stauverlauf)</p>

4.2.3 Flächendeckende und aktuelle Verkehrsinformation

Beschrieb	<p>Ein bekanntes Problem der Verkehrsinformation ist, dass bei Staumeldungen für eine Hauptverkehrsachse Ausweichverkehr auf das untergeordnete Strassennetz entsteht, welcher zu einer wesentlich schlimmeren Verkehrsüberlastung führen kann als die ursprüngliche Störung. Da über das untergeordnete Strassennetz weniger umfassend Verkehrsinformationen erfasst werden, fehlen zu diesen Überlastungen oft Meldungen. Zudem erweist es sich bei heutigen Erfassungsmethoden als schwierig, das Ende einer Störung zu erkennen und zu melden. Kooperative Systeme können nicht nur die Verkehrsinformation zum untergeordneten Strassennetz verbessern, sondern darüber hinaus auch eine passende Verteilung der Fahrzeuge auf die verschiedenen Netzelemente gewährleisten und so helfen, unerwünschte Nebeneffekte von Staumeldungen auf den Hauptverkehrsachsen gänzlich zu vermeiden. Weiterhin können kooperative Systeme zur Verbesserung der Aktualität der Verkehrsinformation beitragen, indem Ereignisse rascher verbreitet werden können.</p>
Relevanz	<p>Die Erfassung von Verkehrsinformationen ist in der Schweiz sehr heterogen. Dadurch ist die Problematik von durch unvollständige oder unpassende Verkehrsinformationen ausgelöster Überlastungen des untergeordneten Strassennetzes akut.</p>
Abdeckung mit bestehenden Use Cases	<p>Traffic jam ahead warning, traffic information and recommendation itinerary - recommended route, decentralized floating car data.</p>
Bemerkungen	<p>Es fehlt ein Usecase für die Erkennung, dass sich ein Stau aufgelöst hat, und für die Aufhebung der Stauwarnung. Decentralized floating car data sind dafür prinzipiell geeignet, müssen aber entsprechend erweitert werden (weil nicht ein Ereignis gemeldet wird, sondern dass ein Ereignis nicht mehr gegeben ist).</p>

4.2.4 Schwerverkehrsmanagement im Alptransit

Beschrieb	Die wichtigsten Alpentransitrouten der Schweiz (Gotthard und San Bernardino) haben eine beschränkte Kapazität, welche aus Gründen der Sicherheit auch bewusst nicht voll ausgeschöpft wird. Das bedeutet, dass ein spezifisches Verkehrsmanagement zur Bewirtschaftung der Alpentransitrouten erforderlich ist. Dieses zielt primär auf den Schwerverkehr ab, welcher permanentdosiert ("Tropfenzähler") und falls notwendig ganz unterbunden wird ("Phase rot", in den letzten Jahren nicht mehr eingesetzt). Mit kooperativen Systemen kann das Schwerverkehrsmanagement im Alptransit wesentlich dynamischer gestaltet werden, indem z.B. die erforderlichen Fahrzeugabstände durch C2C-Kommunikation garantiert und die Abstellplätze durch C2I-Kommunikation bedarfsgerecht zugewiesen werden.
Relevanz	Durch die LSVA und andere Effekte hat sich der Druck auf die Schweizer Alpentransitachsen im Bereich Schwerverkehr in den letzten Jahren stabilisiert. Es ist aber nur eine Frage der Zeit, bis das Problem wieder akut wird. Das am Anfang des Jahrtausends eingeführte Regime wurde von vielen Seiten kritisiert, ist aber mittlerweile weitgehend akzeptiert. Es besteht aber mit KS die Möglichkeit, bis zur nächsten Belastungsspitze das Regime zu verbessern.
Abdeckung mit bestehenden Use Cases	Cooperative adaptive cruise control and cooperative vehicle highway automation system, traffic information and recommendation itinerary - guidance to parking place, in-vehicle signage.
Bemerkungen	Gefordert ist eine spezielle Variante des cooperative adaptive cruise control and cooperative vehicle highway automation system, bei der primär die Abstände zwischen Fahrzeugen des Schwerverkehrs vorgegeben werden. Bei der guidance to parking place ist die Zuweisung der Parkplätze dynamisch umzusetzen.

4.2.5 Multimodalität

Beschrieb	Heute sind erste multimodale Routenplaner als Pre-Trip-Dienste verfügbar. On-Trip-Aspekte sind aber noch neu bzw. ungedeckt. Notwendig wäre einerseits die laufende Überprüfung (inkl. Prognose), ob ein vorgegebener Plan noch eingehalten werden kann (Anschlüsse beim Umsteigen) und andererseits die Berechnung von Alternativvorschlägen, wenn es gegenüber einem Plan zu deutlichen Verspätungen kommt (z.B. Umsteigen auf den ÖV bei einem Stau). Für mit Strassenfahrzeugen zurückgelegten Abschnitte der Route liesse sich für diese Funktionen die Kommunikation Car to Infrastructure einsetzen.
Relevanz	Bekannterweise hat die Schweiz ein sehr gut ausgebautes ÖV-Netz und zudem relativ viele Angebote im Bereich der Mobilitätsformen ausserhalb von MIV und ÖV (Car Sharing, Mietautos, (Sammel-) Taxis, Fahrradverleih etc.). Auch das Park & Ride ist gut ausgebaut. Dadurch hat sie besonders gute Voraussetzungen für Multimodalität.
Abdeckung mit bestehenden Use Cases	traffic information and recommendation itinerary
Bemerkungen	Der Usecase ist zu koppeln an eine Prognose und intermodale Routenberechnung und bei Vorliegen einer Alternative zur Weiterfahrt mit dem Auto bis zum Fahrziel ist eine Route bis zu einem passenden Park-and-Ride-Parkplatz anzubieten.

4.2.6 Parkplatzmanagement

Beschrieb	Vor allem in den grösseren Agglomerationen sind die verfügbaren Parkplätze knapp. Das führt nicht nur zu einem ausgeprägten Parkplatzsuchverkehr, sondern verhindert manchmal ganz, dass Fahrziele mit dem Auto erreicht werden können. Vernünftig wäre, wenn vor Fahrtantritt abgeklärt würde, ob am vorgesehenen Ziel ein Parkplatz für die gewünschte Zeit verfügbar ist. Dazu fehlen aber - abgesehen von grösseren Parkhäusern - fast durchgängig Angaben zur Parkplatzbelegung. Zudem müsste selbst dann, wenn bei Fahrtantritt noch Parkplätze verfügbar sind, sichergestellt sein, dass sie beim Erreichen des Zielortes
------------------	--

	nicht schon alle belegt sind. Neben einer guten Prognose der Parkplatzbelegung ist eine Möglichkeit, das zu erreichen, ein umfassendes und zuverlässiges Parkplatzreservationssystem. Beides setzt voraus, dass einfach überprüft werden kann, ob und wann ein Parkplatz auch genutzt wird. Hier können kooperative Systeme gute Dienste leisten.
Relevanz	Vor allem in grösseren Städten wie Zürich und Genf ist der Parkplatzmangel ausgeprägt. Wegen den hohen Bodenpreisen ist es nicht möglich, zu vernünftigen Preisen zusätzliche Parkplätze zu schaffen. Solche Parkplätze sind auch vielerorts gar nicht erwünscht, da sie Mehrverkehr generieren würden, so dass die Stauproblematik umso ausgeprägter würde.
Abdeckung mit bestehenden Use Cases	Traffic information and recommendation itinerary - guidance to parking place, limited access warning
Bemerkungen	Die Usecases sind zu ergänzen mit einem Prognosesystem für die Parkplatzbelegung bzw. einem Parkplatzreservationssystem. Die Fahrzeuge werden zu ihrem reservierten Parkplatz geführt und mit der Zugangskontrolle wird gleichzeitig die Belegung des Parkplatzes überprüft. Im Fall des Parkplatzreservationssystems ist eine genaue Prognose der Ankunft erforderlich um zu vermeiden, dass die vorhandenen Plätze nicht optimal ausgenutzt werden können.

4.2.7 Besondere Wetterbedingungen

Beschrieb	Sich rasch verändernde Wetterbedingungen sind häufige Ursachen von Unfällen auf Strassen: Massenkarambolagen wegen Nebel, Kollisionen wegen Glatteis oder Schneeglätte und Beschädigungen durch Überflutungen, Murgänge, Lawinen, umstürzende Bäume etc. Oft sind solche Bedingungen nur sehr lokal gegeben, was ihre Erkennung mit stationären Einrichtungen besonders schwierig und aufwändig macht. Fahrzeuge sind wegen ihrer Bewegung und der Möglichkeit serienmässig eingebauter Sensoren gute Detektoren für aussergewöhnliche Wetterbedingungen und haben dank kooperativer Systeme auch die Möglichkeit, andere Fahrzeuge zu warnen.
Relevanz	Durch ihre Lage im Umfeld von Gebirgen haben besondere Wetterbedingungen in der Schweiz eine hohe räumliche und zeitliche Dichte. Typisch sind auch die raschen Wechsel der Wetterbedingungen, welche eine Vorbereitung auf mögliche Gefahren (z.B. durch passende Ausrüstung der Fahrzeuge) erschweren.
Abdeckung mit bestehenden Use Cases	Hazardous location notification (alle Formen der decentralized floating car data)
Bemerkungen	-

4.2.8 Tunnelsicherheit

Beschrieb	Unfälle in Tunnel können verheerende Folgen haben, wie z.B. die Unfälle im Gotthard-Strassentunnel 2001 und bei Sierre 2012 zeigen. Die engen Platzverhältnisse führen nicht nur zu einem drastischeren Unfallverlauf, sie bergen auch ein hohes Risiko von Sekundärunfällen. Zudem besteht die Gefahr von Bränden, welche durch Rauch und Hitze weitere Fahrzeuge in Schwierigkeiten bringen, nur schwer zu bekämpfen sind und an der Tunnelinfrastruktur zu Schäden führen, die aufwändig zu beheben sind. Alle grösseren und längeren Tunnel in der Schweiz haben deshalb heute schon eine zuverlässige strassenseitige Überwachung. Da bei Unfällen Sekunden entscheidend sind, können kooperative Systeme eine wichtige Ergänzung zu stationären Detektoren bilden. Die Information des Unfalls kann sofort von Fahrzeug zu Fahrzeug übermittelt werden und nachfolgende Fahrzeuge haben durch die Vorwarnung eher die Möglichkeit, frühzeitig anzuhalten (und im Idealfall gar nicht in den Tunnel hinein zu fahren). Zudem können die Fahrzeuge bei stark eingeschränkter Sicht besser lokalisiert werden, was die Arbeit der Einsatzkräfte unterstützt.
Relevanz	Die Schweiz hat eine besonders hohe Dichte an längeren Tunnel, insbesondere auch in Gebieten mit hohen Verkehrsdichten (Bareggunnel, Gubristunnel, Sonnenbergtunnel, Belchentunnel etc.). Dadurch sind

	nicht nur die Risiken im Bereich Tunnelsicherheit besonders ausgeprägt, sondern die Folgen von möglichen Unfällen haben auch massive Auswirkungen insgesamt auf das Verkehrsgeschehen.
Abdeckung mit bestehenden Use Cases	Emergency electronic brake light, traffic jam ahead warning, pre-crash sensing, post-crash warning
Bemerkungen	Die Usecases sind zu ergänzen durch eine fortlaufende Übermittlung der Fahrzeugpositionen aller Fahrzeuge im Tunnel an die Einsatzzentrale im Fall eines Unfalles.

4.2.9 Gefahrguttransporte

Beschrieb	Gefahrguttransporte speziell zu überwachen ist sinnvoll, da Unfälle mit Gefahrgut, auch wenn sie sehr selten sind, wesentlich höhere Risiken haben als andere Unfälle. Bisher hat sich aber, abgesehen von gewissen Einschränkungen beim Befahren von Tunnel, ein Gefahrgutmanagement noch nicht durchgesetzt, weil der Aufwand dafür zu gross war. Mit kooperativen Systemen kann sich das ändern. Mögliche Elemente sind die automatische Anmeldung von Gefahrguttransporten bei der Einfahrt zu besonders kritischen Strassenabschnitten, die Einhaltung von Mindestabständen zwischen Gefahrguttransporten, die dynamische Festlegung von temporären Sperrgebieten für Gefahrguttransporte (z.B. bei Grossveranstaltungen) oder die rasche Warnung bei einem Unfall mit Gefahrgut (unter Angabe der geladenen Substanzen).
Relevanz	Auch wenn es in der Schweiz bisher auf Strassen erst wenige und nicht sehr gravierende Unfälle mit Gefahrgut gegeben hat (Beispiel Zürich 1998), ist durch die hohe Bevölkerungsdichte im Mittelland und den beträchtlichen Umfang von Gefahrguttransporten gerade im Bereich hoher Bevölkerungsdichten ein ausgeprägtes Risiko vorhanden. Kostengünstige Methoden, um das Risiko einzuschränken, sind durchaus gefragt.
Abdeckung mit bestehenden Use Cases	Limited access warning, post-crash warning
Bemerkungen	Die post-crash warning sollte Angaben zum Gefahrgut enthalten. Sie ist an die Einsatzzentrale weiterzuleiten.

4.2.10 Bewältigung ausserordentlicher Lagen

Beschrieb	In ausserordentlichen Lagen (Naturkatastrophen, Havarien, grossflächigem Versagen von Versorgungssystemen etc.) hat der Verkehr eine grosse Bedeutung. Einsatzkräfte müssen an ihren Einsatzort gelangen können, Verletzte müssen geborgen werden und allenfalls sind Evakuierungen notwendig. Dazu müssen passende Verbindungsrouten offen gehalten werden, auch wenn möglicherweise Teile der Strasseninfrastruktur nicht mehr verfügbar sind. Es geht also darum, möglichst rasch den normalen Verkehr zu unterbinden, umzuleiten oder zu verlagern und Prioritäten bei der Benutzung der Strassen festzulegen und durchzusetzen. Da in vielen Fällen die normalen Kommunikationseinrichtungen ausfallen oder überlastet sind, bieten sich die kooperativen Systeme zur Verbreitung der Informationen an (wobei anzumerken ist, dass auf der gegenwärtig vorgesehenen technischen Grundlage fraglich ist, ob die Kommunikation der KS einen wesentlichen Beitrag zur Informationsverbreitung leisten könnte).
Relevanz	Die grosse Bevölkerungsdichte im Mittelland und die starke Kanalisierung des Verkehrs in den Gebirgen erschweren die Bewältigung ausserordentlicher Lagen in der Schweiz. Dazu kommt eine hohe Dichte an möglichen Quellen für ausserordentliche Lagen, sei es aus natürlicher oder technischer Ursache. Entsprechend hoch sollte im Vergleich zu anderen Ländern das Interesse an innovativen Lösungen für das Verkehrsmanagement in ausserordentlichen Lagen sein.
Abdeckung mit bestehenden Use Cases	Limited access warning, traffic information and recommendation itinerary
Bemerkungen	Die Usecases sind an ein Verkehrsmanagementsystem für ausserordentliche Lagen zu koppeln.

4.2.11 Zusammenhang mit den europäischen Forschungsprojekten

Die folgende Tab. 1 stellt für die Nutzungsszenarien dar, welche europäischen Forschungsprojekte (vgl. Kapitel 3.1) dazu relevanten Input liefern.

Tab. 1 Präsenz (X) der Elemente der Szenarien im Forschungsprojekt

	CVIS	COO-PERS	Safespot	PreDrive C2X	Easyway	COMe-Safety	SimTD
Stauvermeidung	X	X	X	X	X	X	X
Verkehrsinformation	X	X	X	X	X	X	X
Schwerverkehrsmanagement im Alptransit	X	X	X	X	X	X	X
Multimodalität				X		X	
Parkplatzmanagement	X		X			X	
Besondere Wetterbedingungen	X	X		X	X	X	X
Tunnelsicherheit		X	X			X	X
Gefahrguttransporte							
Ausserordentliche Lagen							

4.3 Experteninterviews

Zur Stützung der Analyse der Projekte und eigenen Kenntnisse wurde mit Experten aus dem Bereich der verschiedenen Akteure ein Interview geführt, um die aktuellen Erkenntnisse, Erfahrungen und Trends aufzuspüren. Die Interviews bildeten eine wesentliche Grundlage zur Bestimmung der Handlungsfelder. Interviewt wurden sowohl KS-Experten aus der EU als auch Vertreter der Stellen in der Schweiz, welche zu KS einen Bezug haben.

4.3.1 Fragen

Als Vorbereitung der Interviews wurde die nachfolgende Frageliste zusammengestellt. Die Idee war, dass diese als Leitfaden für die Gespräche dienen, dass aber den Interviewpartnern nur die Fragen gestellt werden, zu welchen sie kompetent Stellung nehmen können. Die Fragen wurden ein paar Tage vor dem Interview per E-Mail zugestellt, damit sich die Befragten vorbereiten konnten.

Die Fragen wurden in Deutsch verfasst und anschliessend ins Französische übersetzt (siehe Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Eine ursprünglich vorgesehene englische Übersetzung war nicht notwendig, da alle Befragten genügend Deutsch- oder Französischkenntnisse haben.

1 Entwicklungsstand

Was ist der Stand der Entwicklung im Bereich KS? Wann ist damit zu rechnen, dass erste Fahrzeuge ausgerüstet sind? Wann sind erste Anwendungen bereit für den Betrieb? Welche Anwendungen haben die besten Aussichten auf eine rasche Umsetzung? Welche Hindernisse müssen dazu noch überwunden werden?

2 *Beteiligte*

Wer treibt die Einführung der KS? Welche Interessen stehen dahinter? Welche Mittel stehen zur Verfügung? Wo finden die wesentlichen Gespräche zur Vorbereitung der Einführung statt? Wer muss alles mitmachen?

3 *Rolle der Automobilindustrie*

Welche Rolle spielt die Automobilindustrie? Wie weit sind die Fahrzeughersteller bereit, Eigeninteressen zurückzustellen zugunsten einer gemeinsamen Lösung untereinander? Welches sind die prioritären Anwendungen für die Automobilindustrie? Kann sie diese in Eigenregie einführen? Welchen Nutzen bringen ihr diese Anwendungen?

4 *Rolle der Behörden*

Welche Rolle spielen die für die Strasseninfrastruktur zuständigen Behörden? Wie weit sind sie an der Einführung von KS interessiert bzw. notwendigerweise beteiligt? Welchen Einfluss haben sie darauf, ob und wie KS eingeführt werden? Was sind ihre prioritären Anwendungen und welchen Nutzen haben sie davon?

5 *Technische Hindernisse*

Gibt es noch technische Hindernisse bei der Einführung der KS? Wie weit ist die Interoperabilität zwischen Fahrzeugen verschiedener Hersteller und im Bereich Car2Infrastructure erprobt? Welche Zuverlässigkeit hat die Kommunikation? Welchen Einfluss haben Umgebungsbedingungen? Welchen Einfluss haben Ungenauigkeiten bei der Positionsbestimmung?

6 *Wirtschaftliche Aspekte*

Welche wirtschaftlichen Überlegungen stehen hinter der Einführung der KS? Wie hoch sind die Investitionen? Wie lässt sich daraus Einkommen generieren? Wie sieht der Business-Case aus? Wie weit liegen Berechnungen zum Kosten-Nutzen-Verhältnis und zum Break-Even vor? Welche übergeordneten Interessen gibt es, die sich einer wirtschaftlichen Betrachtung entziehen?

7 *Normative Aspekte*

Wie weit behindern noch fehlende Normen die Einführung der KS? Ist davon auszugehen, dass alle notwendigen Normen rechtzeitig zur Verfügung stehen oder kann es durch Verzögerungen bei der Normierung zu einem Herausschieben der Einführung kommen? Besteht über die wesentlichen Inhalte der noch Ausstehenden Normen unter allen beteiligten Kreisen Einigkeit?

Sind die vorgesehenen Normen genügend für eine problemlose Einführung der KS? Wie weit kann es trotz Normierung noch verschiedene, ev. widersprüchliche Ausprägungen der Systeme geben? Welche über Normen hinausgehenden Absprachen sind für das Funktionieren der kooperativen Systeme notwendig und wo werden sie getroffen?

8 *Staatliche Vorgaben*

Was muss auf Ebene der EU bzw. der einzelnen Staaten zur Einführung vorgekehrt werden? Welche Behörden sind involviert und was ist ihre Rolle? Wie weit sind die Behörden auf ihre Aufgaben vorbereitet? Wie weit sind ihre Aktivitäten fortgeschritten? Braucht es eine neue rechtliche Grundlage für KS? Falls ja, wie soll diese geschaffen werden?

9 *Rechtliche Aspekte: Haftung*

Zu welchen neuen Problemen führen KS im Bereich der Haftung? Reichen hier die bestehenden Regelungen aus? Kann die Haftungsfrage die Einführung bestimmter Anwendungen behindern oder verunmöglichen? Falls ja, welche und warum?

10 Rechtliche Aspekte: Datenschutz

Sind KS kritisch bezüglich Datenschutz? Durch welche Vorkehrungen kann der Datenschutz sichergestellt werden? Wie weit schränkt der Datenschutz bei der Einführung bestimmter Anwendungen ein? Ist bei der Einführung der KS mit einer öffentlichen Debatte zum Datenschutz zu rechnen? Mit welchen Argumenten kann eine solche geführt werden?

11 Rechtliche Aspekte: Datenhoheit

Wie offen ist der Datenaustausch zwischen den Beteiligten an KS? Wie ist die Frage der Datenhoheit geregelt? Wie weit kann z.B. die Weiterleitung und Auswertung von Daten zu artfremden Zwecken unterbunden werden? Kann es sein, dass wegen Bedenken bezüglich Missbrauchs für bestimmte Anwendungen notwendige Daten zurückgehalten werden? Wo ist die Grenze zwischen für den Austausch unbedenklichen und kritischen Daten? Besteht unter den verschiedenen involvierten Kreisen Einigkeit darüber, was an Daten auszutauschen ist?

12 Field Operational Tests

Was sind die wesentlichen Ergebnisse aus den bisherigen Field Operational Tests (FOT)? Welche Anwendungen wurden untersucht und wie weit konnte ihr erwartetes Funktionieren bestätigt werden? Welche Aspekte konnten getestet werden und was ist bis zur Einführung noch weiter zu testen? Genügen die bisherigen FOT bezüglich Umfang oder müsste noch ausführlicher getestet werden? Wie weit werden die FOT durch lokale/ regionale Besonderheiten beeinflusst? Sind vor der Einführung auch FOT in der Schweiz erforderlich/ erwünscht?

13 Wirkungen

Wie weit gibt es zu KS schon umfassende Wirkungsuntersuchungen, welche nicht nur das technische Funktionieren nachweisen, sondern auch zeigen, wie weit die erwarteten Wirkungen eintreffen und keine unerwünschte Nebenwirkungen entstehen? Auf welcher Grundlage werden solche Untersuchungen gemacht und was sind ihre Resultate? Wie weit wurden die verkehrlichen Wirkungen und Nebenwirkungen (Aufmerksamkeit, Sicherheit, Reaktion etc.) untersucht?

14 Ausrüstungsgrad

Gibt es spezifische Probleme Anwendungen von KS im Bereich niedriger Ausrüstungsgrade der Fahrzeuge? Gibt es Anwendungen, welche erst bei vollständiger Ausrüstung eingeführt werden können oder erst dann die gewünschte Wirkung entfalten? Wird eine vollständige Ausrüstung der Fahrzeuge angestrebt oder wird es in absehbarer Zeit ein Nebeneinander ausgerüsteter und nicht ausgerüsteter Fahrzeuge geben? Entsteht dadurch eine Art Zweiklassengesellschaft der Verkehrsteilnehmer?

15 Weiterentwicklung

Wie kam es zu den heute allgemein im Zusammenhang mit KS diskutierten Anwendungsfällen? Nach welchen Kriterien wurden sie ausgewählt? Wie weit kann sich die Liste der Anwendungsfälle noch ändern? Gibt es Anwendungsgebiete, die noch nicht oder nur ungenügend abgedeckt sind?

16 Nutzungsszenarien für die Schweiz

Wie weit können die im Rahmen des Forschungsprojektes erarbeiteten Nutzungsszenarien für die Schweiz (siehe Kapitel 4.2) tatsächlich durch KS abgedeckt werden? Welche Szenarien sind durch die KS, wie sie bisher angedacht wurden, einfach abzudecken? Wo bestehen noch Lücken, um sie abzudecken? Wie realistisch ist es, für diese Szenarien auf KS zu setzen? Wo gibt es bessere Alternativen?

4.3.2 Durchführung

Die Interviews wurden zwischen Juli und Anfang Oktober 2013 durchgeführt. Einige davon waren Telefoninterviews, für den Rest wurde ein Termin vor Ort vereinbart. Von allen Interviews wurde eine Tonaufzeichnung erstellt, welche die Grundlage bildete für eine verkürzte Abschrift der Antworten. Die Abschriften sind im Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** enthalten. Nachfolgend geben wir eine kurze Übersicht über die einzelnen Interviews:

Paul Kompfner, Ertico

Als Leiter des Sektors "Smart Mobility" bei Ertico, dem europäischen Dachverband für ITS, ist Paul Kompfner einer der ausgewiesenen internationalen Spezialisten für KS. Er hat unter anderem das grosse europäische Forschungsprojekt CVIS geleitet, welches in einer frühen Phase Anwendungen von KS unter Einbezug der Strassenbetreiber untersuchte. Da in Ertico sowohl die Automobilindustrie als auch die öffentlichen und privaten Strassenbetreiber vertreten sind, kennt Paul Kompfner die Positionen aller wesentlichen Key-Player und deren mögliche Interessenkonflikte.

Das Interview wurde am 16. August 2013 durchgeführt. Paul Kompfner hat genügend Deutsch-Kenntnisse, um die deutschen Interviewfragen zu verstehen. Das Interview wurde aber in Englisch geführt. Die Frage nach den Beteiligten wurde nicht explizit beantwortet, aber Paul Kompfner ging in anderen Fragen auf das Thema ein. Auch die wirtschaftlichen Aspekte wurden nicht behandelt, und aus Zeitgründen wurde auf die letzten beiden Fragen, die Weiterentwicklung der KS und die Nutzungsszenarien für die Schweiz, nicht mehr eingegangen.

Paul Kompfner sieht die KS wie andere Experten als von der Automobilindustrie getrieben, bezweifelt aber, dass sie ohne Kooperationen mit Partnern umgesetzt werden können. Die Kommunikation C2C hat das Problem des anfänglich zu tiefen Ausrüstungsgrades, so dass sie sich für ein Einführungsszenario nicht eignet. Möglich ist eine Kooperation mit den Strassenbetreibern für C2I oder mit den Telekommunikationsanbietern, um für die ersten Anwendungen über Mobilfunk zu kommunizieren.

Kompfner spricht sich für eine europäische Koordination unter den Strassenbetreibern aus, um Einstiegsanwendungen festzulegen und abzuklären, wo und in welcher Dichte dafür strassenseitige Einrichtungen notwendig sind. Er spricht sich für Vorgaben der EU aus, um eine einheitliche Einführung zu erreichen, anerkennt aber, dass dazu im Gegensatz zur Situation beim eCall noch wesentliche Grundlagen fehlen. Schliesslich legt er der Schweiz ans Herz, selbst praktische Tests von KS-Anwendungen durchzuführen, vor allem auch um damit eigene Erfahrungen zu sammeln und bereit zu sein, wenn die Fahrzeuginrichtungen breit verfügbar sein werden.

Alain Servel, PSA Peugeot Citroën PSA

Alain Servel ist Mitglied der Direktion für Forschung, Innovation und fortgeschrittene Technologie bei Peugeot Citroën PSA. Er ist Experte für die in der Fahrerassistenz eingesetzten Geräte. Zudem ist er Mitglied mehrerer Normierungsgruppen von ETSI und ISO TC204.

Das Interview wurde am 30. August 2013 auf Französisch durchgeführt und konzentrierte sich vor allem auf die technische Entwicklung in der Automobilindustrie und die Einführung der ersten Geräte in den Fahrzeugen, vorab für die Kommunikation.

Alain Servel betonte im Interview, dass die Automobilindustrie bereit sei, um die für KS notwendigen Kommunikationsmittel in die zukünftigen Fahrzeuggenerationen zu integrieren. Genutzt sollen diese vorerst werden für Dienste, welche heute über vom Fahrzeug unabhängige mobile Geräte angeboten werden.

Die Automobilindustrie setzt daran, die Umsetzung der KS in den Fahrzeugen zügig voranzutreiben. Einen zusätzlichen Anreiz könnte die Berücksichtigung von KS-Aspekten bei

der Bewertung von Neufahrzeugen im Rahmen von NCAP (New Car Assessment Programme) schaffen.

Die Automobilindustrie wird es aber nicht zulassen können, dass beliebige KS-Dienste auf die Fahrzeugelektronik Zugriff erhalten. Entsprechende Sicherungsmechanismen werden gegenwärtig normiert. Sie sind wichtig für die Anwendungen im Bereich Verkehrssicherheit, welche aber nicht kurzfristig umgesetzt werden. Eine Umsetzung soll im Rahmen von Autobahn-Korridoren mit massiver strassenseitiger Ausrüstung angestrebt werden.

Loïc Blaive; SETRA

Loïc Blaive ist Verantwortlicher der Abteilung DCST (Division de la connaissance des systèmes de transport) bei SETRA (Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements). Er beteiligt sich am ITS-Projekt und ist in der Working Group 16 von CEN TC287, welche sich mit KS befasst. Ebenfalls beteiligt er sich an den Arbeiten zum Datenaustausch im Verkehrsbereich (z.B. DATEX II).

Das Gespräch fand am 4. September 2013 auf Französisch statt und konzentrierte sich auf die verschiedenen Beteiligten und ihre Rollen, auf die noch bestehenden technischen Hindernisse, die Normierung und die Haftungsfrage.

Nach der anfänglichen Vision der Kommunikation C2C scheint sich die Automobilindustrie nun laut Loïc Blaive mehr auf C2I zu konzentrieren. Das erfordert aber eine Beteiligung der Behörden, welche einen strikten Budgetrahmen haben und nur allmählich Anwendungen umsetzen werden (Baustellenankündigung, Gefahrenzonenwarnung).

Um die Interoperabilität der Systeme zu garantieren, muss ein optimaler Weg in der Entwicklung von Normen gefunden werden, bei welchem bevorzugt technische Spezifikationen erstellt werden, welche zu einem späteren Zeitpunkt in Normen umgewandelt werden können.

Loïc Blaive verweist auf eine Studie zur Haftungsfrage, welche im europäischen Projekt ROSATTE erstellt wurde und die Situation aus Behördensicht analysiert.

Arnaud de la Fortelle, Centre de recherche INRIA

Arnaud de la Fortelle ist Direktor des Laboratoire de Robotique (CAOR) an der Ecole de Mines (Paris Tech) und Direktor der Forschungseinheit LaRA (La Route Automatisée, <http://www.lara.prd.fr/lara>). Mit seiner Equipe war er an mehreren Forschungsprojekten zu KS in Frankreich und Europa beteiligt (Prevent, Puvame, REACT, GeoNET).

Das am 12. August 2013 durchgeführte Interview ging nicht explizit auf die juristischen Aspekte ein, behandelte sonst aber alle Fragen.

Die Entwicklung der KS hängt laut de la Fortelle vom wirtschaftlichen Erfolg ab und man darf hier diejenigen Anwendungen nicht ausser Acht lassen, welche nicht auf der Prioritätsliste der Automobilindustrie stehen.

Die Entwicklung wird die mit KS ausgerüsteten Fahrzeuge bevorteilen, welche im Gegensatz zu den nicht ausgerüsteten von zusätzlichen Diensten profitieren können. So wird die Anzahl nicht ausgerüsteter Fahrzeuge abnehmen, da diese riskieren nicht mehr rentabel zu sein.

Die Automobilindustrie müsste laut de la Fortelle alles Interesse an einer offenen Plattform haben, denn sie ist in Zukunft auf Partnerschaften angewiesen und sollte Anreize für kreative Unternehmer schaffen, welche kooperative Lösungen entwickeln.

Unter den Akteuren sollte man den "Bürger" nicht vergessen, der auch ein potenzieller Entwickler kooperativer Applikationen sein kann, im gleichen Sinn wie bei den Smartpho-

nes.

Die Normen haben sich nach Meinung von de la Fortelle zu stark auf Sicherheitsaspekte konzentriert, auf Kosten von Grundsatzfragen, welche bei der ersten Generation von KS-Anwendungen gelöst werden müssen.

Am Anfang braucht es keine spezifischen rechtlichen Bestimmungen zu den KS. Aber man sollte die organisatorischen Fragen lösen für eine Zusammenarbeit zwischen dem öffentlichen und privaten Sektor.

Die Schweiz schliesslich könnte laut de la Fortelle eine aktive Rolle bei den KS spielen mit ihrer Innovationskraft, indem sie auf der Ebene des globalen Transportsystems Anwendungen entwickelt.

Gerd Riegelhuth, Hessen Mobil

Gerd Riegelhuth ist Leiter der Abteilung Verkehr bei Hessen mobil, der Strassen- und Verkehrsverwaltung des Bundeslandes Hessen in Deutschland. Er hat sich mit seiner Behörde an zahlreichen deutschen und europäischen Forschungsprojekten zu KS beteiligt und nimmt in diesem Bereich unter den zuständigen Behörden in der EU eine führende Rolle ein. In Hessen befindet sich auch das Testgebiet im Projekt simTD (Sichere Intelligente Mobilität – Testfeld Deutschland), des grössten europäischen FOT. Zudem hat Hessen mobil eine wichtige Rolle beim sich im Aufbau befindlichen Eurokorridor von den Niederlanden bis nach Österreich.

Als Grundlage für das Interview, das am 31. Juli 2013 durchgeführt wurde, dienten zwei Artikel von Gerd Riegelhuth zu den KS in Strasse+Verkehr [Riegelhuth 2010] und in Strassenverkehrstechnik [Riegelhuth 2012]. Nicht explizit eingegangen wurde im Interview auf die Normierung, auf die Frage der Datenhoheit sowie auf die Wirkungen der KS.

Gerd Riegelhuth betont, dass für die Einführung der KS eine enge Zusammenarbeit zwischen Behörden und Automobilindustrie erforderlich ist, für welche passende Zusammenarbeitsmodelle noch zu entwickeln sind. Hessen wird ab 2016 eine operative strassenseitige Ausrüstung haben und damit die Einführung, welche auch im Interesse der Behörden ist (Thema Verkehrssicherheit) aktiv unterstützen.

Als nächstes Thema, welches im Rahmen der Kooperation anzugehen ist, sieht Gerd Riegelhuth den Abgleich zwischen Verkehrsmanagement und Fahrzeugnavigation, wobei dort die Anbieter der Navigationsdienste zusätzlich einzubeziehen sind.

Ein volkswirtschaftlicher Nutzen, welcher das Engagement der Behörden rechtfertigt, ist laut Riegelhuth bei einigen Anwendungen heute schon gegeben und staatliche Vorgaben sind erst in einer späteren Ausbauphase erforderlich. Das Problem des anfänglich geringen Ausrüstungsgrades sieht er beim Eurokorridor durch die strassenseitige Ausrüstung gelöst, welche dazu führt, dass schon das erste Fahrzeug mit KS-Funktionalität kommunizieren kann. Zudem gibt es bei den Geschwindigkeiten einen Harmonisierungseffekt, durch den auch schon bei kleinen Anteilen ausgerüsteter Fahrzeuge die übrigen Fahrzeuge mitgenommen werden.

Herr Riegelhuth ist bezüglich einer möglichen Beteiligung der Schweiz am Eurokorridor offen.

Markus Riederer, ASTRA

Markus Riederer ist Fachspezialist in Standards/Normierung in der Abteilung Strassen-netze des Bundesamt für Strassen ASTRA in Bern. Er verfolgt für das ASTRA die Forschungs- und Normierungsaktivitäten im Bereich der KS auf internationaler Ebene.

Das Interview wurde am 12. September 2013 geführt und hatte als besonderen Schwerpunkt die Identifizierung der Anforderungen und des Handlungsbedarfs aus der Sicht des

Bundesamt für Strassen.

Aus der Sicht des ASTRA gilt es vorderhand Probleme im Verkehrsmanagement zu lösen. Falls KS-Anwendungen dabei helfen werden diese in der Lösungsfindung berücksichtigt. Für das ASTRA ist für die Steuerung des Gesamtverkehrs der Erhalt von Fahrdaten im Gegenzug zur Lieferung von Verkehrsinformationen einer der wichtigsten Anwendungen. Dafür fehlen aber bis heute offene Plattformen und offene Daten. Der offene Zugang zu den Fahrzeugdaten ist eine Bedingung für die Zukunft. Weiterhin existieren bis heute keine Nachrüstungsszenarien. M. Riederer sieht die Rolle der Behörden in der Organisation des Datenflusses.

Im Rahmen der Entwicklungen von KS-Anwendungen hat die Schweiz eine spezielle Position in Europa, da es keine Automobilindustrie gibt. Laut M. Riederer hält die Automobilindustrie im Moment die Schlüsselrolle, riskiert diese aber aufgrund der wachsenden Anwendungen im Smartphonebereich zu verlieren. M. Riederer sieht, wie auch andere Experten, KS als ein weiteres Verkaufsargument der Automobilindustrie.

M. Riederer hat auf diverse technische Hindernisse bei der Einführung von KS aufmerksam gemacht (geschlossene Plattformen, Beschränkung der Kommunikation auf ITS G5, Roaminggebühren, fehlende integrierte SIM-Karte).

Es braucht eine neue rechtliche Grundlage für kooperative Systeme, aber dazu muss der politische Wille insbesondere zur Datenlieferung (wie verbindliche Signalisierung im Fahrzeug) und zur Fahrzeugsteuerung (wie Anpassung der Fahrzeuggeschwindigkeit durch die Infrastruktur) bestehen. Das bedingt ein politisches Aushandeln.

M. Riederer betrachtet auch den Datenschutz als kritisches Element bei der Einführung von KS. Er ist überzeugt, dass in der Datenschutzdebatte ein wichtiges Argument die Datenfreigabe an den Staat als verantwortungsvoller Datenherr im Austausch für ein besser funktionierendes und nachhaltiges Transportnetz sein kann.

Weiterhin besteht Handlungsbedarf im Bereich der Datenhoheit (wem welche Daten gehören). Diese ist bisher kaum geregelt und könnte ein Hindernis für bestimmte Anwendungen sein.

Gerhard Schuwerk, ASTRA

Gerhard Schuwerk arbeitet in der Abteilung Strassenverkehr im Bereich der Unfallstatistik.

Das Interview wurde am 10. September 2013 geführt und hatte als besonderen Schwerpunkt KS im Umfeld der Verkehrssicherheit zu betrachten.

Das Thema Car2X spielt sich im Dreieck Fahrzeuge – Strasse – Personen ab.

Gegenüber den Strassenbenützern gibt es verschiedene Verkaufsargumente. Eines davon ist die Stauvermeidung. Diese spielt für Privatpersonen eine gewisse Rolle, für Pendler eine grosse Rolle und für die Transportindustrie eine sehr grosse Rolle. Die Fahrzeughersteller benutzen das Argument als Marketinginstrument. Die Behörden oder private Betreiber stellen die Infrastruktur zur Verfügung.

Ein weiteres Verkaufsargument ist die Verkehrssicherheit. In Deutschland und der Schweiz laufen grosse Diskussionen zum Thema Geisterfahrer. Mit KS können Fahrzeuge schneller Daten austauschen und somit viel früher den Verkehrsteilnehmer warnen als mit der klassischen Verkehrsinformation über Rundfunk oder TMC. Auch ein Unfallereignis kann schneller detektiert und die Information an die hinten auffahrenden Fahrzeuge übermittelt werden.

Für die Einführung von kooperativen Systemen leisten die Behörden ein Teil in dem sie Forschungsprojekte fördern mit dem Interesse an eine optimale Nutzung der Strasse. Die

Fahrzeughersteller übernehmen ein Grossteil der Einführungsaktivitäten, mit dem Interesse mehr Fahrzeuge zu verkaufen.

Die Rolle des ASTRA besteht in der Förderung der Forschung sowie in der Unterstützung bei der Normierung im Bereich Car2I und dem späteren Ausbau der Infrastruktur. Insgesamt nehmen die Schweizer Behörden aber eher eine untergeordnete Rolle ein. Die Forschung und Normierung wird auf EU-Ebene vorangetrieben. Die Schweiz kann nur unterstützend wirken.

Das ASTRA soll vorausschauend wirken und sich bei zukünftigen Projekten überlegen wie die Infrastruktur neue Anforderungen die sich aus Car2I ergeben berücksichtigt werden können.

Bei den wirtschaftlichen Aspekten sieht G. Schuwerk die Chance Dienste wie z.B. Mobility pricing mit KS zu koppeln und dadurch die Investitionen in der Infrastruktur durch Mehrfachnutzung wirtschaftlicher zu gestalten.

Betreffend Haftung müssen noch viele Fragen geklärt werden bis eine Behörde bereit ist KS-Dienste anzubieten. G. Schuwerk sieht in der Haftungsfrage auch ein gewisses Risiko im Zusammenhang mit der Wirtschaftlichkeit von Car2I-Diensten.

Der Datenschutz wird, wie auch bei M. Riederer, als kritisch betrachtet. Insbesondere wird auch zu diesem Thema eine öffentliche Debatte geführt werden müssen.

Bei der Datenhoheit kann der hohe Stellenwert des ASTRA dazu führen, dass gewisse Daten vom Staat bereitgestellt werden könnten. Betreffend Datenaustausch erwähnt G. Schuwerk, dass dieser im Bereich Verkehrsmanagement eher zurückhaltend oder zu sehr hohen Preisen betrieben wird. Im Bereich Verkehrssicherheit werden die Daten aber ausgetauscht.

Bei der Weiterentwicklung fehlt das Thema Verkehrssicherheit in den Anwendungsfällen. Die Daten aus den kooperativen Systemen könnten genutzt werden, um über das Verhalten auf der Strasse noch mehr zu lernen. Mobility Pricing ist ein wichtiges Thema, dass noch stärker betrachtet werden müsste. Als weiterer Anwendungsfall könnten die Daten der kooperativen Systeme aus einem zentralen Datentopf anonymisiert für die Kalibrierung von Verkehrsmodellen genutzt werden (Fahrten von Quelle zu Ziel).

René Sutter, ASTRA

Als Jurist im Rechtsdienst des ASTRA ist René Sutter eine vom Datenschutzbeauftragten bezeichnete Anlaufstelle für Datenschutzfragen bei den Bundesbehörden. Aus seiner Erfahrung kennt er sich auch in den anderen juristischen Fragen aus, welche im Zusammenhang mit KS auftauchen.

Das Interview wurde am 16. September 2013 geführt und beschränkte sich auf die Themen Haftung, Datenschutz und Datenhoheit. René Sutter betont, dass es sich bei seinen Ausführungen nicht um offizielle Stellungnahmen des ASTRA sondern um persönliche Ansichten auf der Basis eines noch beschränkten Kenntnisstandes handelt.

Bezüglich Haftung verweist René Sutter auf die obligatorische Motorfahrzeughaftpflichtversicherung, welche die Schäden übernehmen müsste. Sie kann allenfalls auf den Autohersteller Regress nehmen, wobei die Beweislast bei ihr ist.

Was den Datenschutz und die Datenhoheit betrifft, sieht Herr Sutter in erster Linie die Möglichkeit, diese Belange im Kaufvertrag des Autos zu regeln (z.B. durch eine Zustimmung zu den allgemeinen Geschäftsbedingungen). Dem Käufer müsste aber von Anfang an klar sein, welche Daten erzeugt und wie sie verwendet werden. Beim Datenschutz wäre aber vorgängig zu klären, ob es sich bei den in den KS verwendeten Daten überhaupt um Personendaten handelt, da nur solche dem Schutz unterstehen.

David Cuttelod, Canton de Vaud

David Cuttelod ist Verkehrsingenieur und Spezialist für Verkehrsunfälle. Er ist beim Kanton Waadt für die Strassensicherheit zuständig und ist beauftragt mit der Einführung einer regionalen Zentrale für das Verkehrsmanagement in der Agglomeration Lausanne.

Das Interview wurde am 3. September 2013 auf Französisch geführt. Fokus war die Rolle der Behörden. Daneben wurden auch die technischen Hindernisse und die wirtschaftlichen Aspekte kurz gestreift.

Bei der Strassensicherheit sind die Einführung der Infrastruktur-Sicherheitsinstrumente ISSI durch den Bund und die Entwicklung der Unfallursachenforschung zu berücksichtigen. Die Praxis ist in den Kantonen noch sehr uneinheitlich, aber es besteht ein Bedarf nach zusätzlichen Daten, welche ein besseres Verständnis bestimmter Unfälle ermöglichen. In diesem Zusammenhang sollten auf technischer und rechtlicher Ebene das Potenzial der KS und die Aufzeichnungsmöglichkeiten für Fahrzeugparameter untersucht werden mit dem Ziel, die Unfallanalyse zu unterstützen und als Werkzeug zur Unterstützung des Winterdienstes in Echtzeit.

Für die Erstellung regionaler Verkehrsmanagementzentralen sollten die kooperativen Technologien berücksichtigt werden, welche einerseits Informationen zur Verkehrslage generieren könnten und andererseits Informationen aus dem Verkehrsmanagement aufnehmen.

Kurt Amstad, Kanton Zürich

Kurt Amstad ist Leiter der Fachstelle Verkehrstechnik im Tiefbauamt der Baudirektion des Kantons Zürich. Er ist Experte in der FK9 „Verkehrstelematik“ des VSS und Leiter des Fachbereichs ITS bei swissT.net (Mitglied des Zentralvorstands).

Das Interview wurde durchgeführt am 13. August 2013.

Bezüglich des Entwicklungsstandes und der Interessen am Thema besteht der Eindruck, dass ganz klar die Automobilindustrie der Treiber des Themas ist und sich die Verwaltung über alle Ebenen eher noch gebremst bis gar nicht mit dem Thema beschäftigt. Dabei sollte aus Sicht der Verwaltung aus unterschiedlichen Bereichen ein Interesse vorhanden sein. So wären sicherlich aus Sicht des Unterhalts Anwendungen bezüglich der Baustellensicherheit interessant (z.B. rechtzeitige Informationen oder Eingriffe ins Fahrzeug). Auch vorstellbar wäre die Nutzung zusätzlicher Daten aus diesen Systemen für vertiefte Kenntnisse des Nutzerverhaltens und der daraus ggfs. zu entwickelnden Terminpläne für Arbeiten auf Strassen. Auch die strategische Planung wäre gefordert, Strategien basierend auf den Kooperativen Systemen zu entwickeln.

Vor allem im Bereich der Daten, die erzeugt werden sieht Herr Amstad grosses Potenzial der Weiterverwendung. Er sieht den Datenschutz als nicht vorherrschendes Thema, das sollte ausgeblendet werden, das muss jeder Nutzer für sich selbst entscheiden. Spannend wäre die Frage, welche Daten wie später für welche Einsatzbereiche genutzt werden könnten, welcher Nutzen erzeugt werden könnte und welche Anwendungen daraus abzuleiten wären.

Vor allem zu den erzielbaren Nutzen sieht Herr Amstad noch Forschungsbedarf. Aufgrund der hohen Detailliertheit der möglichen zu erwartenden Daten ist der Nutzen sehr wahrscheinlich um ein vielfaches höher als die Investitionskosten. Staustunden, Fahrleistungen, Reisezeitverluste usw. lassen sich viel detaillierter bestimmen als heute und der Nutzen von verkehrlichen Massnahmen kann viel besser nachgewiesen werden. Herr Amstad sieht in der Verwertung der Daten einen sehr grossen Markt. Einen break even wird es wahrscheinlich nicht geben, aber gesamtwirtschaftlich ist die Investition sicher als gering zu bezeichnen.

Zur Weiterentwicklung im Themenfeld sieht Herr Amstad vor allem die Aufgaben der Be-

hören sich mit dem Thema ernsthaft zu beschäftigen. Aus Sicht der Verkehrsplanung gibt es aufgrund der Daten sicher interessante Forschungsfragen zur Nutzbarkeit für div. Aufgaben wie z.B. Verkehrsverhaltensforschung, strategische Planung, Finanzierung der Mobilität.

Dr Charles Joye / Rodondi Joye avocats

Charles Joye ist Jurist in Lausanne und Spezialist für Datenschutz sowie für den Schutz der Privatsphäre. Er behandelt spezielle auch juristische Aspekte technischer Innovationen. Er hat Lehraufträge im Bereich Recht an der Universität Lausanne und an der EPFL.

Das am 4. September 2013 in Französisch geführte Interview hat den Charakter eines Vorgesprächs für eine erste Durchsicht der Problematik, ohne sich schon auf eine detaillierte Untersuchung der juristischen Texte zu stützen, welche für die Umsetzung der KS in der Schweiz relevant sein könnten. Ziel der Unterhaltung war, die Herausforderungen und die zu vertiefenden Themen zu identifizieren, welche mit den Fragen der Verantwortlichkeit, des Datenschutzes und der Datenhoheit im Zusammenhang stehen.

Bezüglich KS für Fahrzeuge betrachtet man vorab den Aspekt der Daten und der Rolle, welche sie im rechtlichen Rahmen des Strassenverkehrs spielen könnten.

Im Gespräch mit Charles Joye konnten einige rechtlichen Themen identifiziert werden, welche Gegenstand einer vertieften Untersuchung werden sollten, um das exakt beschreiben zu können, was im gegenwärtigen rechtlichen Rahmen bezüglich Einführung der KS im Bereich C2C und C2I möglich ist. Folgende Themen sind hervorzuheben:

- Im Kontext des Strassenverkehrsgesetzes: Integration von Informationen, welche die Verkehrssicherheit berühren und elektronisch in die Fahrzeuge übertragen werden.
- Überlegungen zur Entwicklung von Verbindungselementen zwischen dem Strassenverkehrsgesetz und dem Datenschutzgesetz und Verpflichtungen der Betreiber bezüglich Verarbeitung von in Fahrzeugen gesammelten Daten.
- Vorgaben und Empfehlungen für die Benutzung von in Fahrzeugen erzeugten Daten und deren Anonymisierung.

Bernhard Oehry, Rapp Trans

Bernhard Oehry ist Partner, Mitglied der Geschäftsleitung und Leiter der Abteilung Verkehrsstelematik bei Rapp Trans AG. Rapp Trans arbeitet an verschiedenen Studien zu einzelnen Themen des EU ITS Action Plans wie zum Beispiel "Intelligenter Track Parking" oder "Universelle Onboard-Architektur für Schwerverkehr" usw. Dadurch hat die Firma einen Einblick in die Sicht der Kommission einzelner Mitgliedsstaaten und Infrastrukturbetreiber. Bei der Fahrzeugsicht ist ein umfassender Einblick bei den LKWs gewährleistet.

Das Interview wurde am 16. Juli 2013 durchgeführt.

Allgemein besteht der Eindruck, dass die Automobilindustrie v.a. in Deutschland die Einführung von kooperativen Systemen stark fördert. Die kommerziellen Gründe dafür sind weniger die Verkehrssicherheit sondern eher den Wohlfühlfaktor zu verstärken und mit der Marke zu verbinden.

Weiterhin wird festgestellt, dass heute kein richtiger Dialog zwischen der Fahrzeugindustrie und den Infrastrukturbetreibern stattfindet. Die Infrastrukturbetreiber sind zu wenig aktiv. Sie nehmen eher eine Beobachterrolle ein und sind dadurch nur reaktiv statt proaktiv. Es fehlen die klaren Anforderungen seitens der Infrastruktur. Langfristig verbirgt dies die Gefahr, dass zum Beispiel die Aufgabe des Verkehrsmanagements (VM) unter der Nutzung von kooperativen Systemen durch private Dienstleister wahrgenommen wird.

Die globale Sicht des Netzmanagements wird dann nicht nur durch die Behörden sondern zusätzlich auch durch private Dienstleister wahrgenommen.

Spannend sind v.a. die Applikationen mit einer Kommunikation "Fahrzeug zu Infrastruktur" und "Infrastruktur zu Fahrzeug". Beispiele dafür sind Applikationen in denen das VM direkt verbindliche Anweisungen über dynamische Geschwindigkeitsanweisungen oder dynamische Spurnutzung in das Fahrzeug übermitteln kann. Aus kommerzieller Sicht müssen zwingend Applikationen vorangetrieben werden, die keine Vollausrüstung des Fahrzeugparks benötigen. Mit der Ausrüstung der Infrastruktur, könnte man sofort alle ausgerüsteten Fahrzeuge ansprechen. Der Nutzen der Applikationen mit einer Kommunikation "Infrastruktur zu Fahrzeug" wäre sehr rasch erreicht.

Zum Thema der Wirtschaftlichkeit stellt B. Oehry fest, dass der wirtschaftliche Break-Even für KS noch abzuklären ist.

Die Haftung ist bei kooperativen Systemen ein Hindernis, weil die Fallzahlen fehlen. Dadurch liegen keine Statistiken vor, die als Grundlage für die Berechnung von Versicherungsprämien verwendet werden können.

B. Oehry ist der Ansicht, dass Field Operational Tests (FOT) nicht nur wichtig sind um die Anwendbarkeit der Konzepte und der Technologien zu prüfen, sondern sie erlauben auch alle institutionellen Fragen zu klären. FOTs bilden ein ideales Anwendungsgebiet um die Rollen der einzelnen Stakeholder zu klären: was macht der Kanton, was macht die Polizei usw. Deshalb müssen FOTs auch in der Schweiz durchgeführt werden um die Fragen 1:1 mit den vorhandenen Institutionen zu diskutieren. FOTs haben auch eine bestimmte Öffentlichkeitswirkung.

Für die Schweiz sind die Szenarien spannend, die Infrastruktur basiert sind und die sich mit dem Schwerverkehr auseinandersetzen. Am spannendsten sind hier Szenarien die einen regulativen Charakter haben, weil damit Aufgaben verbunden sind, die für alle Beteiligten eine Effizienzsteigerung erlauben: z.B. schnellere Abwicklung der Überprüfung der Einhaltung von Regularien im Schwerverkehr.

Aus Sicht Road-Pricing für PKWs können evtl. auch Technologien der kooperativen Systeme für die Feststellung der zurückgelegten Strecke eingesetzt werden. Diese möglichen Entwicklungsrichtungen könnten auch weiter untersucht werden.

Stefan Brendel, Ernst Basler und Partner

Stefan Brendel ist Ingenieur im Bereich Verkehr bei Ernst Basler + Partner in Zürich. Durch seine frühere Tätigkeit bei Dornier kennt er insbesondere die deutsche Automobilindustrie sehr gut. Er ist auch Mitglied der Begleitkommission des vorliegenden Forschungsprojektes.

Das Interview fand am 24. Juli 2013 statt und ging auf den Entwicklungsstand, die Rollen der Beteiligten, die technischen Hindernisse und wirtschaftlichen Aspekte, die FOTs, die Weiterentwicklung und die Nutzungsszenarien für die Schweiz ein. Auch kurz gestreift wurde der Datenschutz.

Stefan Brendel betonte, dass ausser einer zusätzlichen Kommunikationseinrichtung in den Fahrzeugen die für KS notwendige Hardware bereits zur Verfügung steht und die Umsetzung eine Frage der Software ist. Die Automobilindustrie hofft, mit den KS auf einen Teil der Sensorik verzichten zu können (weil sich andere Fahrzeuge an der Umgebungsüberwachung beteiligen), sich durch neue Dienste zu differenzieren und gesammelte Daten verkaufen zu können. Sie wird aber KS schon nur wegen der erhöhten Sicherheit, dem Komfort und des Lifecycle-Managements einführen (Verminderung des Risikos von Rückrufaktionen).

Wenn die Behörden passiv bleiben, laufen sie laut Stefan Brendel in das Risiko, das die Automobilindustrie gewisse Anwendungen selbst entwickelt und dann zum Beispiel im

Verkehrsmanagement nicht mehr auf die Behörden angewiesen ist. Sie sollten auf die Automobilindustrie zugehen mit klaren Vorstellungen, was sie erhalten möchten und was sie im Gegenzug zu geben bereit sind.

Bezüglich offener Plattform in den Fahrzeugen ist Herr Brendel skeptisch, dass dies kurzfristig umgesetzt werden kann, auch weil die Automobilindustrie wirtschaftlich kein Interesse daran hat, mit der Datensicherheit ein gutes Argument dagegen und grossen politischen Einfluss hat.

Die meisten vorgeschlagenen Nutzungsszenarien für die Schweiz bewertet Herr Brendel positiv. Nur "Multimodalität" und "Besondere Wetterbedingungen" sieht er eher als langfristige Szenarien und bei der "Bewältigung ausserordentlicher Lagen" sieht er den Schwerpunkt eher im Sammeln der Echtzeitdaten aus den Autos.

Mark Bögli, Viasuisse

Mark Bögli ist CEO von Viasuisse und leitet das Unternehmen seit seiner Gründung im Jahr 2001. Das Ziel von Viasuisse ist die Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer in der Schweiz rasch, präzise und wenn möglich präventiv über Störungen und Beeinträchtigungen auf dem gesamten Strassenverkehrsnetz und im öffentlichen Verkehr zu informieren.

Das Interview wurde am 13. September 2013 durchgeführt.

Die Verkehrsinformation und das Verkehrsmanagement benötigen ein georeferenziertes Set von Daten. KS kann dazu dienen die Datengrundlage für die Verkehrsinformation zu verbessern. Daher ist Viasuisse grundsätzlich an KS interessiert.

Beim Entwicklungsstand ist M. Bögli der Meinung, dass die Umsetzung abhängig von der Investitionsbereitschaft und der Kooperationsbereitschaft zwischen den Fahrzeugherstellern und den Infrastrukturbetreibern ist. Die hohen Investitionen und die langen Zyklen bei der Automobilindustrie bis ein Return erwartet werden kann könnten zum Killer werden. Andere Technologien oder Devices der Mobilfunkindustrie könnten grössere Erfolgchancen haben.

Bei den Beteiligten trägt die Automobilindustrie die Schlüsselrolle. Die Interessen liegen an der Möglichkeit dank KS-Diensten mehr Fahrzeuge verkaufen zu können. Wichtiger Akteur ist der Infrastrukturbetreiber, damit C2I überhaupt ermöglicht wird. M. Bögli legt auch einen grossen Wert auf die Rolle des Datenmanagements um die Datenflüsse zu überwachen und die Datenqualität sicherzustellen.

Zur Rolle der Behörden erachtet M. Bögli, dass die Schweiz bei den Entwicklungen Rund um KS kaum Einfluss nehmen kann. Aus seiner Sicht sollte das ASTRA mindestens eine Beobachterrolle einnehmen. Noch besser wäre eine aktivere Rolle einzunehmen um zu einem frühen Zeitpunkt die Trends zu erkennen und deren Einfluss auf die Schweiz beurteilen zu können.

Zur Wirtschaftlichkeit herrscht die Meinung, dass die flächendeckende Umsetzung von KS für Fahrzeuge und Infrastruktur einen enormen Aufwand bedeutet. Ein grosses Hindernis spielt dabei noch der aus Sicht Viasuisse fehlende Business-Case.

Das Thema der Haftung ist bisher noch zu wenig behandelt worden. Es wird befürchtet, dass durch die hohen Anforderungen an den Level of Service die Entwicklungs- und Betriebskosten in die Höhe getrieben werden.

Bei der Datenhoheit bemerkt M. Bögli die fehlende Einigkeit bezüglich dem Umfang der auszutauschenden Daten und auch zum Teil der fehlende Wille für den Datenaustausch insgesamt.

Die Viasuisse würde in der Umsetzung die Strategie von kleinen KS Anwendungen se-

hen die einen direkten Nutzen in bestehenden Prozessen bringen. Beispiele dafür sind die Erweiterung der bestehenden Ausrüstungen der Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensoren mit einer Kommunikationseinheit zum Fahrzeug oder die Ausrüstung der Rettungsfahrzeuge mit einem Sender um automatisch die Fahrzeuge in der Umgebung zu warnen.

Victor Schlegel, Swisscom

Victor Schlegel ist bei der Swisscom im Bereich IT Services Seniormanager im Bereich Strategie.

Das Interview wurde am 4. Oktober 2013 durchgeführt.

Aus Sicht der Telekommunikationsanbieter sind die Analysen des Verkehrsverhaltens und der Möglichkeiten dies zu beeinflussen vorrangig. Erste einfache Systeme sollten in weniger als 5 Jahren verfügbar sein. Und damit gleichzeitig einfache Services, welche aus Sicht Autoindustrie und Telekommunikation interessant sind. Betreffend Verkehrsmanagement ist mit längerer Einführungszeit zu rechnen. Aber gleichzeitig wird in den nächsten 10 Jahren bereits Verkehrsbeeinflussung im Sinne der Game Theory entwickelt sein und damit die Verkehrsänderungen im Gesamten ermöglicht. Mit den KS besteht die Chance, den Wunsch nach Ortsveränderung ganz anders zu bedienen, auch weil jüngere Menschen das Auto derzeit eher als Last wahrnehmen und andere Mobilitätsformen suchen.

Herr Schlegel sieht grosse Potenziale der KS im Bereich der Veränderung der Mobilität insgesamt und systemübergreifend. Daran müssten eigentlich viel mehr Gruppierungen interessiert sein als derzeit erkennbar. Im Sinne umfassender Mobilität müssten Städteplaner, Regierung (öffentl. Hand), Infrastrukturbetreiber, Transportunternehmer, Mobility-Provider (z.B. SBB) usw. mitmachen und die Weiterentwicklung gemeinsam in die Hand nehmen.

Regierung sollte Koordination übernehmen. Alleine bei der Stauvermeidung wären enorme Nutzen zu erzielen. Es sollte eine Datenplattform hergestellt werden. Nicht die Sensordaten, eher Bewegungsdaten und -muster, anonymisiert. Diese wären auch wichtig für die strategische Planung.

Herr Schlegel sieht hohen Nutzen in der Bereitstellung anonymisierter und modellierter (verarbeiteter) Daten der Bewegungsmuster. Diese wären Basis vieler Anwendungen, auch z.B. bereitgestellt als Benchmark für jeweiliges individuelles Verhalten.

Bedarf sieht Herr Schlegel vor allem in der Bearbeitung des Informationsflusses, der Datenaufbereitung und -weitergabe und vor allem in organisatorischen Fragestellungen.

Patrick Strössler, TCS

Patrick Strössler ist Leiter E-Business/Online Services beim Touring Club Schweiz (TCS).

Das Interview wurde am 19. September 2013 durchgeführt

Herr Strössler stellt fest, dass das Thema kooperative Systeme weit weniger bekannt ist als zum Beispiel das Thema ITS. Dabei müssten Behörden, Anbieter und Betreiber der Strasseninfrastruktur grösstes Interesse haben vor allem wegen der Chancen für das Verkehrsmanagement.

Zur Steigerung des Interesses und der Kenntnisstände ist es notwendig, den Nutzen zu bestimmen, die Angaben verständlich und plakativ aufzubereiten und zu kommunizieren bzw. informieren. Auch Anreizsysteme zur Verbreitung der Informationen könnten ange-dacht werden. Darüber hinaus sind konkrete Anwendungen und Projekte zu kreieren (z.B. Smartphone-Apps).

Herr Strössler bemerkt, dass die Infrastruktur strassenseitig bereits gut ausgestattet ist (Sensorik). Die Verwendung dieser Ausstattung und der aufgrund der koop. Systeme neu zu erstellenden Infrastruktur müsste geklärt werden, damit daraus ein Nutzen entstehen kann, denn die Ausrüstung wird etwas kosten.

Die Entwicklung der integrativen Nutzung von Smartphones wird zentrales Thema werden. Der Nutzer möchte doch im Fahrzeug nicht noch ein System haben, wenn es auch alles auf dem Handy funktioniert. Den Zusatznutzen der Koop. System möchte der Nutzer auch ohne Auto (da wo möglich, z.B. im ÖV) verwenden.

Kooperative Systeme könnten auch einen Beitrag zu neuen innovativen Versicherungsformen der Mobilität oder auch der Bezahlung von Mobilität

Insgesamt betont Herr Strössler den Bezug zur Multimodalität. Koop. Systeme dürfen nicht nur für das Auto Nutzen stiften. Solche Systeme könnten bei Datenverfügbarkeit weitaus mehr bezüglich der Veränderung individueller Mobilität bewirken.

4.4 Identifizierung von Handlungsfeldern

4.4.1 Entwicklungsstand

Stand:

Es besteht ein Memorandum of Understanding (MoU) mit der Verpflichtung der Automobilindustrie, erste Fahrzeuge ab 2015 mit Hardware auszurüsten, so dass sie entsprechend den Normen mit anderen Fahrzeugen und strassenseitigen Geräten kommunizieren können.

Gegenwärtig gibt es zahlreiche Prototypen aus Forschungsprojekten und FOTs, welche untereinander nicht kompatibel sind. Erste Anbieter scheinen kurz vor Auslieferung (Vorserie) erster Geräte, Einheiten, Fahrzeuge usw. zu stehen – sowohl für die Ausrüstung der Fahrzeuge als auch der strassenseitigen Infrastruktur.

In der Umsetzung ist der "Eurokorridor Niederlande, Deutschland, Österreich". Die Autobahnen in diesem Korridor sollen so mit strassenseitigen Kommunikationseinrichtungen ausgerüstet werden, dass bei (kurzfristigen und mobilen) Baustellen die Information zur Lage der Baustelle an die Fahrzeuge übermittelt werden kann und die Fahrzeuge im Gegenzug "Vehicle Probe Data" liefern, mit welchen Rückstaus vor den Baustellen erkannt werden. Analoge Pläne bestehen für einen Korridor zwischen Frankreich und Spanien.

Noch offen ist, ob die für KS vorgesehene Übertragungsfrequenz von 5,9 GHz längerfristig in Europa mit anderen Anwendungen geteilt werden muss.

Lücken

Der Sprung von den bisherigen Projekten und FOTs zu einem operativen System ist gross. Ob er wirklich ohne weitere Zwischenschritte bewältigt werden kann, ist zu bezweifeln.

Es fehlt eine sinnvolle und von allen Beteiligten getragene Einführungsstrategie. Da anfänglich nur wenige Autos ausgerüstet sein werden, wird es höchstens zufällig ab und zu einen Datenaustausch C2C geben. Verlässliche Aussagen, ob KS wirklich funktioniert, lassen sich so nicht gewinnen.

Wunder Punkt bei der Einführung sind die vielen vorgesehenen Anwendungen. Auch wenn die breite Verwendbarkeit grundsätzlich ein Vorteil ist, wäre eine simultane Einführung vieler Anwendungen nicht zu bewältigen und es müssen anfänglich Prioritäten festgelegt werden.

Was die Anwendungen betrifft, ist zusätzlich problematisch, dass die KS entwickelt wur-

den, weil sich die entsprechende technische Möglichkeit ergab, und nicht aus einer benutzerseitigen Notwendigkeit. Es fehlt deshalb für die Einführung der genügende Problemdruck. Die Gefahr besteht, dass etwas eingeführt wird, das keinem echten Bedürfnis entspricht und deshalb von den vorgesehenen Endbenutzern auch schlecht akzeptiert wird.

Strategien

Der bisherige Weg der Einführung kooperativer Systeme über Forschungsprojekte, FOTs und Umsetzungsprojekte auf Korridoren ist für die erforderlichen nächsten Schritte nicht mehr zielführend. Es muss unter Einbezug aller Interessengruppen eine auf europäischer Ebene koordinierte, umfassende Einführungsstrategie entwickelt werden. Mögliche Elemente einer solchen Strategie sind:

- Festlegung prioritärer Anwendungen
- Bestimmung der für die Einführung erforderlichen strassenseitigen Ausrüstungen und des entsprechenden Investitionsbedarfs
- Abklärung ergänzender Umsetzungen auf Basis von Mobilfunk
- Abklärung der Möglichkeit von Pionierregionen, in welchen durch eine besondere Förderung ein hoher Ausrüstungsgrad der Fahrzeuge erreicht wird und prioritäre Anwendungen im Echtbetrieb untersucht werden können.
- Einbezug von Nachrüstscenarien
- Berücksichtigung der Möglichkeit offener Plattformen für KS-Dienste in den Fahrzeugen (ähnlich Apps für Smartphones)

Mit dem Eurokorridor NL-D-A werden einige dieser Probleme punktuell angegangen.

Handlungsbedarf

Für eine konsistente Einführungsstrategie braucht es zuerst einmal eine Trägerschaft, welche den verbindlichen Rahmen für die notwendigen Absprachen unter allen Beteiligten darstellt. Es ist dann ein Einführungsprogramm zu erarbeiten, welches verbindliche Zeitvorgaben enthält und die finanziellen Mittel zur Umsetzung sind bereitzustellen.

Bestehende Organisationen, welche im Bereich der KS tätig sind, wie das Car2Car-Konsortium, die Amsterdam Group und Ertico sind an der Erarbeitung der Einführungsstrategie zu beteiligen.

Beiträge CH

Die Schweiz sollte unbedingt Teil des europäischen Einführungsprozesses für KS werden. Eine führende Rolle innerhalb der Schweiz kommt dabei dem ASTRA zu, welches sich schon am Prozess beteiligt, aber die andern Interessenvertreter (Automobilimporteure, Verkehrsverbände, Dienstanbieter, Zulieferer, Telekommunikationsindustrie etc.) sind einzubeziehen. Wünschenswert ist die Schaffung einer breit abgestützten Plattform „Kooperative Systeme“ im Rahmen von its-ch. Hier könnte ein Programm für die Beschäftigung mit dem Thema KS erarbeitet werden, welches als Grundlage die (im Rahmen des vorliegenden Projekts als erster Entwurf erarbeiteten) Nutzungsszenarien für die KS in der Schweiz verwendet.

4.4.2 Beteiligte

Stand:

Treibend im Bereich der KS ist die Automobilindustrie. In letzter Zeit sind auch vermehrt private Infrastrukturbetreiber aktiv (ASFINAG, Autostrade).

Eine etablierte Zusammenarbeit gibt es einerseits innerhalb der Automobilindustrie z.B. im Rahmen des Car2Car-Konsortiums, andererseits zwischen Automobilindustrie, Behörden und privaten Strassenbetreibern im Rahmen der Amsterdam Group.

Eine Zusammenarbeit zwischen mehreren Strassenbetreibern zur Einführung von KS besteht im Projekt des Eurokorridors Rotterdam-Frankfurt-Wien, an welchem auch Industriepartner beteiligt sind.

Eine wichtige Rolle bei der Einführung der KS spielt die Europäische Kommission. Sie hat die entsprechende Forschung im Rahmen europäischer Forschungs-Rahmenprogramme unterstützt, die FOTs im Rahmen des Projekts Drive Car2X mitgetragen, die Einführung in den "ITS Action Plan" aufgenommen, ein Mandat für die Normierung erteilt und die für die Kommunikation vorgesehene Frequenz von 5,9 GHz den KS zugewiesen.

Lücken

Es besteht eine inkongruente Sicht zwischen Automobilindustrie und Infrastrukturbetreibern. Es gibt offene Fragen zu den jeweiligen Geschäftsmodellen und deren gegenseitigen Beeinflussung.

Der eigentliche Nutzer (Autofahrer) ist bis heute nicht beteiligt. Es fehlen also alle Aussagemöglichkeiten über den Umgang mit den Systemen aus Sicht der Verkehrsteilnehmer.

Die Offenheit der Systeme bzw. Daten für private Dienstanbieter ausserhalb der Automobilindustrie ist ungeklärt. Ebenso offen ist die organisatorische Einbindung der Telekommunikationsindustrie zur Nutzung des Mobilfunks (3G/ 4G) als Ergänzung zur kurzreichweitigen Kommunikation.

Strategien

Für KS ist die Kooperation zwischen den verschiedenartigen Beteiligten in einer europäischen Dimension zwingend. Dafür gibt es bisher noch kein Modell. Es müssen deshalb neue Formen der Zusammenarbeit – auch im Sinne eines Public Private Partnership (PPP) – im kleinen Rahmen getestet und schrittweise ausgedehnt werden. Die Lösung der organisatorischen Probleme ist der Schlüssel zur erfolgreichen Einführung der KS und erfordert eine entsprechend hohe Aufmerksamkeit im Rahmen von Umsetzungsprojekten.

Auch wenn die organisatorischen Probleme anfänglich weitgehend umgangen werden können, indem nur Anwendungen realisiert werden, welche von wenigen Keyplayern getragen sind und bei denen kaum Interessengegensätze bestehen, so müssen die kritischen organisatorischen Fragen doch frühzeitig angegangen werden, um laufend weitere Anwendungen einführungsreif zu machen und so zu verhindern, dass die KS zum Strohfeuer werden.

Voraussetzung zur Lösung der Zusammenarbeitsprobleme ist ein entsprechendes Problembewusstsein bei den Betroffenen. Es geht also darum, zu sensibilisieren und die zuständigen Stellen immer stärker in den Diskussions- und Entscheidungsprozess einzubinden.

Handlungsbedarf

Konkret sind für die erfolgreiche Zusammenarbeit der Beteiligten drei Problemkreise anzugehen:

- Verkehrsmanagement der Zukunft: Wie sieht angesichts der Möglichkeiten von C2C und C2I ein sinnvolles Verkehrsmanagement aus? Wie weit ist es zentralistisch? Wie weit können sich darin Navigationsanbieter noch durch eine bessere Dienstqualität differenzieren?
- Datenpools: Wie können die sich durch die Sammlung und abgestimmte Verarbeitung der Daten von vielen Fahrzeugen ergebenden Potenziale genutzt werden? Wo werden die Daten gesammelt, wo aufbereitet und wem werden sie zu welchen Bedingungen zur Verfügung gestellt?
- Offenheit der Fahrzeugplattformen: Unter welchen Bedingungen erhalten Anwendungsentwickler und Dienstanbieter Zugang zu den fahrzeugseitigen Einrich-

tungen? Wie kann die Innovationskraft eines offenen Marktes genutzt werden, ohne dass dem Missbrauch die Tür geöffnet wird?

Es sind für diese Problemkreise – einzeln oder im Verbund – Lösungsansätze zu entwickeln, welche dann unter den Beteiligten verhandelt werden können, um zu einer vertraglichen Übereinkunft zu gelangen.

Beiträge CH

Die Schweiz kann bei den oben erwähnten Problemkreisen punktuell Beiträge leisten, beispielsweise im Rahmen von Projekten der Strassenforschung oder von Abklärungen des ASTRA. Eine führende Rolle kann sie aber als kleines Land ausserhalb der EU, welches sich bisher im Bereich KS kaum engagiert hat, nicht beanspruchen.

4.4.3 Rolle der Automobilindustrie

Stand:

In der Automobilindustrie herrscht Einigkeit bezüglich der Einführung von KS. Die Einführung der notwendigen technischen Einrichtungen und vornehmlich der für die Autoindustrie „lohnenden“ Anwendungen wird zunächst über die hochpreisigen Fahrzeugklassen verlaufen und dann schrittweise bis in die unteren Segmente folgen.

Die Kommunikation auf 5,9 GHz stellt für die Automobilindustrie eine kostengünstige Möglichkeit für den Datenaustausch dar, welche sie unbedingt nutzen möchte. Ein wichtiger Kommunikationsbedarf besteht dabei ausserhalb der KS, für das Lifecycle-Management der Fahrzeuge (Erkennen von technischen Schwachstellen zur frühzeitigen Behebung und Vermeidung von Rückrufaktionen). Schon heute sammeln viele Fahrzeughersteller Daten in den Fahrzeugen, um sie über Mobilfunkkommunikation an eigene Server zu übertragen und dort auszuwerten.

Die notwendigen technischen Komponenten werden über bestehende Zulieferer der Fahrzeugindustrie bezogen. Da diese Zulieferer mittlerweile für viele Hersteller parallel tätig sind, wird der technische Standard gleichzeitig und gleichartig bei vielen Herstellern erscheinen.

Anfänglich hatte das Thema Verkehrssicherheit hohe Priorität. Dies ist heute nicht mehr so. Heute stehen eindeutig Komfortdienste zur Unterstützung der besseren Vermarktung von Fahrzeugen im Vordergrund.

Lücken

Ohne die internen Diskussionen der Automobilindustrie zu kennen erscheint das weitere Vorgehen unklar. Das offensichtliche Problem ist, dass allein C2C vollständig in der Hand der Automobilindustrie ist und dass die damit verbundenen Anwendungen kurzfristig wegen dem tiefen Ausrüstungsgrad kaum einen nachweisbaren Nutzen haben. Es scheint, dass diese Anwendungen in der Einführungsphase auch nicht mehr im Vordergrund stehen. Aber wodurch sie ersetzt werden sollen, wurde bisher ungenügend kommuniziert.

Insbesondere für das oben erwähnte Lifecycle-Management braucht es ein zentrales Sammeln von in Fahrzeugen erzeugten Daten. Dazu braucht es eine Datenübertragung nicht nur zwischen Fahrzeugen, sondern auch von den Fahrzeugen zu den zentralen Sammelstellen. Die bisher angedachten Anwendungen mit C2I lösen das Problem nicht, denn wenn hier überhaupt zentral Daten gesammelt werden, dann durch die Strassenbetreiber für Auswertungen, die in deren Interesse sind. Eine Weiterleitung von Daten an die Automobilindustrie ist bisher nicht geregelt.

Im Zusammenhang mit diesen Unklarheiten ergeben sich noch weitere Fragen:

- Falls die Daten aus den Fahrzeugen irgendwo gesammelt werden und die Fahrzeughersteller dazu Zugang erhalten: Bekommen sie nur die Daten der von ihnen

- hergestellten Fahrzeugen? Werden die Daten überhaupt nach Fahrzeughersteller differenzierbar sein und entsprechend gefiltert?
- Ist auch denkbar, dass die fahrzeugspezifischen Daten aus dem Fahrzeug eines Herstellers durch Fahrzeuge anderer Hersteller weitergeleitet werden, um zur zentralen Datensammlung des Fahrzeugherstellers zu gelangen?

Strategien

Es bestehen kaum Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Hersteller. Daher werden auch keine Strategien gesehen. Allenfalls ein Ansatz wäre, dass die Strassenbetreiber Hand bieten, die beschränkten Kommunikationsmöglichkeiten, welche die Automobilindustrie auf sich allein gestellt mit den KS erhalten, so auszuweiten, dass die Hersteller einen Mehrwert haben, und im Gegenzug von den Hersteller Leistungen zu verlangen, welche den Strassenbetreibern in ihrem Aufgabenbereich einen Mehrwert bringen.

4.4.4 Rolle der Behörden

Stand:

Die Behörden, aber auch die privaten Betreiber der Strasseninfrastruktur, repräsentieren in C2I die Infrastrukturseite. Sie können bei der Einführung der KS eine wesentliche Rolle übernehmen, indem sie frühzeitig strassenseitige Kommunikationseinrichtungen installieren und so den ausgerüsteten Fahrzeugen einen "Kommunikationspartner" bereitstellen.

Bisher haben sich die Strassenbetreiber erst vereinzelt mit KS auseinandergesetzt und sich an deren Entwicklung und Einführung beteiligt.

Im Grunde müssten die Behörden ein grosses Interesse an KS haben, weil damit wesentliche Aufgaben aus ihrem Bereich effizient unterstützt werden können: Verkehrsmanagement, Verkehrssicherheit und allenfalls auch strategische Planung sowie Strassenunterhalt. Andererseits ist es möglich, dass an den Behörden vorbei eingeführte KS negative Auswirkungen auf den Betrieb der Strassen haben, etwa indem ein behördlich organisiertes Verkehrsmanagement umgangen werden könnte.

Erschwerend wirkt sich die sehr heterogene Struktur der Strassenbetreiber aus. Es gibt nicht nur eine Aufteilung in sehr viele Zuständigkeitsgebiete, sondern überlagert auch geteilte Zuständigkeiten nach Strassentyp sowie staatliche und private Betreiber.

Lücken

Im nationalen Rahmen mag es bis zu einem gewissen Grad eine übergeordnete Organisationsstruktur der Strassenbetreiber geben, an welcher das Thema KS aufgehängt werden könnte. Auf der hier relevanten europäischen Ebene fehlt so etwas praktisch vollständig. Dadurch wird eine systematische Behandlung des Themas auf Behördenseite weitgehend verunmöglicht.

Es gibt bisher keine umfassende Untersuchung über den volkswirtschaftlichen Nutzen der KS. Ebenso wenig sind die spezifischen Chancen und Risiken der KS in den Aufgabenbereichen der Behörden erhoben worden. Damit fehlen die Grundlagen für ein Engagement der Behörden, obwohl diesen bei der Einführung der KS eine wichtige Rolle zufällt. Grund für diesen Mangel dürfte sein, dass erst sehr spät die Behörden als strategischer Einführungspartner erkannt wurden und dass die entsprechende Sensibilisierung noch weitgehend fehlt.

Strategien

In der bisherigen Pionierphase war es sinnvoll, Anwendungen nur lokal zu implementieren und auszutesten. Langfristig werden aber Anwendungen von den Benutzern nicht verstanden, welche nur an einzelnen Orten nutzbar sind. Es braucht ein überzeugendes Konzept zum Erreichen einer Flächendeckung bei den Anwendungen, welche eine Betei-

ligung der Behörden erfordern.

Es gibt dazu sicher viele Ansätze. Grundsätzlich denkbar wäre etwa, eine neue europäische Organisation zu schaffen, welche im Auftrag der Behörden die strassenseitigen Aspekte der KS umsetzt. Diese Organisation müsste sich auf gewisse Grundsätze verpflichten und könnte im Gegenzug das Recht erhalten, europaweit nach vorgegebenen Standortkriterien strassenseitige Einrichtungen für KS zu errichten und zu betreiben. Die Finanzierung könnte über den Verkauf der gesammelten Daten aus den Fahrzeugen erfolgen.

Handlungsbedarf

Die für den Strassenbetrieb zuständigen Stellen in den einzelnen Ländern sollten sich auf ein gemeinsames Vorgehen einigen. Idealerweise geschieht dies in Absprache mit den übrigen Interessengruppen im Rahmen einer übergeordneten Trägerschaft (siehe Kapitel 4.4.1). Eine Initialisierung dieses Prozesses wäre im Rahmen von CEDR (Conference of European Directors of Roads) möglich.

Speziell abzuklären ist, wie weit sich aus den KS ein neuer Ansatz für die Erfassung von Strassengebühren (Road Pricing) ergibt. Dieser Ansatz könnte, solange noch nicht alle Fahrzeuge ausgerüstet sind, parallel zu den bisherigen Erfassungstechniken verfolgt werden, um letztere langfristig ganz abzulösen.

Beiträge CH

In der Schweiz könnten die Behörden wahrscheinlich schon heute im Bereich KS aktiv werden. Aber weder gibt es einen entsprechenden Auftrag noch haben sie momentan daran einen direkten Nutzen. Es müssen also zuerst die institutionellen Fragen geklärt werden.

Als Modell für diesen Prozess könnte eine Beteiligung der Schweiz an einem europäischen Korridor analog zu dem von Rotterdam nach Wien dienen. Die entsprechende Möglichkeit ist abzuklären: Welche Nachbarländer wären daran interessiert und welche zusammenhängende Strecke ergäbe sich daraus? Welche Anwendungen sollen einbezogen werden? Was sind die Kosten und welche Möglichkeiten der Finanzierung bestehen?

4.4.5 Technische Hindernisse

Stand:

Es wurde mit ITS G5 für die KS eine Kommunikationstechnik geschaffen, welche grundsätzlich funktioniert. Die verbleibenden technischen Probleme scheinen lösbar. Noch gibt es allerdings offene Fragen bezüglich Frequenzuteilung und zu verwendender Kommunikationstechnologie [41]. Denkbar ist auch, bestehende mobile Telekommunikationsnetze und -technologien zu verwenden.

Für die notwendige Datensicherheit gibt es brauchbare Lösungen, wobei die Frage des Zertifikatsmanagements noch definitiv zu regeln ist.

Eine generelle Anforderung an KS ist die genügend genaue Lokalisierung der Fahrzeuge und der Austausch der Angaben zu den Fahrzeugpositionen. Mit der heute verfügbaren Technik scheint es hier zumindest für die gegenwärtig vorgesehenen Anwendungen keine Probleme zu geben.

Weitere Sensoren, welche für KS eingesetzt werden sollen, wurden für andere Anwendungen schon entwickelt und sind praktisch alle zumindest bei einigen Fahrzeugmodellen heute bereits eingebaut.

Offen ist noch die Ausgestaltung des Human Machine Interface. Hier kann auf die Erfah-

rung mit den Fahrerassistenzsystemen aufgebaut werden und Lösungen sollten sich kurzfristig realisieren lassen.

Insgesamt besteht der Eindruck, dass in allen wesentlichen Bereichen technische Lösungen existieren und/ oder geschaffen werden können. Es ist anzunehmen, dass es rein technisch kaum unüberwindbare Hürden gibt.

Lücken

Die Systeme konnten bisher erst im Bereich relativ tiefer Dichten ausgerüsteter Fahrzeuge ausgetestet werden. Der endgültige Nachweis, dass die Techniken auch bei hohen Ausrüstungsgraden funktionieren, ist noch zu erbringen.

Während Anwendungen, welche nur eine Kommunikation eines Fahrzeuges oder einer Infrastruktureinrichtung mit andern Fahrzeugen in seiner/ ihrer unmittelbaren Umgebung erfordern, technisch problemlos sind, besteht ein grösseres Fragezeichen bei der Übertragung der Daten über mehrere Stationen. Dieses sogenannte "Multihop" ist noch weitgehend unerprobt und es bestehen Zweifel an seiner Umsetzbarkeit.

Es fehlen noch Metadaten beispielsweise bezüglich Datenqualität und Zuverlässigkeit der Daten. Entsprechende Anforderungen sind anwendungsspezifisch zu definieren und der Nachweis der Machbarkeit für die Breite der angedachten Anwendungen ist noch zu erbringen. Der Test einzelner Anwendungen in Forschungsprojekten oder FOTs ist diesbezüglich ein guter Ausgangspunkt, reicht aber nicht, weil die Ausrüstung noch nicht serienmässig erfolgte und die angetroffenen Situationen noch nicht die Gesamtheit möglicher Situationen abdeckten.

Strategien

Ein gutes Instrument zur vertieften Abklärung technischer Aspekte sind Simulationen. Sie wurden bisher für KS noch kaum ins Auge gefasst (abgesehen von ersten Einsätzen im Projekt SimTD). Sie könnten es aber ermöglichen, von wenigen anfänglichen Modellsituationen (zur Kalibrierung der Simulation) auf den Zustand vollständig ausgebaute KS zu schliessen.

Sicherlich sind auch Überlegungen zu einem Monitoring während der Einführung der Systeme anzustellen und es ist zu prüfen, ob damit technische Probleme frühzeitig erkannt werden können, so dass sich rasch passende Veränderungen vornehmen lassen.

Handlungsbedarf

Simulationen und Monitoring sind von den tragenden Institutionen schon in einer Frühphase der Einführung umzusetzen.

Beiträge CH

Wesentliche technische Beiträge kann die Schweiz zum Thema KS kaum leisten, weil sie keine eigene Automobilindustrie hat und während den wesentlichen Entwicklungsschritten nicht beteiligt war.

4.4.6 Wirtschaftliche Aspekte

Stand:

Es ist davon auszugehen, dass die Automobilindustrie die Frage der Wirtschaftlichkeit vor ihrem Entscheid, die Fahrzeuge mit Kommunikationseinrichtungen für KS auszurüsten, gründlich untersucht hat und zumindest für einige Anwendungen zu einem positiven Resultat gekommen ist. Da sich KS nur Hersteller-übergreifend umsetzen lassen, dürften wirtschaftliche Nutzen im Vordergrund gestanden haben, welche nicht auf einer Differenzierung einzelner Hersteller gegenüber anderen basieren, sondern für alle im gleichen

Mass realisierbar sind.

Einen Einfluss auf die wirtschaftlichen Überlegungen der Automobilindustrie dürfte gehabt haben, dass sich mit den KS bestehende Sensoren durch Kommunikation ersetzen lassen. Da Kommunikationseinrichtungen insbesondere wegen dem Lifecycle-Management ohnehin gebraucht werden und ein zusätzlicher Kommunikationskanal kaum Mehrkosten verursacht, dürfte der erforderliche Nutzen zur Rechtfertigung der Investition gering sein.

Lücken

Die Frage ist nicht nur, ob KS im Endausbau wirtschaftlich sind, sondern auch ob sie sich so einführen lassen, dass in einem vernünftigen Zeitrahmen der Breakeven erreicht wird und sich ab da damit Profit erwirtschaften lässt. Viele Anwendungen im Bereich Verkehrssicherheit beispielsweise sind auf einen sehr hohen Ausrüstungsgrad angewiesen, um ihren Nutzen erbringen zu können, was bedeutet, dass relativ hohe Vorinvestitionen getätigt werden müssen, bevor mit ihnen etwas zu verdienen ist.

Die vorgesehenen Pionieranwendungen im Bereich C2I haben den Makel, dass es keine umfassenden Abklärungen zur Wirtschaftlichkeit aus der Sicht der Infrastrukturbetreiber gibt.

Der wirtschaftliche Durchbruch kann auch gesucht werden, indem neben der Automobilindustrie und den Strassenbetreibern noch weitere Parteien einbezogen werden, etwa die Betreiber der Mobilfunknetze oder die Anbieter von Navigationsdiensten. Das Problem ist dann aber, dass mit dem steigenden Komplexitätsgrad und durch die steigende Anzahl Beteiligter für alle gewinnbringende wirtschaftliche Vereinbarungen schwieriger zu finden sind.

Eine zusätzliche Dynamik würde entstehen, wenn die KS mit einer Zahlungsfunktion kombiniert würden. Dieser Ansatz wurde bisher aber noch nicht aufgenommen.

Strategien

Aus wirtschaftlicher Sicht muss die Strategie darin bestehen, ein minimales Set von Anwendungen zu definieren, welche zusammen einen genügenden Gewinn abwerfen, um die für ihre Umsetzung zu tätigen Investitionen innerhalb weniger Jahre abzuzahlen. Je kleiner die Zahl der dafür notwendigen Anwendungen ist, umso grösser ist die Aussicht auf Erfolg. Auf diese Anwendungen sind dann aus wirtschaftlicher Sicht die Kräfte zu konzentrieren und alle weiteren folgt erst, wenn der Durchbruch geschafft oder zumindest absehbar ist.

Eine Anwendung, die – obwohl vorab in der Automobilindustrie alles andere als willkommen – in diesem Zusammenhang möglicherweise weit oben auf der Liste steht, ist das Road Pricing. Es eröffnet die Möglichkeit, die Strasseninfrastruktur durch die Benutzer in dem Mass finanzieren zu lassen, wie sie sie beanspruchen (was über Zuschläge auf den Treibstoffen immer schlechter möglich ist). Zudem können sie durch (z.B. örtliche) Differenzierung eine effiziente Nutzung der Strassen fördern und damit den Ausbaubedarf drosseln.

Handlungsbedarf

Da es bei den KS mehrere Gruppen potenzieller Beteiligter mit ganz unterschiedlichen Interessen gibt, sollte zuerst Transparenz geschaffen werden: jede Gruppe sollte ihre Kosten und Nutzen für die verschiedenen Anwendungen auf den Tisch legen und im Vergleich könnte dann nach einer optimalen Anwendungskombination gesucht werden. Mit Geheimniskrämerei gegenüber möglichen zukünftigen Partnern wird kaum ein gutes Resultat zu erreichen sein.

Beiträge CH

Es dürfte eher die Aufgabe der Länder mit einer starken Automobilindustrie sein, die wesentlichen Beiträge zur Klärung der wirtschaftlichen Aspekte zu leisten. Die Schweiz könnte allenfalls in speziellen Bereichen Beiträge leisten, z.B. bei der Abklärung spezifischer für die Schweiz interessanter Dienste auf der Basis der KS oder bei der Untersuchung von Nachrüstscenarien.

4.4.7 Normative Aspekte

Stand:

Mit der finanziellen Unterstützung der Europäischen Kommission über das Mandat M453 wurde die Normierung der KS schon früh vorangetrieben. Ausführend sind die Normenorganisationen ETSI und CEN tätig, wobei die Aufgabenteilung durch M453 definiert ist.

Da ETSI ein relativ einfaches Normierungsverfahren anwendet und die Automobilindustrie in dieser Organisation praktisch unter sich ist, ist hier die Normenproduktion schon weit fortgeschritten. In CEN sind unterschiedliche Interessensgruppen vertreten und für den Interesseausgleich ist ein langwieriges Verfahren notwendig. Die Normierung ist hier noch nicht so weit fortgeschritten.

Lücken

Die Normen lassen für die Umsetzung noch viele Freiheitsgrade zu. Um eine tatsächliche Interoperabilität zu erhalten, müssen Profile erarbeitet werden, welche durch eine Wahl unter den vorhandenen Freiheitsgraden erreichen, dass alle Systemkomponenten vollständig aufeinander abgestimmt sind. Die Arbeit an solchen Profilen wurde erst kürzlich aufgenommen und ist noch nicht weit fortgeschritten.

Gewisse Normen sind generisch und daher wenig anfällig auf geänderte Vorgaben. Wichtig sind aber auch die Normen im Bereich der Anwendungen. Hier ist die Gefahr gross, dass durch die rasche Entwicklung der KS Inhalte schon wieder überholt sind, bevor die Norm erstmals angewandt werden konnte.

Die Normierung ist bisher weitgehend durch die Privatindustrie vorangetrieben und berücksichtigt die Sicht der Behörden kaum.

Strategien

Wichtig ist ein Prozess zur laufenden Überprüfung der Normen, sowohl der gültigen wie auch der sich in Vorbereitung befindlichen. Nur so kann garantiert werden, dass das sehr umfangreiche Normenwerk Festlegungen enthält, welche tatsächlich benötigt werden und für die Umsetzung der KS zielführend sind.

In der Frühphase der Einführung kooperativer Systeme kann für gewisse Normen noch eine höhere Flexibilität gefordert sein. Diese lässt sich erreichen, indem vorerst technische Spezifikationen erstellt werden, welche sich später in Normen überführen lassen.

Handlungsbedarf

Die laufende Überprüfung des Normierungsprozesses muss auch institutionell richtig angesiedelt werden. Erforderlich ist ein intensiver Austausch zwischen den Experten in den Normierungsgremien einerseits und den an der Einführung der KS beteiligten Gruppen andererseits. Sicher schlechte Voraussetzungen bestehen dann, wenn die Normierung von den Umsetzungs-Verantwortlichen nur als "notwendiges Übel" wahrgenommen wird.

Beiträge CH

Die Schweiz sollte versuchen, zumindest im Rahmen ihrer Möglichkeiten eine aktive Be-

gleitung der Normierung wahrzunehmen in dem Sinn, dass zu den vorgelegten Normen einigermaßen kompetent Stellung bezogen werden kann. Wichtig ist dazu eine enge Abstimmung mit anderen aktiven Ländern.

4.4.8 Staatliche Vorgaben

Stand:

Die EU hat 2010 eine Richtlinie erlassen für einen Rahmen zur Einführung von ITS im Strassenverkehr. Diese Richtlinie gibt der Europäischen Kommission die Möglichkeit, Spezifikationen zu verabschieden, welche eine kompatible, interoperable und kontinuierliche Umsetzung von ITS garantieren und durch die Mitgliedsstaaten übernommen werden müssen. KS sind durch die ITS-Richtlinie abgedeckt, haben aber keine Priorität. Das bedeutet, dass die Kommission für KS Spezifikationen erlassen kann, nachdem die Spezifikationen für die prioritären Systeme fertiggestellt sind, dass sie dies aber nicht tun muss.

Die Richtlinie gibt der Europäischen Kommission insbesondere die Möglichkeit, zu einem späteren Zeitpunkt Spezifikationen für eine offene KS-Plattform in den Fahrzeugen zu erlassen. Ob sie dies tun wird, ist noch offen.

Durch das Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr, welches neben praktisch allen europäischen Staaten auch in der Schweiz Gültigkeit hat, existieren heute bereits Einschränkungen bei der Ausgestaltung von Systemen in den Fahrzeugen. Insbesondere ist in Artikel 8 Absatz 5 festgehalten, dass der Fahrzeugführer dauernd sein Fahrzeug beherrschen muss. Dieser Passus wird oft als Verbot von Systemen verstanden, welche auf die Beherrschung des Fahrzeugs durch den Führer Einfluss nehmen.

Lücken

Auch wenn – sogar auf EU-Ebene – die Möglichkeit besteht, die Einführung der KS zu harmonisieren, ist damit noch keineswegs festgeschrieben, dass KS eingeführt werden sollen. Es geht nur darum, dass, wenn an mehreren Orten innerhalb der EU entschieden wird, gewisse Anwendungen einzuführen, die Europäische Kommission die Möglichkeit hat durchzusetzen, dass die Einführung einheitlich erfolgt.

Noch nicht genauer untersucht ist die Frage, ob es neben den vielen KS-Anwendungen, welche durch die Marktkräfte getrieben heterogen eingeführt werden, auch solche gibt, für welche sich eine flächendeckende Einführung lohnt und eine solche durch staatliche Vorgaben erzwungen werden sollte. Beispiele im Umfeld der KS, bei denen ein solches Vorgehen durch die EU gewählt wurde, sind der digitale Tachograph und eCall.

Strategien

Strategien im Bereich der staatlichen Vorgaben müssen zuerst darauf abzielen, Bereiche zu identifizieren, in welchen solche Vorgaben sinnvoll oder sogar zwingend erforderlich sind. Dabei muss es entweder um die Wahrung übergeordneter Interessen gehen, oder eine freie Einführung muss zu Ineffizienzen führen, welche den Erfolg der KS insgesamt in Frage stellen. Folgende Themen sind in diesem Zusammenhang vertieft zu untersuchen:

- Koordination der strassenseitigen Ausrüstung (vgl. Kapitel 4.4.4)
- Vorgaben für Datenpools, um sicherzustellen, dass die Daten so weit wie möglich zusammengeführt und für alle Belange optimal ausgewertet werden können (vgl. Kapitel 4.4.2)
- Offene fahrzeugseitige Plattform für KS (vgl. Kapitel 4.4.2)
- Leitanwendungen, welche als Verbindlich erklärt werden und über die eine vollständige Ausrüstung der Fahrzeuge erreicht werden kann. Gut geeignet sind hier wahrscheinlich Anwendungen zur Überprüfung der Einhaltung behördlicher Vorschriften im Bereich Schwerverkehr/ kommerzielle Transporte.

Handlungsbedarf

Gefordert ist in diesem Bereich in erster Linie die Europäische Kommission. Sie hat mit der ITS-Direktive bereits ein Instrumentarium für Vorgaben und ist in der Lage, in den oben aufgeführten Themen die notwendigen Abklärungen zu machen (oder zu beauftragen) sowie die sich daraus ergebenden Handlungsempfehlungen umzusetzen.

Beiträge CH

Die Schweiz als "Insel" innerhalb der EU tut gut daran, alle ihre Aktivitäten in diesem Bereich sehr eng mit der EU abzustimmen.

4.4.9 Rechtliche Aspekte: Haftung

Stand:

Die Haftungsfrage ist bereits heute umfassend gesetzlich geregelt. Haftbar für Schäden, welche durch mit KS ausgerüsteten Fahrzeuge entstehen, ist primär der Fahrzeugführer. Falls er ein Versagen des KS nachweisen kann, hat er die Möglichkeit eines Regresses auf den Systemhersteller. Die obligatorische Fahrzeughaftpflichtversicherung schützt den Fahrzeugführer bei Schäden. Sie hat aber auch die Aufgabe, ihn schadlos zu halten, d.h. dort, wo das Verschulden beim Systemhersteller liegt, den entsprechenden Nachweis zu erbringen und die Versicherung des Systemherstellers zu belangen.

Wenn davon ausgegangen wird, dass KS nur dort eingeführt werden, wo sie gegenüber dem Status Quo zumindest keinen Sicherheitsverlust bringen, dann wirkt sich die Einführung insgesamt positiv, d.h. in Richtung geringerer Schäden aus. Die finanziellen Aufwendungen reduzieren sich, was sich auch auf die Gesamtheit der Versicherungsprämien auswirken sollte. Jedoch dürfte sich die Prämienlast zwischen Automobilhersteller und privatem Käufer verschieben, indem der Automobilhersteller tendenziell einen höheren Risikoanteil trägt. Ein Ausgleich kann über den Preis für die KS erfolgen.

Zu bedenken ist, dass Behörden, welche Dienste im Bereich der KS anbieten, auch haftbar werden können. In der Schweiz können sie sich nicht versichern. Die Aufwendungen für die entstandenen Schäden sind durch den Staat zu tragen.

Soweit im Moment erkennbar, gibt es bei den KS keine spezifischen Aspekte bezüglich Haftung, welche eine Sonderregelung erfordern würden. Viele Fragestellungen gelten analog bei den Fahrerassistenzsystemen und konnten in diesem Zusammenhang geklärt werden.

Lücken

Unklar ist, in wie weit sich die Automobilindustrie versichern kann. Versicherungen werden nur angeboten, wenn die Häufigkeit und Grösse von Schäden ungefähr abgeschätzt werden können. Dazu fehlen im Moment noch die Grundlagen. Kritischer als das einzelne Schadensereignis dürfte für die Automobilindustrie aber ohnehin ein potenzieller Imageverlust sein, welcher beispielsweise eine aufwändige Nachrüstung oder die kurzfristige Ausserbetriebnahme von Komponenten der KS nach sich ziehen könnte.

Ein mögliches Hindernis bei der Einführung der KS besteht im Bereich der Akzeptanz, wenn die Grenzen für die Haftung des Fahrzeugführers und die der Hersteller unklar sind. Entsteht bei Fahrzeugführer der Eindruck, dass er bei einer Fehlfunktion zuerst einmal selber schuld ist, wird er nicht bereit sein, für KS zu zahlen.

Strategien

Es ist auf Präzedenzfälle zu warten und je nachdem, wie diese entschieden werden, können zusätzliche Regelungen in Betracht gezogen werden.

Handlungsbedarf

Eine Klärung der Abgrenzung zwischen der Produktheftpflicht und der Fahrerhaftpflicht im europäischen Rahmen ist anzustreben.

Beiträge CH

Der erwähnte Handlungsbedarf schliesst die Schweiz mit ein.

4.4.10 Rechtliche Aspekte: Datenschutz

Stand:

Beim Datenschutz gilt Ähnliches wie bei der Haftung: Die rechtlichen Grundlagen sind vorhanden und spezifische Anpassungen für die KS sind aus gegenwärtiger Sicht nicht erforderlich.

Grundsätzlich sind Daten, mit welchen Bewegungsprofile bestimmter Personen erstellt werden können, Personendaten, welche unter das Datenschutzgesetz fallen. Die aktuelle Diskussion auch in der EU zeigt, dass diesen Daten zunehmend eine hohe Sensitivität zugeschrieben wird. Dabei muss nicht explizit eine Person mit dem Bewegungsprofil verknüpft sein. Beispielsweise reicht eine gefahrene Route, bei der man aus Start- und Zielpunkt mit grosser Wahrscheinlichkeit auf eine Person schliessen kann, völlig aus.

In der Umsetzung der KS ist aber eine Anonymisierung aller Daten vorgesehen, welche die Fahrzeuge verlassen. Es sollen den Fahrzeugen wechselnde Identifikationsnummern zugeschrieben werden, so dass höchstens kurze Abschnitte von Routen aufgezeichnet werden können. Auf diese Art soll der Rückschluss auf bestimmte Personen höchstens mit unvertretbar hohem Aufwand möglich sein. Wird die Anonymisierung als genügend sicher erachtet, dann sind darüber hinaus keine Datenschutzmassnahmen mehr erforderlich.

Der Nachweis der Vorkehrungen für den Datenschutz, also insbesondere der Anonymisierung, kann Teil der allgemeinen Geschäftsbedingungen des Fahrzeugherstellers sein, auf welche im Kaufvertrag des Fahrzeugs verwiesen wird. Bei den heute schon durch die Hersteller über Mobilfunk gesammelten Daten wird dies bereits umgesetzt.

Auch Behörden unterliegen der Verpflichtung zum Datenschutz. Wenn aber die Daten bereits vor dem Verlassen des Fahrzeuges und damit dem Erreichen des Zuständigkeitsbereiches der Behörde in der oben beschriebenen Art so anonymisiert wurden, dass sie nicht mehr als Personendaten gelten, dann sind weitere behördenseitige Massnahmen nicht erforderlich.

Lücken

Datenschutz hat neben dem rechtlichen Aspekt immer auch einen Akzeptanzaspekt. Neben dem Missbrauchspotenzial ist immer auch der Aspekt des Persönlichkeitsschutzes zu berücksichtigen. Wie die notwendige Akzeptanz geschaffen werden kann, ist noch unklar.

Strategien

Um Akzeptanz zu schaffen, können auch Massnahmen nützlich sein, welche über die rechtlichen Anforderungen hinausgehen. In diesem Zusammenhang sind drei Fragen von Interesse:

- Sollen die KS in den Fahrzeugen so implementiert werden, dass sie auf Wunsch des Fahrers auch ausgeschaltet werden können?
- Was ist ein angemessener Datenbedarf, um die beabsichtigten Nutzen der KS zu erzeugen?

- Wie lässt sich die Vermeidung des Missbrauchs von Personendaten durch unabhängige Stellen überwachen?

Der Datenschutz und damit auch die Behandlung obiger Fragen könnte Gegenstand einer übergeordneten Richtlinie zum Umgang von in KS erzeugten Daten werden. Beteiligte, welche sich freiwillig zur Einhaltung der Richtlinie verpflichten würden, wären besonders vertrauenswürdig.

Prinzipiell stellt sich auch die Frage, ob die Benutzung von effizienten Transportmitteln mit der Pflicht zur Datenfreigabe einhergehen soll, wie das schon beim Flugverkehr der Fall ist. Diese heikle Frage muss politisch ausgehandelt werden.

Handlungsbedarf

Die Information der Öffentlichkeit über KS ist ohnehin noch verbesserungswürdig. In allen Informationskampagnen sollte das Thema Datenschutz prominent vertreten sein. Auch Erhebungen zur Akzeptanz von KS sind einzuplanen und diese Erhebungen sollten den Datenschutz einbeziehen.

Beiträge CH

Der oben dargestellte Handlungsbedarf gilt für die Schweiz in gleichem Masse wie für andere Länder.

4.4.11 Rechtliche Aspekte: Datenhoheit

Stand:

Die mit C2X übertragenen Daten aus den Fahrzeugen stellen, wenn sie gezielt gesammelt und ausgewertet werden, einen beträchtlichen Wert dar. Die Frage, wem die Daten gehören und wer dazu unter welchen Bedingungen Zugang erhält, ist für die wirtschaftliche Seite der KS wesentlich.

Grundsätzlich liegt die Datenhoheit beim Erzeuger, also bei den im Fahrzeug entstandenen Daten beim Fahrzeugbesitzer. Die Bereitschaft, Daten abzugeben, muss vereinbart werden. Zum Beispiel kann im Rahmen des Kaufvertrages für das Fahrzeug eine pauschale Abgabe an den Fahrzeughersteller vorgesehen werden. Eine Idee ist, dass man sich bereit erklärt, Daten abzugeben, wenn man im Gegenzug auch Daten oder auf Daten aufbauende Dienste erhält (Austausch).

Es besteht ein Zielkonflikt zwischen öffentlichen Stellen und privaten Anbietern bezüglich der Abgabe von Verkehrsdaten.

Lücken

Während die Kommunikation C2C bezüglich Datenhoheit relativ unkritisch ist, da die beteiligten Fahrzeuge als "gleichberechtigte Partner" gelten, d.h. die Weiterreichung von Daten in gleichem Mass in beide Richtungen stattfindet, ist bei C2I eine Regelung notwendig. Diese Kommunikationsform schafft ja erst die Möglichkeit des Sammelns und Aufbereitens der Daten, um einen Mehrwert zu generieren.

Es ist nicht klar geregelt welche Daten abgegeben werden. Auch die Qualität und Zuverlässigkeit ist bisher nicht definiert. Um den Wert der Daten einschätzen zu können, müsste dies alles bekannt sein.

Bisher noch kaum betrachtet wurden die Belange des Konsumentenschutzes. Die gesammelten Daten können zu einem wesentlichen Teil auch in Richtung gezielter Werbung ausgenutzt werden. Es ist noch zu bestimmen, wie die potenziellen Käufer vor diesbezüglichen Auswüchsen geschützt werden können.

Strategien

Würde jeder Fahrzeughersteller mit jedem Strassenbetreiber über die Abgabe der Daten verhandeln, wäre der Prozess endlos. Es braucht also eine Vertretung der Automobilindustrie, welche global mit einer Vertretung der Strassenbetreiber verhandelt. An den strassenseitig gesammelten Daten dürften auch Dienstanbieter Interesse haben und diese sind gegebenenfalls in die Verhandlungen einzubeziehen.

Alternativ kann vorgesehen werden, dass die Datennutzungsrechte der verschiedenen Parteien innerhalb der EU rechtlich geregelt werden.

Handlungsbedarf

Als Teil der Einführung sind die notwendigen Vereinbarungen über die Nutzung der durch KS erzeugten Daten abzuschliessen. In einem ersten Schritt sollten alle Interessengruppen – Automobilindustrie, Strassenbetreiber, Dienstanbieter, Telekommunikationsindustrie – sich intern auf eine Interessensvertretung einigen und die bezeichneten Stellen sollten anschliessend die Verhandlungen führen. Voraussetzung für einen erfolgreichen Abschluss ist, dass von Anfang an der rechtliche Rahmen geklärt ist.

Die Europäische Kommission sollte zumindest als Beobachter in die Verhandlungen einbezogen werden, damit sie umgehend reagieren könnte, falls es sich zeigt, dass auf dem eingeschlagenen Verhandlungsweg das Ziel nicht erreichbar ist und dadurch die Einführung der KS gefährdet wird. Sie ist mit der Fragestellung ohnehin konfrontiert bei der Umsetzung der prioritären Aktion "Real Time Traffic Information" im Rahmen der ITS-Richtlinie [52], wo sie gegenwärtig mit der Ausarbeitung von Spezifikationen beschäftigt ist.

Beiträge CH

Die Schweiz sollte darauf achten, dass sie auf der Seite der Strassenbetreiber und der Dienstanbieter in die Verhandlungen einbezogen wird, da es hier um sehr wesentliche Grundlagen der KS geht, welche auch die involvierten Institutionen in der Schweiz stark berühren. Das ASTRA beteiligt sich schon an den Aktivitäten zur "Real Time Traffic Information" (siehe oben).

4.4.12 Field Operational Tests

Stand:

Es gibt FOTs in Deutschland, in Frankreich, in Österreich, in Italien, den Niederlanden und in Schweden. Die Grundkonzepte wurden breit getestet und funktionieren.

Herausragend zu nennen ist das Projekt SimTD. Es ist der grösste bisher durchgeführte Test der KS und erstreckt sich auf alle Arten von Netzen. Dazu gibt es umfassende Begleituntersuchungen.

Die meisten FOT hatten zu wenig Fahrzeuge, um verlässliche Aussagen zu einem operativen System machen zu können. Die FOTs waren unterschiedlich ausgestattet und es wurden unterschiedliche Anwendungen untersucht und Auswertungsmethoden verwendet. Die FOTs sind deshalb untereinander nur sehr beschränkt vergleichbar.

Lücken

Die Skalierbarkeit der Konzepte wurde nicht geprüft.

Insgesamt bestand zu starke Konzentration auf Verkehrssicherheitsanwendungen.

Strategien

Weitere FOTs sind nur zu konzipieren, falls dadurch wesentliche neue Erkenntnisse gewonnen werden können. Es ist dabei besser als bisher auf eine Vergleichbarkeit der verschiedenen Tests zu achten.

Da in naher Zukunft serienmässige Fahrzeug- und Infrastrukturausrüstungen zur Verfügung stehen werden, wäre abzuklären, ob sich damit zu günstigeren Bedingungen und in wesentlich grösserem Umfang Feldtests durchführen lassen. Falls es sich zeigt, dass so wesentlich bessere Resultate erzielt werden können als mit den bisherigen Tests, könnten solche Tests einen wesentlichen Zwischenschritt in der Einführung der KS darstellen.

Handlungsbedarf

Der Austausch unter den bisherigen FOTs über die erzielten Resultate und der Voraussetzungen, unter denen sie erzielt wurden, ist zu forcieren. Falls weitere FOTs in Betracht gezogen werden, sind Richtlinien für deren Vergleichbarkeit zu entwerfen.

Beiträge CH

Ein FOT Schweiz bzw. eine direkte schrittweise Einführung erster Anwendungen wäre wertvoll, um Erfahrungen zu sammeln. Dabei wären insbesondere auch institutionelle Fragenstellungen zu klären. In Absprache mit anderen Ländern könnte man sich allenfalls auf ganz spezifische Aspekte beschränken.

4.4.13 Wirkungen

Stand:

Ohne die Wirkungen zu kennen – auch mögliche unerwünschte Nebenwirkungen – stellt die Einführung der KS ein grosses Risiko dar. Wirkungsuntersuchungen wurden bisher aber nur sehr vereinzelt durchgeführt, insbesondere im Projekt SimTD.

Ein Bedarf für Wirkungsuntersuchungen besteht hauptsächlich bei den verkehrlichen Wirkungen, den Wirkungen auf das Fahrverhalten und die Verkehrssicherheit, den Wirkungen auf das Mobilitätsverhalten und den ökologischen Wirkungen.

Lücken

Für Wirkungen von KS liegen praktisch keine belastbaren Kennzahlen vor. Allenfalls können beim Einfluss von KS auf das Fahrverhalten Untersuchungen zu Fahrerassistenzsystemen herangezogen werden, da deren Wirkungen (z.B. durch Ablenkung oder Kompensation) ähnlich sind.

Strategien

Eine direkte Messung von Wirkungen setzt ein operatives System mit einer hohen Zahl beteiligter Fahrzeugen voraus. Dies ist erst zu einem Zeitpunkt gegeben, zu dem die Resultate der Untersuchungen längst vorliegen müssen. Je nach Art der Wirkung bestehen folgende Optionen für die Durchführung von Wirkungsuntersuchungen:

- Einsatz von Simulationen. Primär in Frage kommt eine Kombination aus einer Verkehrssimulation (Mikrosimulation) mit einer Kommunikationssimulation, welche die geometrische Anordnung der Fahrzeuge aus der Verkehrssimulation übernimmt.
- Beobachtung effektiver Fahrten von Testpersonen.
- Verhaltensuntersuchungen an Fahrsimulatoren.

Handlungsbedarf

Umfassende Wirkungsuntersuchungen müssen zu einem wesentlichen Inhalt der Einfüh-

rungsstrategie werden (vgl. Kapitel 4.4.1). Vorerst ist ein Katalog der einzubeziehenden Anwendungen (gemäss Prioritätenliste) und Wirkungen zu erstellen.

Beiträge CH

Eine Beteiligung an Wirkungsuntersuchungen sollte als Bestandteil eines FOT Schweiz bzw. einer schrittweisen Einführung erster Anwendungen in Betracht gezogen werden (vgl. Kapitel 4.4.12).

4.4.14 Ausrüstungsgrad

Stand:

Gewisse Anwendungen erzeugen ihren Nutzen erst mit einem gewissen Ausrüstungsgrad der Fahrzeuge (insbesondere Anwendungen im Bereich Verkehrssicherheit). Der Ausrüstungsgrad ist deshalb in der Einführungsphase ein wesentlicher Faktor. Da neue (ausgerüstete) Fahrzeugmodelle kontinuierlich in Verkehr gesetzt werden, steigt der Ausrüstungsgrad selbst dann, wenn ab einem bestimmten Zeitpunkt alle Modelle ausgerüstet werden, nur allmählich an. Tatsächlich ist eher damit zu rechnen, dass anfänglich nur wenige Modelle ausgerüstet und parallel dazu weiter nicht ausgerüstete Modelle angeboten werden. Dadurch verlangsamt sich die Zunahme des Ausrüstungsgrades weiter.

Je höher der minimal erforderliche Ausrüstungsgrad für eine Anwendung ist, damit diese ihren Nutzen erzeugen kann, umso später ist die Einführung dieser Anwendung möglich. Um viel Nutzen zu erzeugen, ist ein rasches Erreichen eines hohen Ausrüstungsgrades wichtig. Die Ausrüstung der ersten Fahrzeuge kann als Vorinvestition gesehen werden, welche erst abgegolten werden kann, wenn der Ausrüstungsgrad genügend hoch ist, damit netto ein Nutzen entsteht, welcher einen finanziellen Ertrag abwirft.

Ein Ausrüstungsgrad von 100% ist nur über eine verbindliche Ausrüstungsvorschrift zu erreichen.

Im Bereich C2I ergibt sich, wenn die Ausrüstung der Infrastruktur genügend fortgeschritten ist, bereits für die wenigen schon früh ausgerüsteten Fahrzeuge ein Nutzen.

Lücken

Es gibt noch keine verlässlichen Daten, welche Anwendungen welchen minimalen Ausrüstungsgrad der Fahrzeuge benötigen. Auch der notwendige Ausrüstungsgrad der Infrastruktur ist noch nicht geklärt.

Ebenso fehlen Angaben darüber, welcher Ausrüstungsgrad wann erreicht wird. Die im MoU der Automobilindustrie festgehaltene Absicht, bis 2015 erste Fahrzeuge auszurüsten, reicht nicht. Es muss festgelegt werden, bis wann wie viele Modelle ausgerüstet werden.

Offen ist die Frage, wie die notwendigen Vorinvestitionen in die Fahrzeug- und Infrastruktureinrichtungen finanziert werden. In welchem Umfang können die fahrzeugseitigen Ausrüstungskosten z.B. auf die Käufer überwält werden?

Strategien

Als Teil einer umfassenden Einführungsstrategie ist der Aspekt des Ausrüstungsgrades zu klären. Bei der Priorisierung der Anwendungen sind diejenigen zu favorisieren, welche mit geringem Ausrüstungsgrad bereits einen Nutzen bringen. Methoden, um möglichst rasch einen hohen Ausrüstungsgrad zu erhalten, sind zu entwickeln. Mögliche Ansätze sind:

- Um Anreize für eine rasche Ausrüstung möglichst vieler Fahrzeugmodelle zu schaffen, kann die Unterstützung von KS als Kriterium mit einem positiven Effekt bei der

- Bewertung von Neufahrzeugen im Rahmen von Euro-NCAP (European New Car Assessment Programme) aufgenommen werden.
- Die Möglichkeit von Nachrüstungen ist detailliert abzuklären. Während diese Option in den USA ins Auge gefasst wird, hat sie in Europa bisher noch kaum eine Rolle gespielt. Dabei ist die Möglichkeit der Verwendung von Smartphones einzubeziehen. Deren effizienter Einsatz ist aber erst mit einer offenen Plattform in den Fahrzeugen möglich.
 - Analog zur Automobilindustrie können sich auch die Strassenbetreiber freiwillig dazu verpflichten, bis zu einem bestimmten Zeitpunkt einen vorgegebenen strassenseitigen Ausrüstungsgrad zu erreichen und eine gewisse Anzahl von Anwendungen zu unterstützen. Dadurch schaffen sie eine gewisse Planungssicherheit.

Handlungsbedarf

Die notwendigen Untersuchungen zur Auswirkung des Ausrüstungsgrades auf die Einführung der KS sind unverzüglich durchzuführen. Daran sollten neben der Automobilindustrie zumindest auch die Strassenbetreiber beteiligt werden. Die Amsterdam-Group könnte dafür der passende institutionelle Rahmen sein.

Die Untersuchungen sind anwendungsspezifisch durchzuführen und sollten so weit gehen, dass Investitionsszenarien konzipiert und durchgerechnet werden. Dabei könnten sich Simulationen als wertvolles Untersuchungsinstrument erweisen.

Je nach Resultat der Untersuchungen ergibt sich ein weiterer Handlungsbedarf. Erste Möglichkeiten sind oben unter "Strategie" dargestellt. Aber auch rechtliche Vorgaben (vgl. Kapitel 4.4.8) sind ein mögliches Mittel.

Beiträge CH

Die Schweiz beteiligt sich von der Seite der Strassenbetreiber (also insbesondere des ASTRA) her an den im europäischen Rahmen durchzuführenden Untersuchungen und trägt die sich daraus ergebenden Aktivitäten mit.

4.4.15 Weiterentwicklung

Stand:

Die bekannten Anwendungsfälle sind stark durch Automobilindustrie geprägt. Sie basieren weitgehend darauf, dass für eine neue Technik mögliche Anwendungen gesucht wurden. Die Diskussion über die Anwendungen ist stark von der Frage geprägt, was sich kurzfristig umsetzen lässt und so für die Einführungsphase taugt.

Lücken

Langfristig müssen die KS, wenn sie eine bedeutende Rolle im Strassenverkehr erhalten sollen, sich an den grossen Herausforderungen messen, welche in diesem Bereich auf uns zukommen: Bewältigung der Mobilitätszunahme, Ökologie (insbesondere Klimaschutz), Instandhaltung der Infrastrukturen und deren Finanzierung, automatisches Fahren etc. Wie sich die KS dazu verhalten, ist noch wenig geklärt. Namhafte Abklärungen gab es erst im ökologischen Bereich, etwa im Rahmen der "Working Group for Clean and Efficient Mobility" (WG4CEM) des iMobility-Forums der Europäischen Kommission [42], im Forschungsprojekt eCoMove (vgl. Kapitel 3.1) und in der über das FP7 finanzierten "Support Action for a Transport ICT European large scale action" (SATIE, <http://www.satie.eu/about/>).

Strategien

Neben einer kurzfristigen Einführungsstrategie ist für die KS auch eine langfristige Entwicklungsperspektive erforderlich. Nur durch sie wird die ganze Dimension der bevorstehenden Neuerung sichtbar.

Erarbeiten lässt sich diese Perspektive durch die Formulierung von "Visionen" für einen weiteren Zeithorizont. Dabei ist in den Vordergrund zu stellen, was für ein Bedarf an Problemlösungen besteht. Die KS sind aus unterschiedlicher Perspektive zu beleuchten, insbesondere auch aus der Perspektive der Strassenbetreiber. Dabei dürfen heute gebräuchliche Umgangsformen im Strassenverkehr, etwa die Art der Fahrzeugnutzung, hinterfragt werden.

Handlungsbedarf

KS sind zum Gegenstand von Zukunftsforschung und Technology Assessment zu machen.

Beiträge CH

Die Schweiz kann, da sie noch relativ wenig in der Aktualität der Einführung von KS verfangen ist, bezüglich Weiterentwicklung punktuell Beiträge leisten. Dabei sollten spezifisch schweizerische Sichtweisen genutzt werden. Zum Beispiel wäre eine Untersuchung der Möglichkeiten und Nutzen von KS und deren Anwendungen in Bezug auf den öffentlichen Verkehr möglich.

5 Definition eines Umsetzungsprogramms

5.1 Forschung

5.1.1 Einleitung

Die Untersuchung des Handlungsbedarfs hat ergeben, dass es eine Reihe von Forschungsthemen gibt, welche für die Einführung der KS wichtig sind, bisher (auch im europäischen Rahmen) noch nicht in einer genügenden Tiefe untersucht wurden und gut geeignet sind für Forschung in der Schweiz. Die Themen haben untereinander starke Bezüge, so dass es sinnvoll ist, die entsprechenden Forschungsprojekte in einem Paket zusammenzufassen. Es wird deshalb vorgeschlagen, im Rahmen der Strassenforschung des Bundes ein Forschungspaket "Kooperative Systeme für Fahrzeug und Strasse" durchzuführen. Eine ausführliche Begründung des Forschungspakets wird in Kapitel 6.3 geliefert.

Die geschätzten Kosten der Einzelprojekte sind Fr. 970'000.-. Vorgeschlagen wird, parallel zu den Einzelprojekten ein Koordinationsprojekt durchzuführen, welches unter anderem die Resultate aus den Einzelprojekten in einem zusammenfassenden Schlussbericht festhält. Dafür ist ein Aufwand von ca. Fr. 100'000.- erforderlich.

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die einzelnen im Forschungspaket vorgesehenen Projekte so weit umrissen, dass sie ausgeschrieben bzw. einem Konsortium zur Erarbeitung eines detaillierten Forschungsprogramms übergeben werden können.

5.1.2 Wirtschaftlichkeit strassenseitiger Einrichtungen kooperativer Systeme

Projektziele

Das Projekt soll aus einer volkswirtschaftlichen Perspektive untersuchen, welche Anwendungen der kooperativen Systeme im Bereich der Kommunikation "Car to Infrastructure" profitabel sind und wie sie aus wirtschaftlicher Sicht optimal umgesetzt werden können. Als Synthese über die verschiedenen Anwendungen soll bestimmt werden, in welchem Umfang und in welcher Anordnung sich die Installation strassenseitiger Einrichtungen zur Unterstützung der kooperativen Systeme durch die Strassenbetreiber lohnt.

Zusammenfassung des Projekts

Die Einführung der kooperativen Systeme ist durch die Automobilindustrie getrieben. Für den Erfolg der Einführung ist aber der Austausch von Daten zwischen den Fahrzeugen und strassenseitigen Kommunikationseinrichtungen wichtig. Diese ist nur möglich, wenn sich die Strassenbetreiber am Aufbau der kooperativen Systeme beteiligen. Erste Untersuchungen haben ergeben, dass auf einem solchen Datenaustausch aufbauende Anwendungen auch für die Strassenbetreiber nützlich sein können. Unklar ist aber noch, wie viele solche Anwendungen es gibt, was und wie gross der konkrete Nutzen ist.

Um das herauszufinden, wird im Projekt eine möglichst umfassende Liste von denjenigen Anwendungen zusammengestellt, welche auf einem Datenaustausch Fahrzeug-Strasseninfrastruktur basieren. Für die Anwendungen werden dann in Abhängigkeit vom Ausstattungsgrad der Fahrzeuge und von der Dichte der strassenseitigen Kommunikationseinrichtungen die volkswirtschaftlichen Nutzen abgeschätzt, wobei die Effizienzgewinne beim Betrieb der Strassen (z.B. Vermeidung von Stau) und die Erhöhung der Verkehrssicherheit im Vordergrund stehen. Dazu wird nicht nur ein Berechnungsmodell erstellt, sondern dieses auch beispielhaft für spezifische Strassennetze angewandt.

Die Kosten werden durch Vergleich mit vergleichbaren verkehrstechnischen Ausrüstun-

gen abgeschätzt, wobei neben den strassenseitigen aufwänden auch diejenigen für die Zentralen und die Datenübertragung berücksichtigt werden. Aus Kosten-Nutzen-Überlegungen sind sodann Kriterien für die optimale Platzierung der strassenseitigen Einrichtungen vorzuschlagen (z.B. DTV, Unfallhäufigkeit, Häufigkeit besonderer Wetterlagen). Es können dabei sowohl stationäre als auch mobile Einrichtungen (z.B. auf Strassenunterhaltsfahrzeugen) vorgesehen werden.

Begründung

Das vorliegende Initialprojekt hat klar gezeigt, dass bei den Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen im Zuständigkeitsbereich der Strassenbetreiber eine Lücke besteht, welche der Einführung der KS hinderlich ist. Darauf haben mehrere Interviewpartner hingewiesen (z.B. Paul Kompfner, Gerhard Schuwerk, Bernhard Oehry) und die entsprechenden Mängel sind in Kapitel 4.4.4 aufgeführt. Indem das vorgeschlagene Einzelprojekt eine Methodik für solche Untersuchungen entwickelt und beispielhaft anwendet, leistet es einen wesentlichen Beitrag zur Verhinderung von Fehlinvestitionen, aber auch von verpassten Entwicklungschancen.

Die Schweiz hat ähnlich gute Voraussetzungen für die Durchführung der vorgeschlagenen Forschung wie jedes andere Land auch, in welchem KS eingeführt werden. Das Projekt kann als Schweizer Beitrag zur im europäischen Rahmen angestrebten Einführung der KS verstanden werden. Es ist gut möglich, dass in anderen Ländern auch ähnliche Überlegungen angestellt werden. Das ist nicht weiter störend, sofern die erzielten Resultate abgeglichen werden, um möglichst zu einheitlichen europäischen Kriterien für die strassenseitigen Kommunikationseinrichtungen zu gelangen.

Die schweiz- oder sogar europaweite Anwendung der entwickelten Methodik kann nicht mehr Gegenstand eines Forschungsprojektes sein, sondern muss Teil eines (europäischen) Einführungsplanes für KS werden. In diesem Sinn ist – unter der Annahme, dass die Einführung der KS weiter angestrebt und möglichst optimiert wird – eine spätere Umsetzung der Forschungsergebnisse vorgezeichnet.

Das vorgeschlagene Projekt hat einen Bezug zu weiteren Einzelprojekten im Forschungspaket, insbesondere zum in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellten Projekt zum Thema Datenpools, da beide Projekte vorab C2I betreffen und das Engagement der Strassenbetreiber für KS thematisieren, sowie zum Projekt über Stauvermeidung mit KS (Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), da hier ein spezifischer Nutzen noch detaillierter untersucht wird. Eine enge Abstimmung dieser Projekte ist erforderlich.

Erwartete Fähigkeiten der Ausführenden

Ökonomische Studien (Kosten/ Nutzen), Verkehrsmanagementkonzepte, Verkehrssicherheit, Kostenschätzungen für KS

Ungefähre Kosten

Fr. 150'000.-

5.1.3 Datenpools für Kooperative Systeme

Projektziele

Ziel dieses Projektes ist es, Wege aufzuzeigen, wie Daten, welche in Strassenfahrzeugen erfasst und mit Kommunikationseinrichtungen in den Fahrzeugen weitergeleitet werden, gesammelt und aufbereitet werden können, um damit einen Mehrwert zu generieren insbesondere für das Verkehrsmanagement, den Strassenunterhalt, die strategische Verkehrsplanung, Verkehrsstatistiken und Analysen des Fahrverhaltens bezüglich Verkehrssicherheit und ökologisch bewusstes Fahren (Ecodrive). Die gefundenen Wege sind vergleichend zu bewerten und es sind Handlungsempfehlungen zu erarbeiten, um auf euro-

päischer Ebene die vorgeschlagenen Datenpools zu realisieren.

Zusammenfassung des Projekts

Die Grundidee der kooperativen System ist, dass Daten, welche primär durch Sensoren in Strassenfahrzeugen generiert werden, an andere Strassenfahrzeuge oder strassenseitige Einrichtungen übertragen werden, um dort kurzfristig verwendet zu werden. Der Wert dieser Daten lässt sich steigern, wenn man sie zentral sammelt und aufbereitet. Das Potenzial dieser Erweiterung des ursprünglichen Konzepts soll im Forschungsprojekt umfassend abgeklärt werden. Der Mehrwert der Datenpools entsteht dadurch, dass Daten von vielen Fahrzeugen an unterschiedlichen Orten im Strassennetz und über längere Zeiten verglichen werden können. So ergibt aus vielen lokalen Momentaufnahmen ein Gesamtbild.

Das Projekt untersucht die Verwendungsmöglichkeiten fahrzeugbezogener Daten und die für die gefundenen Verwendungen erforderlichen Ausgangsdaten und Aufbereitungen. Ausgelassen werden Anwendungen, welche bereits in anderen (europäischen) Projekten ausführlich untersucht wurden. Voraussetzung ist, dass aus Datenschutzgründen nur anonymisierte Daten verwendet werden, das heisst solche, die keinen Rückschluss darauf zulassen, von welchem Fahrzeug sie stammen.

Die erstellte Übersicht bildet die Grundlage für die Ermittlung von Umsetzungsszenarien für die Datenpools. Es werden dazu mögliche Organisationsmodelle beschrieben und aufgrund relevanter Kriterien (z.B. Komplexität, Offenheit) vergleichend bewertet. Die erforderlichen Prozesse von der Datenerhebung bis zum Dienst für den Endabnehmer werden aus einer technischen (insbesondere Art der Datenübertragung), wirtschaftlichen und rechtlichen Perspektive (insbesondere Abtretung von Rechten an den Daten) analysiert. Es werden Anforderungen an die Datenqualität definiert und Überlegung zur erreichbaren Abdeckung angestellt. Dabei werden bestehende oder geplante Datensammlungen und Aktivitäten im angesprochenen Bereich in der Schweiz und Europa einbezogen, insbesondere der durch Artikel 51 der Nationalstrassenverordnung vorgegebene Verkehrsdatenverbund für die Nationalstrassen [49], die integrierten Applikationen im ASTRA-Projekt Verkehrsmanagement Schweiz (VM-CH), das ASTRA-Projekt Systemarchitektur Schweiz (SA-CH), das Management-Informationssystem Strasse und Strassenverkehr (MISTRA) des ASTRA und die Aktivitäten im Rahmen der prioritären Aktion "Real Time Traffic Information" (RTTI) gemäss ITS-Richtlinie der EU [52].

Begründung

Das Potenzial der KS zur Erzeugung von Verkehrsdaten und Daten zu den Umgebungsbedingungen (Wetter, Strassenzustand) wurde schon früh erkannt. Es zeigte sich aber bald auch, dass vorab auf organisatorischer Ebene hohe Umsetzungshürden bestehen. Die Idee dieses Projektes ist es, die Möglichkeiten von Datenpools wesentlich umfassender zu betrachten, als dies bisher getan wurde, um zu Lösungen für die Umsetzungsprobleme zu kommen, welche nicht nur für einzelne Anwendungen oder nur in spezifischen Situationen realisierbar sind.

Auf das Thema des Datenpools haben vor allem Interviewpartner aus der Schweiz hingewiesen (Gerhard Schuwerk, David Cuttelod, Kurt Amstad, Victor Schlegel). Das Thema wurde bei der Auflistung des Handlungsbedarfs in Kapitel 4.4.2 und 4.4.8 aufgenommen.

Während in den Ländern, welche die KS bisher hauptsächlich vorangetrieben haben, der Fokus auf pragmatischen Lösung im Hinblick auf eine möglichst rasche Einführung lag, kann es sich die Schweiz als Neueinsteiger leisten, den Blick aufzutun und aus einer weiteren Perspektive abzuklären, ob es nachhaltigere Lösungen gibt als die bisher ins Auge gefassten.

Gerade mit dem Schwerpunkt im Bereich der Organisationsfragen ist das Projekt sehr gut geeignet, die Positionierung der verschiedenen Keyplayer auch in der Schweiz in Bezug auf KS voranzutreiben. Wichtig ist, dass bereits bei der Projektbegleitung, aber auch

bei den durch die Projektergebnisse vorgezeichneten nächsten Schritten alle wesentlichen Interessensgruppen gebührend vertreten sind.

Falls das Projekt einen grossen Bedarf nach fahrzeugbezogenen Daten erkennt, deren Übertragung in den europäischen Normen, wie sie bisher konzipiert wurden, nicht vorgesehen ist, ist eine Erweiterung dieser Normen ins Auge zu fassen. Daneben sind vom Projekt eher Inputs im vertraglichen Bereich zu erwarten.

Erwartete Fähigkeiten der Ausführenden

Informationstechnologie, Datenbankkonzepte, Verkehrsmanagementkonzepte, Verkehrsplanung, Konzepte des Strassenunterhalts, Ecodrive, Wissen zu KS.

Ungefähre Kosten

Fr. 150'000.-

5.1.4 Kooperative Systeme zur Stauvermeidung

Projektziele

Stau ist eines der grossen Probleme des Strassenverkehrs, welches es in den nächsten Jahren oder Jahrzehnten zu lösen gilt. Das Forschungsprojekt soll dazu neue Lösungen auf der Basis kooperativer Systeme erarbeiten. Zwei Lösungsansätze sollen dabei im Vordergrund stehen: Durch einen direkten Datenaustausch unter Fahrzeugen lässt sich das Fahrverhalten besser aufeinander abstimmen und durch einen Datenaustausch mit strassenseitigen Einrichtungen lassen sich individualisierte Empfehlungen zur Stauvermeidung an die Fahrzeuge abgeben. Das Projekt konzipiert entsprechende Lösungen, beschreibt die Voraussetzungen, um sie umzusetzen, und schätzt die dadurch erzielbaren Effekte ab. Speziell soll es auch untersuchen, wie mit Hilfe kooperativer Systeme die Auflösung eines Staus besser erkannt und die entsprechende Information verbreitet werden kann.

Zusammenfassung des Projekts

Als Ausgangspunkt nimmt das Projekt bestehende Untersuchungen über die Mechanismen der Stauentstehung. Es untersucht diese Mechanismen im Hinblick auf eine mögliche Einflussnahme durch kooperative Systeme und leitet daraus Massnahmen zur Stauvermeidung ab. Zudem untersucht es auch die Charakteristiken der Stauauflösung: Oft bewirkt die Meldung über einen Stau, dass sehr viele Fahrzeuge auf Alternativrouten ausweichen, auch dann noch, wenn der Stau längst nicht mehr besteht. So werden die Alternativrouten übermässig belastet, während der Abschnitt, auf dem der Stau war, seine Kapazität nicht voll ausschöpfen kann. Zu untersuchen ist, wie weit kooperative Systeme dazu beitragen können, diesen Effekt zu vermeiden.

Die Untersuchungen zu individualisierten Routenempfehlungen können auf die Resultate des im Raum Düsseldorf getesteten "strategischen Verkehrsmanagements" aufbauen (Projekt "Düsseldorf in Motion"). Es geht darum, diese Resultate auf typische Situationen in der Schweiz zu adaptieren und die erzielbaren Effekte im Rahmen eines grösseren Massnahmenpakets zu erheben.

Detailliert zu betrachten ist die Frage des Ausrüstungsgrades der Fahrzeuge mit kooperativen Kommunikationseinrichtungen. Ein auf Stauvermeidung ausgerichtetes Fahrverhalten auch nur eines kleinen Anteils der Fahrzeuge löst bei nachfolgenden, nicht ausgerüsteten Fahrzeugen eine Anpassung des Fahrverhaltens aus, so dass schon bei niedrigen Ausrüstungsgraden grosse Effekte erzielt werden können. Auch bei den individualisierten Routenempfehlungen reichen geringe Ausrüstungsgrade, da die generelle Empfehlung für die meisten Fahrzeuge passend ist und nur wenige Fahrzeuge auf andere Alternativrouten umgeleitet werden müssen. Im Projekt soll bestimmt werden, ab welchen Ausrüstungsgraden die erzielbaren Effekte zur Stauvermeidung bzw. raschen Auflösung

eines Staus genügen.

Das Projekt soll die kooperativen Systeme in einem weiten Sinn betrachten, also insbesondere die Kommunikationsmöglichkeit über Mobilfunk einbeziehen. In diesem Zusammenhang sind auch mögliche Nachrüstscenarien zu untersuchen.

Begründung

Das vorgeschlagene Einzelprojekt ist ein Beispiel einer Kombination mehrerer Anwendungen für einen Zweck. Wenn es darum geht, den Nutzen von KS aus einer gesellschaftlichen Sicht darzustellen, dann muss der Ansatz sein, einen übergeordneten Zweck zu betrachten und daraus abzuleiten, welche Anwendungen ihn unterstützen. Stauvermeidung hat als solcher Zweck neben der Vermeidung von Verkehrsunfällen aus volkswirtschaftlicher Sicht zweifellos eine herausragende Bedeutung.

Das Projekt ergibt sich direkt aus dem Nutzungsszenarium "Stauvermeidung" (siehe Kapitel 4.2.2).

Die Schweiz ist täglich mit der Stauproblematik konfrontiert, hat aber in den letzten Jahrzehnten im Vergleich zu umliegenden Ländern noch wenig investiert in Massnahmen zur Stauvermeidung (z.B. variable Geschwindigkeitsvorgaben auf Autobahnen). Sie hat deshalb ein grosses Interesse, in diesem Bereich innovative und potenziell kostengünstige Methoden zu entwickeln, wie dies im vorgeschlagenen Projekt der Fall ist.

Das Projekt kann als Voruntersuchung gesehen werden für einen danach (mit Vorteil im europäischen Rahmen) aufzugleisenden Feldversuch zum Nachweis der praktischen Machbarkeit und zur genaueren Bestimmung des Nutzens. Die notwendigen Anpassungen an den fahrzeugseitigen Einrichtungen, um die im Projekt gefundenen Ansätze zu unterstützen, müssen dann auf jeden Fall auf der europäischen Ebene angegangen werden. Ein Schritt dabei dürfte sein, die europäischen Normen zu KS entsprechend anzupassen.

Erwartete Fähigkeiten der Ausführenden

Informationstechnologie, Verkehrsmanagementkonzepte, Fachwissen zu Stautenstehung, Wissen zu KS.

Ungefähre Kosten

Fr. 120'000.-

5.1.5 Auswirkungen der Kooperativen Systeme auf das Verkehrsmanagement

Projektziele

Das Projekt soll untersuchen, wie weit die neuen technischen Möglichkeiten, welche sich durch die kooperativen Systeme ergeben, sich auf das Verkehrsmanagement der Zukunft auswirken. Es soll die Anwendungen der kooperativen Systeme bestimmen, welche Auswirkungen haben, die möglichen Auswirkungen detailliert beschreiben und untersuchen, welche Art von Verkehrsmanagement noch erforderlich und machbar ist, wenn sich diese Anwendungen durchsetzen. Darauf gestützt soll es aufzeigen, welche Entwicklung beim Verkehrsmanagement notwendig ist, um sich auf die erwarteten Neuerungen einzustellen, welche rechtlichen, organisatorischen und technischen Voraussetzungen dazu notwendig sind und welche Hindernisse überwunden werden müssen.

Zusammenfassung des Projekts

Die "klassische" Verkehrslenkung mit der Abgabe von Empfehlungen über Wechseltextanzeigen und Radio-Durchsagen ist am Ende ihres Lebenszyklus angelangt. Schon

durch die zunehmende Verbreitung der Navigationssysteme haben sich die Kriterien der Routenwahl verändert und die Verkehrslenkung hat an Einfluss verloren. Mit dem Aufkommen von kooperativen Systemen dürfte sich der Trend nicht nur fortsetzen, sondern sogar noch deutlich verstärken.

Die Entwicklung kann für das Verkehrsmanagement insgesamt aber auch eine Chance bedeuten – Stichwort verbesserte Erfassung der Verkehrslage, neue Kommunikationskanäle in die Fahrzeuge – vorausgesetzt es passt sich der neuen Lage an. Das Forschungsprojekt soll aufzeigen, wie sich das Verkehrsmanagement im veränderten Umfeld optimal neu positionieren kann.

Dazu sind verschiedene Entwicklungsvarianten zu untersuchen. Als Referenz dient eine Variante, welche den Status Quo fortschreibt. Eine Variante kann darin bestehen, die bei besonderen Ereignissen bisher schon verwendeten globalen Empfehlungen über neue Kommunikationskanäle zu verbreiten, so dass sie insbesondere auch bei der Navigation berücksichtigt werden. Eine weitere Variante ist der völlige Rückzug der Strassenbetreiber aus der Verkehrslenkung im Vertrauen auf die Selbstorganisation der untereinander kommunizierenden Fahrzeuge. Schliesslich kann ein "strategisches" Verkehrsmanagement einbezogen werden, welches generelle Vorgaben zur Verteilung der Verkehrsströme macht, welche dann zu individuellen Empfehlungen für die einzelnen Fahrzeuge führen.

Die Varianten sind aufgrund typischer Ereignisse (Sperrung einer Strasse, Stau auf Autobahn, Grossereignis in einer Stadt etc.) vergleichend zu bewerten. Dazu ist eine Liste geeigneter Bewertungskriterien zu erstellen (z.B. totale Fahrtdauer aller vom Ereignis direkt oder indirekt betroffenen Fahrten, Rückwirkungen auf den Langsamverkehr). Als Resultat der Bewertung ergibt sich eine optimale Lösung, für welche abzuklären ist, wie sie am besten umgesetzt werden kann: Welche Organisationen sind einzubeziehen, welche Vereinbarungen sind zwischen ihnen abzuschliessen, welche Abläufe sind zu befolgen, wo braucht es rechtliche Vorgaben etc.

Begründung

Die Zukunft des Verkehrsmanagements ist einer der Knackpunkte bei der Einführung der KS. Ohne Strassenbetreiber wird die Einführung kaum zu einem Erfolg und wenn die Funktion des heutigen Verkehrsmanagements untergraben wird, ohne eine für alle akzeptable Alternative bereit zu haben, werden die Strassenbetreiber kaum bei der Einführung unterstützen. Dieser Aspekt wurde von mehreren Interviewpartnern hervorgehoben (Paul Kompfner, Kurt Amstad, Stefan Brendel, Patrick Strössler) und Ausführungen dazu sind im Kapitel 4.4.2 enthalten.

Die Lösung des Problems sollte in ihren Grundzügen eine europäische sein, auch wenn es durchaus spezifische nationale Ausprägungen geben darf. Die Schweiz kann mit dem vorgeschlagenen Forschungsprojekt einen Beitrag zu dieser Lösung leisten und hat dadurch den Vorteil, dass die Beteiligten hierzulande sich frühzeitig mit der erforderlichen Entwicklung auseinandersetzen.

Ist das Forschungsprojekt erfolgreich, dann braucht es kaum eine Fortsetzung im Forschungsbereich. Allenfalls wären gewisse Abläufe der favorisierten Lösung in einem Feldtest genauer zu untersuchen, um Aussagen zur Wirksamkeit machen zu können. Zentral ist aber, dass im europäischen Rahmen eine Einigung zwischen allen Beteiligten über die weiter zu verfolgende Lösung gefunden wird. Die Einigung ist auf institutioneller Ebene anzustreben.

Erwartete Fähigkeiten der Ausführenden

Informationstechnologie, vertieftes Wissen zu Verkehrsmanagementkonzepten und KS.

Ungefähre Kosten

Fr. 150'000.-

5.1.6 Nutzung des Mobilfunks (3G/ 4G) in Kooperativen Systemen

Projektziele

Kooperative Systeme wurden bisher hauptsächlich auf der Basis einer kurzreichweitigen Datenübertragung von Strassenfahrzeugen untereinander oder mit strassenseitigen Kommunikationseinrichtungen betrachtet. Das Projekt soll untersuchen, wie weit die Verwendung des Mobilfunks, wie er heute für Telefonie und den Datenaustausch mit mobilen Geräten verwendet wird, eine sinnvolle Ergänzung darstellen könnte. Es soll die Erweiterungsmöglichkeiten im Bereich der Anwendungen umfassend untersuchen, abklären, ob insgesamt die erwarteten Zusatznutzen die Kosten rechtfertigen und aufzeigen, wie der Einbezug des Mobilfunks technisch und organisatorisch umgesetzt werden könnte. Dabei soll insbesondere die Möglichkeit von Nachrüstungen unter Verwendung des Mobilfunks in die Untersuchung einbezogen werden.

Zusammenfassung des Projekts

Die Verwendung von Mobilfunk als Ergänzung der kooperativen Systeme wurde bereits in einigen europäischen Forschungsprojekten betrachtet (CVIS, CoCAR, CoCARX etc.) und auf technischer Ebene durch ETSI untersucht (ETSI TR 102 962). Es geht also in einem ersten Schritt darum, den Stand des Wissens aufzubereiten und vorhandene Wissenslücken zu identifizieren.

Aus dem gewonnenen Wissen sind Eignungskriterien für den Einsatz des Mobilfunks in Anwendungen der kooperativen Systeme aufzustellen. Die Anwendung dieser Kriterien auf eine möglichst umfassende Anwendungsliste führt zu den Anwendungskandidaten für den Einsatz des Mobilfunks, jeweils mit einer Beschreibung des durch den Mobilfunk geleisteten Beitrags zur Anwendung. Neben der Duplizierung des "klassischen" Kommunikationskanals der kooperativen Systeme zur Erhöhung der Übertragungskapazität soll ebenso die Erweiterung der Funktionalität untersucht werden, welche dadurch entsteht, dass auch über grössere Distanzen und kontinuierlich Daten übertragen werden können. Die möglichen Synergien der beiden Kommunikationsarten sind darzustellen.

Die potenziellen Mehrwerte der gefundenen Anwendungen sind zu ermitteln und den erwarteten Kosten für die Datenübertragung gegenüberzustellen um abzuschätzen, ob sich die Erweiterung mit Mobilfunk insgesamt lohnt. Bei einem positiven Resultat sind die vorhandenen Umsetzungshindernisse zu beschreiben und Lösungsvorschläge zu liefern insbesondere im wirtschaftlich-organisatorischen Bereich (wer kommt für die Übertragungskosten auf, wie werden die Telekommunikationsanbieter einbezogen etc.) und in ablauftechnischer Hinsicht (z.B. Problem geringer Zuverlässigkeit bzw. hoher Übertragungszeiten bei starker Netzbelastung).

Begründung

Es wurde schon Einiges untersucht im Bereich der KS unter Einbezug von Mobilfunk. Die Untersuchungen zielten aber vor allem darauf ab, bei den bekannten Anwendungen eine Alternative in der Umsetzung für den Bereich der Kommunikation zu haben (die sich allenfalls auch besser für eine Nachrüstlösung eignet). Mobilfunk hat aber andere Eigenheiten als die für die KS ursprünglich vorgesehene kurzreichweitige Kommunikation. Dadurch erweitern sich die Anwendungsmöglichkeiten der KS, wobei die Hoffnung besteht, dass einige der neuen Anwendungen oder der Verbesserungen bekannter Anwendungen für die Einführungsphase relevant sind.

Bei den Interview machten insbesondere Paul Kompfner und Markus Riederer auf die Möglichkeit der Mobilfunk-Nutzung aufmerksam. Die Hinweise wurden im Kapitel 4.4.1 und 4.4.14 aufgenommen.

Erwartete Fähigkeiten der Ausführenden

Informationstechnologie, Kommunikationstechnologie, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, Kostenschätzungen für KS.

Ungefähre Kosten

Fr. 120'000.-

5.1.7 Kooperative Systeme für den Schwerverkehr

Projektziele

Das Projekt soll Anwendungen der kooperativen Systeme spezifisch im Bereich des Schwerverkehrs untersuchen. Es soll Anforderungen an bereits angedachte Anwendungen aus Sicht des Schwerverkehrs bestimmen und neue spezifische Anwendungen vorschlagen. Es soll den Nutzen solcher Anwendungen aufzeigen, die Voraussetzungen zu ihrer Umsetzung bestimmen und für sie Einführungsstrategien entwickeln. Dabei soll bewusst der heutige Rahmen zur Einführung kooperativer Systeme in Frage gestellt werden und es ist abzuklären, wie weit Anpassungen an diesem Rahmen für den Schwerverkehr einen Zusatznutzen erzeugen können, insbesondere im Zusammenhang mit der Überwachung der Einhaltung von Vorschriften.

Zusammenfassung des Projekts

Der Schwerverkehr untersteht innerhalb des Strassenverkehrs einem besonderen Regime: Gewichtslimiten, Arbeits- und Ruhezeitüberwachung, spezifische Abgaben, besondere Parkplätze, Zufahrts- und Geschwindigkeitsbeschränkungen, eigene Zollabfertigung etc. Das wirft nicht nur die Frage auf, ob kooperative Systeme für den Schwerverkehr eine andere Ausprägung haben sollen, als für den übrigen Verkehr, sondern auch ob sich zusätzliche Möglichkeiten zur Nutzung ergeben und ob dafür spezifische Anforderungen an die Systeme gestellt werden müssen.

Das Projekt untersucht die spezifischen Vorgaben für den Schwerverkehr unter Berücksichtigung der Situation in der Schweiz (LSVA, Beschränkungen im Alptransit, Nachtfahrverbot etc.) und besonderer Arten des Schwerverkehrs (Gefahrguttransporte, Transporte mit Übergewicht, Überlänge etc.). Es erarbeitet Konzepte zur Nutzung kooperativer Systeme im Bereich dieser Vorgaben: Was soll mit ihnen erreicht werden, welche Ausprägung ist dafür erforderlich, was sind die technischen, organisatorischen und rechtlichen Vorkehrungen für ihren Einsatz im untersuchten Bereich. Besondere Herausforderungen, die sich in diesem Zusammenhang stellen, sind die mögliche Umsetzung einer Ausrüstungspflicht, die Gewährleistung der Datensicherheit, die Zertifizierung von Systemkomponenten und die Integration in bestehende Abläufe der Schwerverkehrskontrollen.

Begründung

Es gibt zwei Gründe, bei der Einführung der KS das Augenmerk auf den Schwerverkehr zu richten: Erstens gehört ihm nur eine kleine Minderheit der Fahrzeuge an, weshalb unter diesen ein hoher Ausrüstungsgrad mit weniger Aufwand zu erreichen ist, und zweitens ist der Schwerverkehr einer viel umfassenderen behördlichen Kontrolle unterworfen, was unter Umständen die Grundlage sein kann für ein Einführungsszenario mit starker Behördenbeteiligung.

Vor allem Bernhard Oehry, aber auch Patrick Strössler hat in den Interviews auf den Bezug zwischen KS und dem Schwerverkehr aufmerksam gemacht. Kapitel 4.4.8 geht bezüglich Handlungsbedarf darauf ein. Ein enger Bezug besteht zu den Nutzungsszenarien "Schwerverkehrsmanagement im Alptransit" und "Gefahrguttransporte" (Kapitel 4.2.4 und 4.2.9).

In der europäischen Richtlinie 2010/40 betreffen zwei prioritäre Aktionen Dienste für

Lastwagen und den kommerziellen Verkehr [52]. Mit ihrer Erfahrung im Bereich der Dienste für den Schwerverkehr kann die Schweiz eine mögliche Integration der KS in diesen Bereich aufzeigen, indem sie mögliche Lösungen für das Management des Schwerverkehrs damit verbindet. Die Schweiz hat zudem mit Nachtfahrverbot, der LSVA und dem Tropfenzähler im Alptransit Besonderheiten, für welche der Einsatz von KS in Frage kommt. Wird die Forschung in der Schweiz ausgeführt, dann können diese Besonderheiten darin mitberücksichtigt werden.

Falls sich zeigen sollte, dass eine besondere Ausprägung der KS für den Schwerverkehr vorteilhaft ist, dann müssten in einem nächsten Schritt die entsprechenden Anwendungen entwickelt, getestet und allenfalls normiert werden. Das vorliegende Projekt hat in diesem Sinn den Charakter einer Voruntersuchung für eine mögliche weitergehende Forschung.

Erwartete Fähigkeiten der Ausführenden

Wissen zu KS, Informations- und Kommunikationstechnologie (insbesondere Datensicherheit), Kenntnis zum Schwerverkehr und den damit verbundenen Abläufen.

Ungefähre Kosten

Fr. 120'000.-

5.1.8 Simulationsmodelle für Kooperative Systeme – Voruntersuchung

Projektziele

Zweck dieses Forschungsprojektes ist es, die Grundlagen zu schaffen für die Entwicklung von Methoden der Simulation, um damit die Untersuchung der Auswirkungen von kooperativen Systemen zu ermöglichen. Es ist abzuklären, für welche Anwendungen der kooperativen Systeme und in welchen Entwicklungsphasen Simulationen einen Mehrwert erzeugen. In den gefundenen Situationen ist zu bestimmen, welche Simulationsarten eingesetzt und wie sie kombiniert werden können, um möglichst realistische Resultate zu erhalten. So weit möglich ist ein generischer Ansatz für die Simulation kooperativer Systeme zu entwickeln.

Zusammenfassung des Projekts

Funktionieren all die Konzepte, welche für kooperative Systeme in Forschungsprojekten entwickelt und in Feldtests untersucht wurden, auch in einem umfassenden Echtbetrieb? Nur Simulationen sind in der Lage, die grosse Lücke zwischen kleinräumigen Versuchen und einem flächendeckenden Einsatz zu schliessen und Aussagen zum Systemverhalten zu machen, bevor die Investitionen in die Ausrüstungen in vollem Umfang getätigt sind.

Einzelne Simulationsmethoden wurden für die Evaluation von Anwendungen der kooperativen Systeme bereits eingesetzt (z.B. in SimTD). Kooperative Systeme sind aber charakterisiert durch die Wechselwirkung von Elementen aus ganz unterschiedlichen Einflussbereichen – den Bewegungen der Fahrzeuge auf dem Strassennetz, dem Datenaustausch, welcher von der Lage der Fahrzeuge und strassenseitigen Einrichtungen abhängig ist, der Reaktionen der Fahrer auf die erhaltenen Informationen, welche wiederum die Bewegung der Fahrzeuge beeinflussen. Erst die Kombination von Simulationen aus all diesen Bereichen erlaubt es, kooperative Systeme realitätsnah abzubilden. Denkbar ist etwa die Kombination einer Mikro-Verkehrssimulation mit einer Kommunikationssimulation und einem Fahrsimulator, um die Beeinflussung des Fahrverhaltens durch die von kooperativen Systemen bereitgestellten Informationen zu testen.

Das Projekt zeigt beispielhaft Situationen auf, in welchen Simulationen einsetzbar sind, und bezeichnet die zu verwendenden Methoden. Es stellt Überlegungen zu den mit Simulation bestimmbar Parametern und zur erreichbaren Genauigkeit an und zeigt auf, welcher Nutzen sich daraus insbesondere in der Einführungsphase von Anwendungen

der kooperativen Systeme ergibt. Zudem schätzt es den Aufwand für die Durchführung der Simulationen ab und untersucht, wie die notwendigen Grundlagendaten beschafft werden können. So weit möglich wird eine Systematik der Simulationsmethoden entwickelt, sei es, dass eine Methode vorgeschlagen wird, welche in Abwandlungen in allen für Simulation überhaupt geeigneten Situationen zur Anwendung kommen kann, oder dass bestimmt wird, nach welchen Kriterien in einer Situation die Simulationsmethode gewählt werden kann.

Begründung

Die Einführung der KS ist ein langwieriger und äusserst komplexer Prozess. Er gelingt nur, wenn die einzelnen Einführungsschritte für sich allein durchführbar und zudem optimal aufeinander abgestimmt sind. Ein Instrument zu haben, mit welchem die Schritte vorab getestet werden können, erleichtert Vieles. Simulationen sind hier das Mittel der Wahl und es lohnt sich, vorab in eine gute Simulationsmethodik zu investieren. Der entsprechende Handlungsbedarf wurde in Kapitel 4.4.13 identifiziert.

Das vorgesehene Projekt ist sicher zu klein, um eine umfassende Lösung zu entwickeln. Aber hilfreich ist schon, wenn sich erste Ansätze ergeben und der Weg der Weiterentwicklung aufgezeigt wird, so dass Folgeprojekte eine bessere Grundlage haben. Es ist also mit dem Projekt bereits vorgezeichnet, dass eine weitergehende Erforschung bzw. Entwicklung der gefundenen Simulationsmethoden folgen muss.

Die Schweiz entwickelt aktiv eine Systemarchitektur im Bereich der intelligenten Transportsysteme (ITS) mit integrierten Applikationen. Das Studium entsprechender Simulationsmethoden würde es erlauben, die notwendigen Werkzeuge zu identifizieren, um damit eine passende Dimensionierung der ITS-Einrichtungen und -Anwendungen unter Einbezug einer kooperativen Komponente zu erreichen. Eingebettet ist dies in den allgemeineren Kontext der Massnahmen für das Verkehrsmanagement und der benötigten Mittel für ihre Umsetzung. Das wesentliche zur Durchführung des Projektes erforderliche Knowhow ist in der Schweiz vorhanden oder kann durch den Einbezug ausländischer Projektpartner verfügbar gemacht werden. Es spricht also nichts dagegen, das Projekt als Beitrag zur erfolgreichen Einführung der KS in der Schweiz zu lancieren.

Das Forschungsprojekt hat einen Bezug zu denjenigen andern Projekten des Forschungspaketes, welche spezifische Anwendungen der KS untersuchen und dabei einen möglichen Bedarf für Simulationen erkennen. Das dürfte vorab die Projekte "Wirtschaftlichkeit strassenseitiger Einrichtungen der KS" (Kapitel 5.1.2), "KS zur Stauvermeidung" (Kapitel 5.1.4), "Auswirkungen der KS auf das Verkehrsmanagement" (Kapitel 5.1.5) und "KS für den Schwerverkehr" (Kapitel 5.1.7) betreffen. Auch wenn der Bedarf mit der vorgesehenen Voruntersuchung noch nicht abgedeckt werden kann, ist eine enge Koordination wichtig, damit die entsprechenden Situationen für Simulationen besonders genau angeschaut werden.

Erwartete Fähigkeiten der Ausführenden

Informationstechnologie (einschliesslich Softwareentwicklung und Datenbanken), Simulationskonzepte, Modellierungen, Verkehrssimulationen, Kommunikationssimulationen, Fahrsimulationen, umfangreiches Wissen zu KS.

Ungefähre Kosten

Fr. 80'000.-

5.1.9 Verknüpfung von Kooperativen Systemen mit einer Zahlungsfunktion

Projektziele

Direkt vom Auto aus bezahlen – eine Vision, die dank kooperativer Systeme schon bald zur Realität werden könnte. Ziel des Projektes ist die Untersuchung der Machbarkeit ei-

ner Zahlungsfunktion im Auto, welche Daten über die Kommunikationskanäle der kooperativen Systeme austauscht, und die Ermittlung der Nutzen, welche sich für Autofahrer und Dienstanbieter dadurch ergeben können.

Zusammenfassung des Projekts

Im Umfeld des Strassenverkehrs sind an vielen Stellen Zahlungen erforderlich: für Strassengebühren (spezifisch in der Schweiz: LSVA, E-Vignette), Parkplatzgebühren, an Tankstellen, für Tickets des Bahnverlads oder von Fähren, in Drive-In-Restaurants oder – Kinos etc. Mit kooperativen Systemen besteht erstmals eine flächendeckend einsetzbare Möglichkeit, die Zahlungstransaktion über einen Datenaustausch zwischen dem Fahrzeug und einer ortsfesten Gegenstelle als Zahlungsempfänger abzuwickeln. Es muss kein Bargeld mitgeführt werden, der Fahrer braucht das Fahrzeug nicht zu verlassen und Kleinbeträge können sogar ohne Bestätigung durch den Fahrer automatisch abgebucht werden. Dadurch entsteht ein wesentlicher Sicherheits- und Komfortgewinn.

Voraussetzung für die Nutzung dieser Möglichkeit ist, dass in den Fahrzeugen ein Zahlungsmittel in die Ausrüstung der kooperativen Systeme eingebunden wird. Wie dies am besten umsetzbar ist, soll das Projekt aufzeigen. Dabei sollen bestehende Konzepte wie z.B. diejenigen im Bereich der Kredit- und Cashkarten und der Smartphones herangezogen und in ihrer Anwendung auf die kooperativen Systeme beurteilt werden. Die organisatorischen Voraussetzungen sind zu bezeichnen. Die Abläufe einer Zahlung und der dafür notwendige Datenaustausch sind detailliert zu beschreiben. Besonders ist zu untersuchen, wie die hohen Sicherheitsstandards im Zahlungsverkehr unter der Bedingung nur sehr kurzzeitiger Kommunikation erfüllt werden können und ob es möglich ist, anonyme Zahlungen zu tätigen. Zudem ist ein Konzept für die Abbildung des Zahlungsvorgangs im Human Machine Interface des Fahrzeugs zu entwerfen.

Die Nutzen der Zahlungsfunktion im Fahrzeug dürften neben dem Komfortgewinn für die Käufer langfristig vor allem darin liegen, dass aufwändige Zahlungseinrichtungen wie bediente Kassen und Automaten allmählich reduziert werden können. Zudem werden Wartezeiten verkürzt und damit auch notwendige Ausstellplätze für die Fahrzeuge reduziert. Sämtliche Nutzen sind darzustellen und abzuschätzen um zu einer Beurteilung zu gelangen, ob sich die Verknüpfung kooperativer Systeme mit einer Zahlungsfunktion insgesamt lohnt. Falls sie sich lohnt, ist zu untersuchen, welche Schritte für eine Umsetzung notwendig sind. Insbesondere ist abzuklären, ob dafür europäische Normen anzupassen sind.

Begründung

So weit bekannt, ist diese Ergänzung der KS, obwohl sie vermutlich einen hohen Nutzen hat, noch nicht vertieft untersucht worden. Da die entsprechenden Anwendungen auf Kommunikation C2I aufbauen, sind sie für die Einführung der KS relevant, weil sie schon bei einem tiefen fahrzeugseitigen Ausrüstungsgrad ihren Nutzen entfalten.

Die Interviewpartner haben auf den Nutzen einer Zahlung im Zusammenhang mit KS vor allem bezüglich Road Pricing aufmerksam gemacht (Gerhard Schuwerk, Kurt Amstad, Stefan Brendel). Bezüglich Handlungsbedarfs wurde das Thema in Kapitel 4.4.6 aufgenommen.

Die Resultate des Projekts können, falls sie positiv ausfallen, direkt in eine Umsetzung münden.

Erwartete Fähigkeiten der Ausführenden

Informationstechnologie, Datensicherheit, Zahlungsabläufe, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, Wissen zu KS.

Ungefähre Kosten

Fr. 80'000.-

5.2 Organisationsstruktur

Die Organisationsstruktur im Bereich der KS auf europäischer Ebene weist noch grosse Lücken auf. In der Schweiz ist sie noch gar nicht vorhanden. Das ist von Vorteil, denn es erlaubt, die Organisationsstruktur von Anfang an richtig einzurichten. Die Idee ist, in der Schweiz eine nationale Organisationsstruktur zu schaffen, welche die Einführung der KS in der Schweiz begleitet, die Interessenvertretung der Schweiz im europäischen Kontext koordiniert und als Vorbild für die entsprechende europäische Organisationsstruktur dienen kann.

5.2.1 Übergeordnete organisatorische Abstützung

Die Grundidee der Organisationsstruktur ist, dass es eine übergeordnete Organisation gibt, welche die Belange im Zusammenhang mit KS koordiniert und teilweise selbst entsprechende Aktivitäten entwickelt. Um bestehende organisatorische Strukturen zu nutzen, kann man die KS zu einem Schwerpunktthema innerhalb von its-ch machen und dort ein entsprechendes Gremium schaffen. Es sollte unabhängig sein und in ihm sollten alle wesentlichen Interessengruppen bezüglich KS vertreten sein: ASTRA, kantonale und städtische Strassenbetreiber, Autoimporteure, Verkehrsclubs, Automobil-Zuliefererindustrie, Telekommunikationsindustrie, konzessionierte Transportunternehmen, Organisationen im Bereich Verkehrssicherheit, Organisationen im Bereich der Ausbildung von Fahrzeugführern, Forschungsstellen im Verkehrsbereich etc. Sämtliche wesentliche Belange der KS in der Schweiz, welche nicht nur einzelne Organisationen betreffen, sollen in die Zuständigkeit des Gremiums fallen, insbesondere die Begleitung von Forschungsprojekten, die Durchführung von Feldversuchen bzw. Begleitung der Einführung erster KS-Anwendungen, Wirtschaftlichkeitsabklärungen, die Erarbeitung von Vereinbarungen unter Beteiligten, die Koordination der Informationsverbreitung über KS, die Beratung der Politik und die Erarbeitung von Ausbildungskonzepten.

Übergeordnetes Ziel des Gremiums soll sein, die Einführung der KS in der Schweiz aktiv zu begleiten und mit der EU bzw. den anderen europäischen Ländern zu koordinieren. Das Gremium soll dabei so weit wie möglich Lösungen erarbeiten, welche einem Konsens der in ihr vertretenen Interessengruppen entsprechen. Auch auf europäischer Ebene soll es die Suche nach Konsenslösungen unterstützen.

Sinnvoll ist eine Unterstruktur in Form von Arbeitsgruppen, welche sich mit bestimmten Themen befassen und in welchen die Interessengruppen entsprechend ihrer Betroffenheit bezüglich des Themas vertreten sind. Die Arbeitsgruppen können permanent sein oder wieder aufgelöst werden, wenn sie die ihr zugeordnete Arbeit erledigt haben.

Die aus Mitgliederbeiträgen und Überschüssen aus Veranstaltungen gewonnenen finanziellen Mittel von its-ch werden kaum ausreichen, um alle Aktivitäten des Gremiums zu finanzieren. Eine Möglichkeit ist, dass sich Mitgliedsorganisationen fallweise zusammenschliessen, um dem Gremium ein spezifisches Mandat zu erteilen und dessen Umsetzung auch gemeinsam zu finanzieren, ähnlich wie die Europäische Kommission z.B. CEN Mandate für die Normierung in bestimmten Bereichen erteilt.

In den nachfolgenden zwei Unterkapiteln sind Bereiche aufgeführt, für welche im Rahmen des Gremiums innerhalb von its-ch in Form von permanenten Arbeitsgruppen und entsprechenden Mandaten passende Organisationsstrukturen geschaffen werden können.

5.2.2 Datenplattform

Der erste Bereich ist eine Organisationsstruktur für eine gemeinsame Datenplattform. Es

geht einerseits um die Daten, welche infrastrukturseitig verfügbar sind und die für die mit KS ausgerüstete Fahrzeuge nützlich sind, andererseits um in den Fahrzeugen erzeugte Daten, welche zentral gesammelt und ausgewertet werden.

Es ist sinnvoll, die genannten Daten auf einer Datenplattform zu sammeln und von dort aus an interessierte Nutzer zu verteilen. Für den Betrieb dieser Plattform braucht es eine passende Organisation.

Dieser Umsetzungsschritt hat einen engen Bezug zum vorgeschlagenen Forschungsprojekt über Datenpools (Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Aus dem Forschungsprojekt sind Inputs zur Organisationsstruktur zu erwarten. Einen Bezug gibt es auch zu den integrierten Applikationen, welche gegenwärtig im Rahmen des Projekts Verkehrsmanagement Schweiz (VM-CH) des ASTRA erstellt werden. Diese Applikationen könnten mit der Datenplattform verknüpft oder sogar Teil von ihr werden. Auf jeden Fall ist das Vorgehen eng mit dem ASTRA abzustimmen.

5.2.3 Zusammenarbeit im Bereich Verkehrsinformation/ Verkehrsmanagement

Für mit KS ausgerüstete Fahrzeuge können einerseits Daten zur Verkehrslage, die bisher nicht oder nur mit grossem Aufwand verfügbar waren, an das Verkehrsmanagement weiterleiten werden, andererseits können Vorgaben bzw. Empfehlungen des Verkehrsmanagements in den Fahrzeugen passend anzeigen und so z.B. die Fahrgeschwindigkeit und die Routenwahl beeinflusst werden. Dadurch werden KS zum Bestandteil des Verkehrsmanagements.

Erforderlich ist, damit sich diese Möglichkeiten nutzen lassen, eine Zusammenarbeit der für das Verkehrsmanagement zuständigen Stellen mit weiteren Kreisen, insbesondere den Fahrzeugherstellern und Anbietern von Fahrzeugnavigationdiensten. Erste Ansätze dazu gibt es bereits. So beteiligt sich das ASTRA aktuell an Projekten zum Datenaustausch mit privaten Datenhaltern. Da es auf allen Seiten viele Beteiligte gibt, dürfte der Aufbau einer passenden Organisationsstruktur unumgänglich sein. Entsprechende Konzepte sind aus dem vorgeschlagenen Forschungsprojekt zur Zukunft des Verkehrsmanagement zu erwarten (vgl. Kapitel 0).

5.3 Normierung

Spezifische Schweizer Normen zu KS sind nicht notwendig. Die gesamte Einführung der soll auf europäischer Ebene harmonisiert werden, was bedeutet, dass die notwendigen Normen auch auf dieser Ebene zu erstellen sind.

Möglichst rasch sicherzustellen ist eine aktive Begleitung der Schweiz an dieser Normierung. Dazu müssen aber entsprechende Ressourcen bereitgestellt werden, damit sich Schweizer Experten in die Materie einarbeiten und die Begleitung wahrnehmen können. Es kann nicht an allen europäischen Normen für KS mitgearbeitet werden – es müssen also Prioritäten festgelegt werden. Das in Kapitel 5.2.1 vorgeschlagene Instrument der Mandate ist sehr gut geeignet, die Voraussetzungen für die aktive Begleitung der Normierung zu schaffen.

Auch wenn es keine neuen Schweizer Normen braucht, ist zu untersuchen, wie weit da bestehende Schweizer Normenwerk aufdatiert werden muss, um KS mit zu berücksichtigen. Das betrifft vorab Ausrüstungsnormen im Strassenbereich (verkehrstechnische Ausrüstungen).

5.4 Rechtliche Aspekte

Im rechtlichen Bereich geht es darum, frühzeitig die notwendigen Abklärungen zu machen, damit bei der Einführung der KS möglichst grosse Handlungsspielräume bestehen. KS lassen sich grundsätzlich auch im bestehenden rechtlichen Rahmen einführen. Wenn

es aber gelingt, an passenden Stellen zusätzliche rechtliche Vorgaben zu machen, kann die Einführung weniger umständlich und risikoärmer erfolgen.

Folgende rechtlichen Aspekte stehen bei der Abklärung im Vordergrund:

- Einheitlichkeit der strassenseitigen Einrichtungen: Wie kann mit rechtlichen Mitteln sichergestellt werden, dass trotz der föderalistischen Struktur beim Betrieb des Strassennetzes in der Schweiz eine Ausrüstung mit infrastrukturseitigen Kommunikationseinrichtungen für KS nach einheitlichen Kriterien erfolgt? Alternativ zu rechtlichen Vorgaben könnte hier auch eine Vorreiterrolle des ASTRA im Rahmen seiner Verantwortung für die Nationalstrassen vorgesehen werden, indem es dort einheitliche Einrichtungen schafft.
- Anwendungsbereiche, in welchen aus rechtlicher Sicht eine Verpflichtung zur Umsetzung KS-basierter Dienste im Zusammenhang mit einer Ausrüstungspflicht für die Fahrzeuge möglich ist. Zu berücksichtigen ist hier, dass auch bei sehr langen Übergangsfristen eine technische und organisatorische Entwicklung ausgelöst werden kann, welche die Einführung der KS stärkt und in geeignete Bahnen leiten kann. Aber auch Nachrüstungslösungen z.B. auf der Basis einer Kommunikation über Mobilfunk und allenfalls Smartphones sollten in die Überlegungen einbezogen werden.
- Möglichkeiten zur Durchsetzung einer offenen Plattform in Fahrzeugen, auf welcher in einer einheitlichen Umgebung Anwendungen von den Fahrzeugherstellern unabhängiger Anbieter installiert werden können und diesen Anwendungen Zugang zu einem HMI und minimalen vom Fahrzeug erzeugten Daten gewährt werden muss. In diesem Zusammenhang liesse sich auch die Frage des Eigentums an den im Fahrzeug erzeugten Daten definitiv lösen.

Selbstverständlich sind angestrebte rechtliche Regelungen in der Schweiz nur in Abstimmung mit entsprechenden Regelungen in den EU-Ländern sinnvoll. Weil jedes Land sein spezifisches Rechtssystem hat, ist die Schweiz wie die andern Länder gefordert, die entsprechenden Abklärungen zu treffen. Je früher dies geschieht, umso grösser die Möglichkeiten, die Einführung der KS aktiv zu gestalten.

Rechtlich vertieft abzuklären sind die Zulässigkeit von Datensammlungen im Zusammenhang mit KS und mögliche Regelungen bezüglich Nutzung der gesammelten Daten.

5.5 Information, Kommunikation

Ziel dieses Teils des Umsetzungsprogramms ist es, das Wissen über KS in der Schweiz zu verbessern – in der allgemeinen Bevölkerung, aber vorab auch unter denjenigen, welche sich fachlich mit KS auseinandersetzen sollten. Die Umsetzung erfolgt vorzugsweise im Rahmen des für KS zuständigen Gremiums (vgl. Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Folgende Kommunikationsmittel sind zur Erreichung des Ziels nützlich:

- Organisation einer Veranstaltungsreihe zu KS für ein Fachpublikum mit Einbezug von KS-Experten aus dem Ausland.
- Newsletter zu aktuellen Entwicklungen in der Schweiz und international Schwerpunkt Europa) im Bereich KS.
- Platzierung von Beiträgen über KS in den Medien (Tages- und Wochenzeitungen, Radio, Fernsehen), Fachzeitschriften, Internet-Blogs etc.
- Integration von Modulen über KS in die Ausbildung an technisch orientierten Universitäten und Fachhochschulen für Studiengänge und Nachdiplomkurse. Ev. Umsetzung eines Online-Ausbildungsangebots über KS.

5.6 Umsetzungen

In der vorliegenden Forschungsarbeit wurde auch die Möglichkeit einer Beteiligung der Schweiz am Eurokorridor Rotterdam-Wien in Form eines Seitenastes von Frankfurt Richtung Süden erwogen. Aber es ist die Politik der Amsterdam Group, einmal aufgegleiste Korridorprojekte im gegebenen Rahmen abzuwickeln, um nicht laufend geänderte

Bedingungen zu haben, und weitere Interessen durch das Aufgleisen zusätzlicher Projekte einzubinden. Um dem zu entsprechen, ist es angebracht, wenn die Schweiz innerhalb der Amsterdam Group ihr Interesse an einem auch durch die Schweiz verlaufenden Korridor anmeldet via die ASTRA-Vertretung.

Mit der Verfügbarkeit erster Fahrzeuge, welche mit Einrichtungen für KS ausgerüstet sind, ergibt sich die Chance, in der Schweiz ohne grossen Beschaffungsaufwand Feldtests auf der Basis serienmässiger Ausrüstungen durchzuführen bzw. erste KS-Anwendungen schrittweise einzuführen. Diese Chance ist zu nutzen, um möglichst früh Erfahrungen mit der Funktionsweise und Qualität der KS zu sammeln und die Einführungsarbeiten auf organisatorischer Ebene voranzutreiben. Eine günstige Möglichkeit für einen Feldtest oder eine Einführung ergibt sich aus den zahlreichen in der Schweiz aus dem Winterdienst vorhandenen Daten zum Strassenzustand. Diese Daten können über strassenseitige Kommunikationseinrichtungen in den Fahrzeugen verfügbar gemacht und den Fahrern angezeigt werden. Im Gegenzug können im Fahrzeug erhobene Daten (Ausserentemperatur, Niederschlag, Schlupf etc.) an die Strassenseitigen Einrichtungen übertragen werden, um die Erfassung des Strassenzustands zu ergänzen.

6 Beurteilung und Empfehlung weiteres Vorgehen

6.1 Beurteilung des aktuellen Entwicklungsstandes

KS stellen für den Strassenverkehr eine Chance dar. Die Automobilindustrie unternimmt einen ersten Schritt, indem sie ab 2015 Neufahrzeuge zumindest teilweise mit entsprechenden Einrichtungen ausrustet. Dadurch legt sie den Grundstein für einen tiefgreifenden Wandel im Strassenverkehr. Es eröffnen sich zahlreiche Möglichkeiten, die Abläufe zu verbessern. Profitieren können primär die Verkehrssicherheit und das Verkehrsmanagement, aber es ist auch ein Komfortgewinn für die Fahrzeuginsassen möglich.

Obwohl die Einführung der KS kurz bevorsteht, ist die Art der Einführung bisher noch weitgehend unklar. Die bisherigen Aktivitäten wirken schlecht koordiniert und wenig durchdacht. Die Entwicklungen innerhalb der Automobilindustrie sind kaum erfassbar. Es scheint dort aber die Erkenntnis gereift zu sein, dass die anfängliche Konzentration auf C2C und Anwendungen im Bereich Verkehrssicherheit einer erfolgreichen Einführung nicht sehr dienlich war, weil beim in der frühen Einführungsphase tiefen Ausrüstungsgrad der Fahrzeuge keine bedeutenden positiven Wirkungen erzielt werden können. Die Fahrer würden eher mit der verwirrenden Situation konfrontiert, dass sie in Einzelfällen einen zusätzlichen Schutz zur Vermeidung von Unfällen erhalten, sie sich auf diesen Schutz aber nicht verlassen können. Statt dieses Einführungsproblem zu lösen, weicht man ihm offenbar aus, indem man sich nun mehr dem C2I zuwendet. Ein Grund für diese Entwicklung könnte auch sein, dass für Verbesserungen der Verkehrssicherheit keine genügend grosse Zahlungsbereitschaft besteht und die Automobilindustrie glaubt eher durch Komfortdienste (z.B. eine Internetverbindung im Fahrzeug) Einnahmen generieren zu können. Die neue Ausrichtung bedeutet ein Stück weit auch eine Abkehr von der ursprünglichen Idee der KS.

Spätestens hier wird deutlich, dass eine erfolgreiche Einführung der KS nur möglich ist, wenn die Aktivitäten unter den verschiedenen Interessengruppen eng koordiniert werden. Erste Schritte in diese Richtung wurden im Rahmen der Amsterdam Group unternommen, aber die Abstützung ist noch zu wenig breit und die Koordination noch zu unverbindlich. Man scheint sich pragmatisch auf erste relativ unproblematische Einführungsschritte zu konzentrieren und hofft, dass sich daraus die nächsten Schritte von selbst ergeben. Dabei sind Konfliktfelder, insbesondere im Bereich des Verkehrsmanagements, absehbar. Die Europäische Kommission, welche die Erforschung und Normierung der KS schon massiv unterstützt hat, scheint in Betracht zu ziehen, verbindliche Vorgaben zur Einführung zu machen. Noch ist aber nicht sichtbar, was diese Vorgaben sein könnten, und gegenüber einer von "oben" verordneten Einführung besteht bei den Keyplayern eine grosse Skepsis.

Bei der Gestaltung der Einführung von KS besteht grosser Handlungsbedarf. Der heute im Vordergrund stehende pragmatische Ansatz hilft nur weiter, wenn parallel dazu die wesentlichen Einführungshindernisse erkannt und konsensfähige Wege zu ihrer Überwindung entwickelt werden. Ohne diese Ergänzung besteht nicht nur das Risiko, dass die Einführung der KS auf halbem Weg stecken bleibt, sondern auch dass bestimmte Interessengruppen aus Eigennutz und auf Kosten anderer gewisse Entwicklungen forcieren. Die Akzeptanz in der Öffentlichkeit könnte durch solche Aktivitäten leiden. Die Chance, welche sich durch die KS ergibt, würde so zu einem guten Teil zunichte gemacht.

6.2 Situation in der Schweiz

Die Schweiz war bisher im Bereich der KS kaum präsent. Es gab keine Beteiligung an der europäischen Forschung oder Normung zu KS und auch keine entsprechende Aktivitäten im Inland. Jetzt, da die ersten Schritte zur Einführung der KS vor der Tür stehen, ist es Zeit dafür, sich auch bei uns mit dem Thema intensiv zu befassen, denn die Neue-

rungen werden an der Landesgrenze nicht Halt machen. Es geht darum, möglichst gute Voraussetzungen zu schaffen, damit die KS bei uns rasch die erwarteten positiven Effekte erzeugen und Konfliktfelder von Anfang an vermieden werden. Da es keine eigene Automobilindustrie gibt, liegt der Schwerpunkt naturgemäss im Bereich C2I.

Es gibt keinen Grund für ein überstürztes Handeln. Auch wenn wahrscheinlich schon ab 2015 erste mit KS ausgerüstete Fahrzeuge auf dem Schweizer Strassennetz verkehren werden, ist mit einer bedeutenden Wirkung auf das Verkehrsgeschehen in den nächsten Jahren noch nicht zu rechnen. Es gibt deshalb im Moment noch die Gelegenheit, die Einführung der KS in der Schweiz aktiv zu gestalten. Dazu ist aber ein zielstrebiges Handeln erforderlich. Dafür bestehen in einigen Bereichen schon gute Bedingungen etwa im Bereich der Systemarchitektur mit dem vom ASTRA umgesetzten Projekt "Systemarchitektur Schweiz (SA-CH)" oder mit der bestehenden Infrastruktur im Bereich Mobilfunk.

Zentrale Voraussetzung ist, dass das Thema der KS organisatorisch richtig aufgesetzt wird. Dadurch lässt sich die Grundlage für effizientes Vorgehen schaffen. Das ist nur im Rahmen von auf Konsens ausgerichteten Prozessen möglich. Es geht um den Einbezug aller Interessen, breit abgestützte Entscheidungsprozesse und eine hohe Verbindlichkeit der erarbeiteten Vorgaben.

KS erfordern eine Kooperation unter den Beteiligten in mehreren Dimensionen: In der föderalistischen Struktur, welche in der Schweiz auch den Strassenverkehr prägt, geht es um eine Zusammenarbeit unter den auf gleicher Ebene angesiedelten Stellen (also zwischen den Kantonen, zwischen den Städten/ Gemeinden), aber auch über die Ebenen hinweg (also z.B. zwischen Bund und Kantonen). Eine weitere Dimension ist die Zusammenarbeit zwischen der öffentlichen Hand und der Privatindustrie im Sinne einer Public Private Partnership (PPP). Schliesslich ist auch die Zusammenarbeit der Schweiz mit der EU und den andern europäischen Staaten gefordert. Das bedeutet, dass die in der Schweiz geschaffene Organisation für KS die Kompetenz zur Vertretung der Schweizer Interessen im europäischen Rahmen haben muss (soweit diese nicht auf Regierungsebene erfolgt).

Erstes Ziel der zu schaffenden Organisation muss es sein, den Wissensstand in der Schweiz bezüglich KS zu verbessern. Dazu ist das beste Mittel, den praktischen Umgang mit KS zu erproben. Neben dem Wissensgewinn lassen sich auch punktuelle Beiträge im Rahmen der europäischen Entwicklung erbringen und mit einer spezifischen schweizerischen Note versehen. Die grosse Innovationskraft, welche der Schweiz immer wieder attestiert wird, lässt sich auch für KS nutzen. Das hat den positiven Nebeneffekt, dass die Schweiz im europäischen Kontext im Bereich KS wahrgenommen wird und dass der Einführungsprozess für KS insgesamt zumindest ein kleines Stück weit unterstützt werden kann.

Der praktische Umgang bringt es auch mit sich, dass in der Schweiz die Technik der KS allmählich beherrscht wird. Zentral sind aber nicht die technischen Aspekte, sondern strategische Fragen: welche Schritte sind zu unternehmen, um für die KS technisch, organisatorisch, prozedural, wirtschaftlich, und rechtlich möglichst gute Voraussetzungen zu schaffen? Was ist die passende Systemarchitektur für KS?

Die erarbeiteten Nutzungsszenarien für die Schweiz bilden eine gute Grundlage für die Auseinandersetzung mit KS. Dabei ist die nachfolgende Bewertung dieser Szenarien zu berücksichtigen:

- **Stauvermeidung:** Dieses Szenario hat hohe Priorität, weil ein aktuelles und ausgeprägtes Problem des Strassenverkehrs sein Gegenstand ist und weil KS schon mit relativ geringen Ausrüstungsgraden einen Lösungsbeitrag leisten können. Da teilweise neue Methoden und Kombinationen von Methoden vorgeschlagen werden, ist vorab eine Erforschung des Themas angebracht (vgl. Kapitel 5.1.4).
- **Flächendeckende und aktuelle Verkehrsinformation:** Das Thema ist sehr aktuell und die Verbesserung der Verkehrsinformation gilt heute schon als eine Schlüsselanwendung der KS. Schon bei relativ tiefen Ausrüstungsgraden ist ein Effekt erzielbar. Die Haupthindernisse sind im organisatorischen und wirtschaftlichen Bereich: Wer ag-

gregiert die Daten aus den Fahrzeugen und welches Geschäftsmodell kommt zur Anwendung? Hier besteht ein enger Zusammenhang zum Thema "Verkehrsmanagement der Zukunft" (vgl. Kapitel 5.1.5). Es geht darum, vorerst passende organisatorische und wirtschaftliche Lösungen zu finden, damit das Potenzial der KS im Bereich Verkehrsinformation genutzt werden kann.

- **Schwerverkehrsmanagement im Alptransit:** Das gegenwärtige Regime hat sich bewährt und ist auf allen Seiten weitgehend akzeptiert. Die "Phase rot" kommt gegenwärtig in der Praxis nicht zur Anwendung. Der Problemdruck ist von daher eher gering. Interessant wird das Szenario aber im Zusammenhang von spezifischen Anwendungen zur Überprüfung der Einhaltung von Vorschriften spezifisch für den Schwerverkehr. Das Schwerverkehrsmanagement im Alptransit basiert auf solchen Vorschriften. Dieses Thema ist durch das Forschungsprojekt "KS für den Schwerverkehr" abgedeckt.
- **Multimodalität:** Es handelt sich um ein sehr aktuelles Thema, zu welchem es insbesondere in der EU viele Aktivitäten gibt. Technisch im Vordergrund stehen bei der Umsetzung von neuen Diensten aber Smartphones und ähnliche von Personen mitgeführte Geräte. KS sind in diesem Zusammenhang eher eine Randerscheinung, welche es in Forschungs- und Umsetzungsprojekten zur Multimodalität zu berücksichtigen gilt, aber für die eigenständige Untersuchungen zumindest gegenwärtig nicht angezeigt sind.
- **Parkplatzmanagement:** Hier gilt Ähnliches wie beim Multimodalitäts-Szenario, wobei die Aktivitäten in der EU einen starken Fokus auf den Schwerverkehr haben und bei der Verwendung von KS zusätzlich das Problem der nicht ausgerüsteten Fahrzeuge besteht, für welche alternative Methoden existieren müssen. Denn Parkplätze müssen grundsätzlich für alle Fahrzeuge zur Verfügung stehen.
- **Besondere Wetterbedingungen:** Baut man bei diesem Szenario auf C2C, so hat man in der Einführungsphase das Problem geringer Ausrüstungsgrade, wodurch der Gewinn für die ausgerüsteten Fahrzeuge gering bleibt. In der Schweiz besteht aber die günstige Situation, dass im Zusammenhang mit dem Winterdienst viele stationäre Sensoren für die Messung besonderer Wetterbedingungen existieren. Bezieht man diese mit ein, kann eine interessante Einführungsstrategie entstehen: Die stationären Sensoren werden mit strassenseitigen Kommunikationseinrichtungen ergänzt und können nicht nur ihre Daten an die Fahrzeuge abgeben, sondern im Gegenzug auch Daten von den Sensoren im Fahrzeug erhalten und so ihren Abdeckungsradius vergrössern.
- **Tunnelsicherheit:** Der Einsatz der KS kann hier nur subsidiär zur bestehenden Tunnelüberwachung erfolgen, welche alle Fahrzeuge einbeziehen und eine hohe Zuverlässigkeit aufweisen muss. Er lohnt sich nur, wenn dadurch die Zuverlässigkeit der Ereigniserkennung erhöht und/ oder die Warnzeiten wesentlich verkürzt werden können. Es ist damit zu rechnen, dass dies erst allenfalls bei einem sehr hohen Ausrüstungsgrad der Fahrzeuge gegeben ist. Das Szenario ist in diesem Sinn nicht prioritär. Möglicherweise kann über Simulationen (vgl. Kapitel 5.1.8) vorzeitig abgeschätzt werden, wie gross der erzielbare Effekt ist.
- **Gefahrguttransporte:** Hier gibt es heute eine gängige Praxis, welche sich bewährt hat und dazu führt, dass die Risiken von Gefahrguttransporten schon sehr gering sind. Daran müssen sich die KS messen und – falls sie zum Zug kommen wollen – den Nachweis erbringen, dass ihr Einsatz sich durch die erreichbare Risikoverminderung rechnet. Praktisch alles was KS bei Gefahrguttransporten beitragen können, kann man schon mit heutiger Technologie über Mobilfunk umsetzen. Dass es bisher nicht getan wurde, dürfte vorab daran liegen, dass das Kosten-/ Nutzenverhältnis ungünstig ist. Ob KS auf der Kostenseite genügende Vorteile haben, um ein Überdenken der bisherigen Beurteilung zu erwirken, kann am besten im Rahmen eines möglichen breiteren Einsatzes der KS für den Schwerverkehr abgeklärt werden (vgl. Kapitel 5.1.7).
- **Bewältigung ausserordentlicher Lagen:** Voraussetzung für einen Beitrag der KS ist, dass diese in der ausserordentlichen Lage als Kommunikationsmittel für die erforderlichen Übermittlungstrecken tatsächlich zur Verfügung stehen. Bei den aktuellen Konzepten der KS ist dies eher fraglich, insbesondere weil eine Weiterreichung von Daten über Ketten von Fahrzeugen kaum funktionieren würde. Im erweiterten Rahmen der Verkehrstelematik wurden kürzlich in einem Schweizer Forschungsprojekt mögliche

Beiträge zum Verkehrsmanagement in ausserordentlichen Lagen untersucht [43]. Dabei wurden auch die KS am Rande einbezogen. Es ist nun an den Verantwortlichen für die Bewältigung ausserordentlicher Lagen, die Resultate dieses Projekts zu analysieren und Massnahmen vorzuschlagen. Erst in diesem Zusammenhang könnte das Thema auf der Seite der Zuständigen für KS wieder aufgenommen werden.

6.3 Begründung des Forschungspakets

Im vorliegenden Forschungsprojekt wurde anfänglich bewusst der Fächer weiter aufgespannt und in Abweichung von der ursprünglichen Zielsetzung nicht nur die Konzeption eines Forschungspakets angestrebt, sondern die Identifizierung eines umfassenderen Handlungsbedarfs. Das Resultat der Abklärungen ist aber klar und deutlich: ein Forschungspaket im Rahmen eines erweiterten Umsetzungsprogramms ist nicht nur sinnvoll, sondern schafft in einigen Bereichen auch erst die notwendigen Voraussetzungen für die weiteren Umsetzungsschritte.

Im europäischen Kontext sind KS ein wichtiger Bereich der Forschung zu intelligenten Verkehrssystemen. In der Schweiz gab es bisher in diesem Bereich keine Forschung. Es besteht also ein Aufholbedarf. Zweck kann es aber nicht sein, nur die Forschung in der EU nachzuvollziehen. Effektiv zeigen die Vorabklärungen, dass es eine ganze Reihe von Forschungsthemen gibt, welche in andern Forschungsprojekten bisher nicht oder ungenügend untersucht wurden, und die für die gegenwärtige Vorbereitung der Einführung von KS wichtige Resultate liefern können. Selbstverständlich kann die Schweiz nicht den gesamten aktuell bestehenden Forschungsbedarf abdecken, aber punktuell zu Themen, welche eine besondere Affinität zur Schweiz haben oder wo in der Schweiz spezifisches Knowhow vorhanden ist, kann sie Beiträge leisten.

Der Grund, warum eine solche Forschung dringend zu empfehlen ist, liegt nicht im europäischen Kontext, sondern in der Schweiz selbst. Es geht vorerst darum, sich kundig zu machen über etwas, was demnächst ohnehin auf uns zukommt, und mit dem wir uns bisher nur ungenügend befasst haben. Es geht sodann darum, einen positiven Effekt zu erzeugen auf die Art der Einführung von KS in der Schweiz. Die Risiken unkoordinierter und schlecht durchdachter Einführungsschritte sollen vermeiden werden, was einen Wissensstand erfordert, wie er durch Forschung am besten zu erlangen ist. Die Forschung bietet zudem die Gelegenheit, neue Schweizer Forschungszentren (z.B. im Bereich Telekommunikation, Internet) zu integrieren und dadurch zusätzliches Knowhow für KS anzuzapfen. Schliesslich ist eine gewisse Ausstrahlung der erzielten Forschungsergebnisse in die EU hinein durchaus erwünscht. Nur wer selbst von etwas genug versteht, kann im europäischen Kontext mitreden.

Es wäre grundsätzlich auch möglich, die Forschung in Form unabhängiger Einzelprojekte durchzuführen. Aber schon das gemeinsame Thema der KS legt nahe, sie in einem übergeordneten Rahmen zusammenzufassen. Um die erwünschten Effekte zu erzielen, ist auch eine enge Koordination der Projekte im Sinne eines übergeordneten Koordinationsprojektes unumgänglich. Nur so kann der Wissenstransfer zwischen den Forschungsstellen optimiert werden und der erzielte Wissensstand kann so aufbereitet werden, dass er allen Betroffenen/ Interessierten zugänglich wird. Ein Forschungspaket ist genau das Instrument, welches für eine solche Situation vorgesehen ist.

Selbstverständlich sind die Forschungsprojekte auch mit entsprechenden Aktivitäten auf europäischer Ebene eng zu koordinieren bzw. es ist bei der Planung der Forschung abzuklären, ob sie in einem passenden europäischen Rahmen durchgeführt werden kann. Da vor allem parallel laufende Projekte für die Koordination interessant sind und heute noch nicht bestimmt ist, welche Projekte das sein werden, muss die Abstimmung bei einem weiter fortgeschrittenen Planungsstand erfolgen. Auf jeden Fall sollte das Forschungspaket möglichst rasch in Angriff genommen werden, d.h. es sollte möglich sein, 2014 die Projekte so weit vorzubereiten, dass Anfang 2015 mit allen ungefähr zeitgleich begonnen werden kann.

6.4 Empfehlungen

- Im Rahmen von its-ch ist eine übergeordnete Organisation zu schaffen, welche sämtliche Aktivitäten im Bereich der KS koordiniert. An ihr sollen alle wesentlichen Interessenvertreter beteiligt sein (insbesondere die für das Strassennetz zuständigen Behörden, aber auch die privaten Akteure) und sie soll mit genügenden finanziellen Mitteln ausgestattet werden, damit sie ihre Aufgaben wahrnehmen kann. Die Organisation ist mit entsprechenden Organisationsstrukturen auf europäischer Ebene zu vernetzen.
- Im Rahmen der Strassenforschung des Bundes ist möglichst rasch ein Forschungspaket zu "KS für Fahrzeug und Strasse" aufzusetzen und durchzuführen (Zeithorizont Beginn 2015 für den Start der Einzelprojekte). Das Paket soll folgende Einzelprojekte enthalten:
 - Wirtschaftlichkeit strassenseitiger Einrichtungen der KS
 - Datenpools für KS
 - KS zur Stauvermeidung
 - Auswirkungen der KS auf das Verkehrsmanagement
 - Nutzung des Mobilfunks in KS
 - KS für den Schwerverkehr
 - Entwicklung von Simulationsmodellen für KS – Voruntersuchung
 - Verknüpfung von KS mit einer Zahlungsfunktion
- Es ist ein Aktivitätsplan für die Schweizer Aktivitäten im Bereich der KS mit klaren zeitlichen Vorgaben zu erstellen und seine Umsetzung ist zu überwachen. Insbesondere soll der Plan folgende Aktivitäten umfassen:
 - Vorabklärung und Interessensbekundung für die Beteiligung der Schweiz an einem Korridorprojekt analog zum Eurokorridor Rotterdam-Wien
 - Eigener Schweizer Feldtest zu KS mit der ersten Generation ausgerüsteter Fahrzeuge (z.B. im Bereich Wetterdaten/ Strassenzustandsdaten)
 - Verbesserung des Informationsstandes über KS und allgemeiner über intelligente Verkehrssysteme unter den Fachexperten, in der Politik und in der allgemeinen Bevölkerung
 - Rechtliche Abklärungen zur Beseitigung rechtlicher Unsicherheiten und zur Identifizierung rechtlicher Möglichkeiten zur Unterstützung der identifizierten Handlungsfelder in der Schweiz
 - Überprüfung der bestehenden Normen im Bereich Strassenverkehr zur Identifizierung der notwendigen Anpassungen für die Integration strassenseitiger Einrichtungen für KS in den bestehenden Strassenraum
 - Aktive Begleitung der europäischen Normierung im Bereich der KS durch die Schweiz.

Anhänge

I	Anwendungsfälle	91
I.1	Verkehrssicherheit	91
I.1.1	Emergency vehicle warning	91
I.1.2	Overtaking vehicle warning	91
I.1.3	Lane change assistant	91
I.1.4	Cooperative glare reduction	92
I.1.5	Crossing vehicle collision warning	92
I.1.6	Left (right) turn collision warning	93
I.1.7	Red traffic light violation warning	93
I.1.8	Stop sign violation warning	93
I.1.9	Speed limit violation warning.....	94
I.1.10	Signal violation warning	94
I.1.11	Emergency electronic brake light.....	95
I.1.12	Wrong way driving warning	95
I.1.13	Pre-crash sensing	95
I.1.14	Cooperative flexible lane change.....	96
I.1.15	Cooperative forward collision warning	96
I.1.16	Hazardous location notification	97
I.1.17	Car breakdown warning	97
I.1.18	Traffic jam ahead warning.....	98
I.1.19	Slow vehicle warning.....	98
I.1.20	Road works warning.....	98
I.1.21	Post crash warning.....	99
I.1.22	Curve speed warning	99
I.1.23	Vulnerable road use warning	100
I.2	Verkehrseffizienz.....	100
I.2.1	Decentralized floating car data.....	100
I.2.2	Green light optimal speed advisory.....	100
I.2.3	Recommend route.....	101
I.2.4	Enhanced route guidance	101
I.2.5	Traffic light optimization	102
I.2.6	Limited access warning.....	102
I.2.7	In-vehicle signage	102
I.2.8	Cooperative flexible lane allocation	103
I.2.9	Adaptive power train management	103
I.2.10	Cooperative adaptive cruise control and cooperative vehicle highway automation system.....	103
I.3	Zusatzdienste	104
I.3.1	Point of interest notification	104
I.3.2	Automatic access control/ parking management	104
I.3.3	Local commerce.....	105
I.3.4	Car rental/ sharing assignment/ reporting.....	105
I.3.5	Electronic fee collection	105
I.3.6	Media downloading	106
I.3.7	Stolen vehicle alert.....	106
I.3.8	Remote diagnosis and just in time notification.....	106
I.3.9	Fleet management	107
I.3.10	Vehicle software provisioning and update	107
I.3.11	SOS Service.....	107
I.3.12	Vehicle relationship management.....	108
I.3.13	Design re-use and changemanagement.....	108
I.3.14	Business intelligence for high volume service parts management	108
I.3.15	Insurance and financial services	109
I.3.16	Communities services	109
II	Nutzungsszenarien (französisch).....	110

III	Bibliographie	115
III.1	Dokumente.....	115
III.2	Normen	124
III.3	FOT	145

I Anwendungsfälle

I.1 Verkehrssicherheit

I.1.1 Emergency vehicle warning

Kurzbeschreibung	Warns drivers to yield right of way to an approaching emergency vehicle.
Beschreibung	Einsatzfahrzeuge senden während einer Einsatzfahrt den Fahrzeugen in der Umgebung ihre Position, Fahrtrichtung, Geschwindigkeit und ev. den benutzten Fahrstreifen. Die Fahrer der betroffenen Fahrzeuge werden vor dem herannahenden Einsatzfahrzeug gewarnt, mit Angabe, wie weit es weg ist, ob es von vorne oder hinten herannaht, wann es ungefähr überholt/ kreuzt und ev. ob es rechts oder links vorbeifahren wird sowie ob das Fahrzeug es in seiner aktuellen Position behindert.
Kommunikationstyp	C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Cooperative merging assistance zum frühzeitigen Freiräumen von Fahrstreifen
Nutzen	Rascheres Erreichen des Ziels durch Einsatzfahrzeuge, weniger Unfälle mit Einsatzfahrzeugen
Nebenwirkungen	Keine
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Einsatzkräfte (Ambulanz, Feuerwehr, Polizei)
Technische Voraussetzungen	Ev. Erkennen von benutzten Fahrstreifen.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Nicht relevant, da es um Notfallsituationen geht.
Rechtliche Voraussetzungen	Keine
Normative Voraussetzungen	Definition des Übertragungsradius.

I.1.2 Overtaking vehicle warning

Kurzbeschreibung	An overtaking (passing) vehicle signals its action to the vehicle being overtaken to secure the situation.
Beschreibung	Fahrzeuge erkennen automatisch, wenn der Fahrer zu einem Überholmanöver ansetzt (Blinken, Spurwechsel, Beschleunigung über die Geschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs hinaus) und senden diese Information an das vorausfahrende sowie allenfalls an entgegenkommende Fahrzeuge. In diesen Fahrzeugen wird der Fahrer gewarnt.
Kommunikationstyp	C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Technisch ähnlich wie left turn collision warning. Pre-crash sensing für den Fall, dass eine Kollision unvermeidlich wird.
Nutzen	Weniger Unfälle bei Überholmanövern.
Nebenwirkungen	Anreiz zu gefährlichen Überholmanövern.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug
Technische Voraussetzungen	Erkennen von Überholmanövern.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen.
Normative Voraussetzungen	Keine

I.1.3 Lane change assistant

Kurzbeschreibung	Provides information about cars on neighboring lanes when the driver intends to make a lane change
Beschreibung	Auf Strassen mit mehreren Fahrstreifen in die gleiche Richtung erkennen Fahrzeuge, wenn der Fahrer einen Streifenwechsel vornehmen will

	(z.B. Blinker in Richtung eines zusätzlichen Fahrstreifens). Sie verbreiten die Information an die umliegenden Fahrzeuge. Aus den Bewegungsdaten aller beteiligten Fahrzeugen errechnet das initiiierende Fahrzeug, ob sich durch den Streifenwechsel ein Konflikt ergibt und informiert gegebenenfalls den Fahrer darüber.
Kommunikationstyp	C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Technisch ähnlich wie cooperative merging assistance und overtaking vehicle warning
Nutzen	Vermeidung von Kollisionen beim Fahrstreifenwechsel.
Nebenwirkungen	Keine.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug
Technische Voraussetzungen	Erkennen von Strassenabschnitten mit mehreren Fahrstreifen in die gleiche Richtung.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen.
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.1.4 Cooperative glare reduction

Kurzbeschreibung	Enables automatic switching of headlights (high-beam to low beam) of the vehicle when it approaches an oncoming vehicle.
Beschreibung	Fahrzeuge, welche die Scheinwerfer eingeschaltet haben, holen die Bewegungsdaten entgegenkommender Fahrzeuge ein und berechnen in Kombination mit den eigenen Bewegungsdaten und allenfalls Informationen zum Strassenverlauf (einschliesslich Höhenprofil), wann ihr Scheinwerferkegel auf das entgegenkommende Fahrzeug trifft, um kurz davor den Fahrer zum Abblenden zu veranlassen oder automatisch abzublenden.
Kommunikationstyp	C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Keine.
Nutzen	Vermeidung von Unfällen durch Blenden von Fahrern.
Nebenwirkungen	In der Übergangspphase mit noch nicht vollständiger Ausrüstung der Fahrzeuge kann der Anwendungsfall zu vermehrtem Blenden führen, weil sich der Fahrer darauf verlässt, eine Warnung zu erhalten.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug
Technische Voraussetzungen	Keine.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen.
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.1.5 Crossing vehicle collision warning

Kurzbeschreibung	Informs/ warns driver in case of potential collision with crossing vehicles
Beschreibung	Fahrzeuge, welche auf eine Kreuzung zufahren, an der sie keinen Vortritt haben, holen von anderen Fahrzeugen, welche ungefähr gleichzeitig auf die Kreuzung zufahren und vortrittsberechtigt sind, deren Bewegungsdaten ein, um im Vergleich mit ihren eigenen Bewegungsdaten abzuklären, ob eine Kollision mit dem andern Fahrzeug möglich ist, und gegebenenfalls den Fahrer zu warnen.
Kommunikationstyp	C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Technisch ähnlich wie left turn collision warning. Pre-crash sensing für den Fall, dass die Kollision unvermeidlich wird.
Nutzen	Vermeidung von Unfällen wegen Vortrittsmissachtung an Kreuzungen
Nebenwirkungen	In der Übergangspphase mit noch nicht vollständiger Ausrüstung der

	Fahrzeuge kann der Anwendungsfall zu vermehrten Unfällen an Kreuzungen führen, weil sich der Fahrer darauf verlässt, eine Warnung zu erhalten.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug
Technische Voraussetzungen	Erkennen von Kreuzungen und Information über Vortrittsregelung.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen.
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.1.6 Left (right) turn collision warning

Kurzbeschreibung	Informs/ warns driver in case of potential collision with oncoming vehicles.
Beschreibung	Fahrzeuge, deren Fahrer an einer Kreuzung links abbiegen will (angezeigt durch den Blinker), lassen sich von Fahrzeugen in der Umgebung deren Bewegungsdaten übermitteln, um entgegenkommende Fahrzeuge zu identifizieren, welche mit dem links abbiegenden Fahrzeug kollidieren könnten. Gegebenenfalls warnen sie den Fahrer.
Kommunikationstyp	C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Technisch ähnlich wie overtaking vehicle warning und crossing vehicle collision warning. Pre-crash sensing für den Fall, dass die Kollision unvermeidlich wird.
Nutzen	Vermeidung von Unfällen wegen Missachtung entgegenkommender Fahrzeuge an Kreuzungen
Nebenwirkungen	In der Übergangsphase mit noch nicht vollständiger Ausrüstung der Fahrzeuge kann der Anwendungsfall zu vermehrten Unfällen an Kreuzungen führen, weil sich der Fahrer darauf verlässt, eine Warnung zu erhalten.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug
Technische Voraussetzungen	Erkennen der Absicht zum Linksabbiegen an Kreuzungen.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen.
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.1.7 Red traffic light violation warning

Kurzbeschreibung	Warns drivers when they are going to violate a red traffic signal.
Beschreibung	Lichtsignalanlagen übermitteln auf sie zufahrenden Fahrzeugen die Phasen. Die Fahrzeuge stellen fest, wenn ein Fahrer trotz rot nicht anhält und warnen ihn.
Kommunikationstyp	I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Left turn collision warning, falls gemeinsame Phase mit Gegenverkehr.
Nutzen	Vermeidung von Unfällen wegen Missachten eines Rotlichts.
Nebenwirkungen	Fahrzeug
Beteiligte Rollen	Strasseninfrastrukturbetreiber
Technische Voraussetzungen	Ausrüstung der LSA
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand insbesondere des Strassenbetreibers zur Ausrüstung der LSA muss sich im Vergleich zu den vermiedenen Unfällen lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Keine.
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.1.8 Stop sign violation warning

Kurzbeschreibung	Warns drivers when they are going to violate a stop sign rule.
Beschreibung	Stoppsignale übermitteln die Position und Gültigkeitsrichtung der Stopplinie an die Fahrzeuge in der Umgebung. Die Fahrzeuge warnen, wenn der Fahrer versucht, die Stopplinie zu überfahren ohne vorher anzuhalten.
Kommunikationstyp	I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Crossing vehicle collision warning
Nutzen	Vermeidung von Unfällen wegen Missachten eines Stoppsignals.
Nebenwirkungen	Keine.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Strasseninfrastrukturbetreiber
Technische Voraussetzungen	Ausrüstung der Signale
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand insbesondere des Strassenbetreibers zur Ausrüstung der LSA muss sich im Vergleich zu den vermiedenen Unfällen lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Keine.
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.1.9 Speed limit violation warning

Kurzbeschreibung	Warns drivers when they are going to violate a speed limit indication.
Beschreibung	Signale mit einer Höchstgeschwindigkeit übermitteln den vorbeifahrenden Fahrzeugen diese Geschwindigkeit und die Fahrtrichtung, für welche sie gilt. Fahrer betroffener Fahrzeuge, welche zu schnell fahren, werden gewarnt.
Kommunikationstyp	I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Curve speed warning zur Erzeugung einer dynamischen Geschwindigkeitsvorgabe.
Nutzen	Vermeidung von Unfällen mit übersetzter Geschwindigkeit.
Nebenwirkungen	Keine.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Strasseninfrastrukturbetreiber
Technische Voraussetzungen	
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand insbesondere des Strassenbetreibers zur Ausrüstung der LSA muss sich im Vergleich zu den vermiedenen Unfällen lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Ev. Ausrüstungsverpflichtung für Strassenbetreiber, da sonst falsche Vorgaben entstehen (insbesondere Aufhebungsproblematik bei 50 generell).
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.1.10 Signal violation warning

Kurzbeschreibung	
Beschreibung	Strassenseitige Sensoren erkennen, wenn ein Fahrzeug ein Verkehrssignal missachtet (z.B. Rotlicht, Stoppsignal). Eine strassenseitige Kommunikationseinrichtung verbreitet diese Information einschliesslich genauer Ortsangabe an die Fahrzeuge in der Umgebung. Diese ermitteln aus ihren Bewegungsparametern, ob eine Kollision mit dem missachtenden Fahrzeug möglich ist, und warnen gegebenenfalls ihren Fahrer.
Kommunikationstyp	I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Signal/ sign violation warning, übrige Anwendungsfälle. Pre-crash sensing für den Fall, dass die Kollision unvermeidlich wird.
Nutzen	Vermeidung von Unfällen wegen Missachtung von Rotlicht oder Signalen.
Nebenwirkungen	Keine.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Strasseninfrastrukturbetreiber
Technische Voraussetzungen	Sensorik, welche die Missachtung von Signalen erkennt.

Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand insbesondere des Strassenbetreibers zur Ausrüstung der LSA muss sich im Vergleich zu den vermiedenen Unfällen lohnen. Aufwand ist wesentlich höher als bei den übrigen signal/ sign violation warning.
Rechtliche Voraussetzungen	Keine.
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.1.11 Emergency electronic brake light

Kurzbeschreibung	Warns drivers before driving into a (suddenly) hard braking vehicle.
Beschreibung	Fahrzeuge, welche stark bremsen, senden an die andern Fahrzeuge in der Umgebung eine Warnung aus, zusammen mit ihren Bewegungsdaten. Die andern Fahrzeuge errechnen aus ihren Bewegungsdaten, ob eine Auffahrkollision mit dem abbremsenden Fahrzeug droht, und warnen gegebenenfalls den Fahrer.
Kommunikationstyp	C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Lane change assistant zur Vermeidung von Auffahrunfällen bei Fahrstreifenwechsel. Pre-crash sensing für den Fall, dass die Kollision unvermeidlich wird.
Nutzen	Vermeidung von Auffahrunfällen.
Nebenwirkungen	Unfälle wegen mangelnder Verlässlichkeit, so lange noch nicht alle Fahrzeuge ausgerüstet sind.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug
Technische Voraussetzungen	Keine.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen.
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.1.12 Wrong way driving warning

Kurzbeschreibung	Detects wrong way driving vehicles and warns affected, endangered drivers.
Beschreibung	Fahrzeuge erkennen, wenn der Fahrer in die falsche Richtung auf eine richtungsgetrennte Strasse auffährt. Das ist möglich durch den Vergleich der eigenen Bewegungsparameter entweder mit einer Karte oder mit von strassenseitigen Kommunikationseinrichtungen verbreiteten Informationen zur Fahrtrichtung. Das Fahrzeug warnt umliegende Fahrzeuge und übermittelt dabei seine Bewegungsdaten. Die andern Fahrzeuge ermitteln aus ihren Bewegungsdaten, ob sie betroffen sind, und warnen gegebenenfalls den Fahrer.
Kommunikationstyp	C2C, ev. zusätzlich I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Pre-crash sensing für den Fall, dass die Kollision unvermeidlich wird.
Nutzen	Vermeidung von Unfällen durch Falschfahrer.
Nebenwirkungen	Ev. Rückgang absichtlichen Falschfahrens?
Beteiligte Rollen	Fahrzeug , eventuell Strasseninfrastrukturbetreiber
Technische Voraussetzungen	Erkennen richtungsgetrennter Strassen inkl. Fahrtrichtung der Fahrstreifen.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen.
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.1.13 Pre-crash sensing

Kurzbeschreibung	Prepares for imminent and unavoidable collisions by exchanging vehicle attributes after a non-avoidable crash is detected.
-------------------------	--

Beschreibung	Wird durch fahrzeugseitige Sensorik erkannt, dass eine Kollision eines Fahrzeuges mit einem andern Fahrzeug unausweichlich ist, dann senden die betroffenen Fahrzeuge vor der Kollision fahrzeugspezifische Daten aus, welche vom andern kollidierenden Fahrzeug oder von Fahrzeugen in der Umgebung dazu verwendet werden, die Schäden durch die Kollision möglichst gering zu halten. Zum Beispiel kann übermittelt werden, welche Plätze im Fahrzeug besetzt sind, um durch letzte Manöver den Aufprallwinkel so einzustellen, dass möglichst wenig Personen verletzt werden.
Kommunikationstyp	C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Keine.
Nutzen	Verringerung von Unfallfolgen.
Nebenwirkungen	Keine.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug
Technische Voraussetzungen	Sensorik zum Erkennen möglicher Kollisionen mit andern Fahrzeugen. Sensorik zum Erkennen des Fahrzeugzustandes (z.B. besetzte Plätze).
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zur möglichen Verminderung der Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen (z.B. wenn im Einzelfall durch das System die Unfallfolgen verschlimmert werden).
Normative Voraussetzungen	Prüfverfahren zum Wirksamkeitsnachweis der Systeme.

I.1.14 Cooperative flexible lane change

Kurzbeschreibung	Considers the flexible allocation of a dedicated lane (e.g. reserved for public transport) to some vehicles, which get a permanent or temporary access right.
Beschreibung	Fahrstreifen, welche normalerweise bestimmten Fahrzeugen vorenthalten sind (ÖV-Fahrzeuge, Taxis etc.) können dann, wenn sie von diesen Fahrzeugen nicht beansprucht werden, unter bestimmten Bedingungen anderen Fahrzeugen freigegeben werden. Strassenseitige Kommunikationseinrichtungen übermitteln den Fahrzeugen in der Umgebung, wann die Nutzung unter welchen Bedingungen erlaubt ist und die zugelassenen Fahrzeuge informieren ihren Fahrer darüber.
Kommunikationstyp	I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Lane change assistant
Nutzen	Erhöhung der Strasseninfrastruktur-Nutzung. Lenkungswirkungen durch Bestimmung der Kriterien für die zugelassenen Fahrzeuge.
Nebenwirkungen	Keine.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Strasseninfrastrukturbetreiber
Technische Voraussetzungen	Keine.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Lohnt sich nur bei häufig hohem Verkehrsaufkommen.
Rechtliche Voraussetzungen	Anpassung der Bestimmung zur Nutzungsbeschränkung für Fahrstreifen.
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.1.15 Cooperative forward collision warning

Kurzbeschreibung	Warns drivers when collisions (rear-end collisions etc.) might happen.
Beschreibung	Fahrzeuge tauschen mit vor und hinter ihnen fahrenden Fahrzeugen permanent Bewegungsparameter aus, um drohende Kollisionen frühzeitig zu erkennen und gegebenenfalls den Fahrer zu warnen.
Kommunikationstyp	C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Pre-crash sensing für den Fall, dass die Kollision unvermeidlich wird.
Nutzen	Vermeidung von Auffahrunfällen.
Nebenwirkungen	Keine.

Beteiligte Rollen	Fahrzeug
Technische Voraussetzungen	Keine.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen.
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.1.16 Hazardous location notification

Kurzbeschreibung	Warns drivers against hazards on the road, precipitation, road adhesion, visibility, wind
Beschreibung	Gefahren durch Umgebungsbedingungen (Stau, Glatteis, Nebel, starke Niederschläge, Wind etc.): Erfasst werden diese entweder durch Sensoren in Fahrzeugen oder durch strassenseitige Sensoren. Sie werden von Fahrzeug zu Fahrzeug oder von strassenseitigen Kommunikationseinrichtungen aus in die möglicherweise betroffenen Fahrzeuge übermittelt, wo aufgrund der Bewegungsparameter die Betroffenheit bestimmt und gegebenenfalls der Fahrer gewarnt wird. Möglich ist, Fahrzeuge oder strassenseitige Kommunikationseinrichtungen als Relais zur Weiterleitung der Information zu benutzen oder die Informationen in einem zentralen Server zu sammeln, zu konsolidieren und von dort über strassenseitige Kommunikationseinrichtungen zu verbreiten.
Kommunikationstyp	C2C, C2I, I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Road, Precipitation, Winds: Curve speed warning (angepasste Vorgaben) Visibility: Cooperative forward collision warning zur Vermeidung von Kollisionen.
Nutzen	Vermeidung von Unfällen wegen Umgebungsbedingungen
Nebenwirkungen	Keine.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Wetterdienste, Strasseninfrastrukturbetreiber
Technische Voraussetzungen	Erkennen von Objekten im Strassenraum (fahrzeug- oder strassenseitige Sensorik)
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen. Ev. Regelung der Einführung durch Strassenbetreiber (Vereinheitlichung).
Normative Voraussetzungen	Messgrößen und Kriterien für die Zustände, bei denen gewarnt wird (einheitliche Handhabung).

I.1.17 Car breakdown warning

Kurzbeschreibung	Warns drivers when approaching a breakdown car either by the stranded car itself or by a following car that detects a disabled vehicle (e.g. detecting zero velocity).
Beschreibung	Pannenfahrzeuge senden ihre Position an Fahrzeuge in der Umgebung. Diese ermitteln aus ihren Bewegungsdaten, ob und wann sie auf das Pannenfahrzeug auffahren und warnen den Fahrer. Alternativ kann das Pannenfahrzeug durch andere Fahrzeuge oder strassenseitige Sensoren detektiert werden (vgl. hazardous location notification).
Kommunikationstyp	C2C (I2C)
Kombinierbare Anwendungsfälle	Pre-crash sensing für den Fall, dass eine Kollision unvermeidlich wird.
Nutzen	Vermeidung von Kollisionen mit Pannenfahrzeugen
Nebenwirkungen	Keine.
Beteiligte Rollen	Ev. Strasseninfrastrukturbetreiber
Technische Voraussetzungen	Erkennung von Defekten in Fahrzeugen, welche eine Weiterfahrt verhindern.

Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen.
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.1.18 Traffic jam ahead warning

Kurzbeschrieb	Warns drivers when approaching the tail of a traffic jam.
Beschreibung	Fahrzeuge erkennen an ihrem Bewegungsprofil, wenn sie auf einen Stau auffahren. Sie verbreiten die Information zusammen mit ihren Bewegungsparametern an umliegende Fahrzeuge, diese ermitteln aus ihren Bewegungsparametern die Betroffenheit und warnen gegebenenfalls den Fahrer zur Vermeidung von Auffahrunfällen.
Kommunikationstyp	C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Lässt sich auch durch cooperative forward collision warning umsetzen.
Nutzen	Vermeidung von Auffahrunfällen.
Nebenwirkungen	Umfahrung von Stau mit negativen Auswirkungen auf das sekundäre Strassennetz.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug
Technische Voraussetzungen	Keine.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen.
Normative Voraussetzungen	Kriterien für die Auslösung eines Ereignisses (Vereinheitlichung)

I.1.19 Slow vehicle warning

Kurzbeschrieb	Warns drivers to prevent rear-end collisions to slow moving vehicles.
Beschreibung	Fahrzeuge, welche eine deutlich geringere Geschwindigkeit haben, als übliche Fahrzeuge auf dem entsprechenden Strassenabschnitt (z.B. Fahrzeuge des Strassenunterhalts) übermitteln ihre Bewegungsparameter an Fahrzeuge in der Umgebung. Diese ermitteln aus ihren Bewegungsparametern die Betroffenheit und warnen gegebenenfalls den Fahrer zur Vermeidung von Auffahrunfällen.
Kommunikationstyp	C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Ist eine spezifische Form des cooperative forward collision warning. Overtaking vehicle warning zur Absicherung von Überholmanövern.
Nutzen	Vermeidung von Auffahrunfällen.
Nebenwirkungen	Keine.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Strassenunterhalt etc.
Technische Voraussetzungen	Keine.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen.
Normative Voraussetzungen	Kriterien für Inbetriebnahme des Systems (Geschwindigkeiten in Abhängigkeit von Strassentyp etc.)

I.1.20 Road works warning

Kurzbeschrieb	Informs drivers of ongoing roadworks and associated obstructions of road traffic in the vicinity.
Beschreibung	Strassenseitige Kommunikationseinrichtungen übermitteln vor Baustellen mit Verkehrsbehinderungen Informationen zur Ausprägung der Baustelle (Verengungen, Umleitungen, aufgehobene Fahrstreifen etc.) an Fahrzeuge in der Umgebung. Fahrzeuge, welche auf die Baustelle

	zufahren, warnenden Fahrer und versorgen ihn mit der Information zur Ausprägung der Baustelle.
Kommunikationstyp	I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Cooperative merging assistance bei aufgehobenen Fahrstreifen. Curve speed warning bei neuer Strassenführung. Hazardous location warning. Speed limit violation warning bei Geschwindigkeitsbeschränkungen.
Nutzen	Vermeidung von Unfällen bei Baustellen.
Nebenwirkungen	Keine.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Strasseninfrastrukturbetreiber
Technische Voraussetzungen	Keine.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Keine.
Rechtliche Voraussetzungen	Keine.
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.1.21 Post crash warning

Kurzbeschreibung	Warns drivers when approaching a crashed car either by the crashed car or by a following car that detects a crashed vehicle warning ahead.
Beschreibung	Unfallfahrzeuge senden ihre Position an Fahrzeuge in der Umgebung. Diese ermitteln aus ihren Bewegungsdaten, ob und wann sie auf das Unfallfahrzeug auffahren und warnen den Fahrer. Alternativ kann das Unfallfahrzeug durch andere Fahrzeuge oder strassenseitige Sensoren detektiert werden (vgl. hazardous location notification).
Kommunikationstyp	C2C (I2C)
Kombinierbare Anwendungsfälle	Pre-crash sensing bei unvermeidlichen Sekundärnfällen.
Nutzen	Vermeidung von Sekundärnfällen.
Nebenwirkungen	Keine.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, eventuell Strasseninfrastrukturbetreiber
Technische Voraussetzungen	Fahrzeugseitige Erkennung von Unfällen. Robuste Kommunikationseinrichtungen im Fahrzeug.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Keine.
Normative Voraussetzungen	Anforderungen an fahrzeugseitige Einrichtungen (Robustheit)

I.1.22 Curve speed warning

Kurzbeschreibung	Based on received curve information the safe speed is calculated for the vehicle entering the curve and the driver will be warned if the current speed is higher than safe speed.
Beschreibung	Strassenseitige Kommunikationseinrichtungen übermitteln vor gefährlichen Kurven Informationen zum Kurvenverlauf an Fahrzeuge in der Umgebung. Fahrzeuge, welche auf die Kurve zufahren, berechnen aus ihrer Geschwindigkeit, ob die Kurve sicher durchfahren werden kann und warnen andernfalls den Fahrer, damit dieser rechtzeitig die Geschwindigkeit verringern kann.
Kommunikationstyp	I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Hazardous location notification bei speziellen Bedingungen in der Kurve.
Nutzen	Vermeidung von Schleuderunfällen.
Nebenwirkungen	Keine.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Strasseninfrastrukturbetreiber
Technische Voraussetzungen	Keine.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.

Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen.
Normative Voraussetzungen	Parameter zur Kurvenausprägung und ihre Bestimmung.

I.1.23 Vulnerable road use warning

Kurzbeschreibung	Provides warning to driver of the presence of vulnerable road users, e.g. motorcycles in case of dangerous situations.
Beschreibung	Fahrzeuge besonders gefährdeter Verkehrsteilnehmer (Fahrräder, Motorräder, elektrisch angetriebene Rollstühle etc.) übermitteln ihre Bewegungsparameter an Fahrzeuge in der Umgebung. Diese ermitteln aus ihren Bewegungsparametern die Betroffenheit und warnen gegebenenfalls den Fahrer, damit dieser rechtzeitig ausweichen kann.
Kommunikationstyp	C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Technisch kombinierbar mit cooperative forward collision warning und slow vehicle warning.
Nutzen	Vermeidung von Unfällen mit besonders gefährdeten Verkehrsteilnehmern.
Nebenwirkungen	Keine.
Beteiligte Rollen	Hersteller von Fahrrädern, Motorrädern, elektrischen Rollstühlen etc.
Technische Voraussetzungen	Keine.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Aufwand muss sich im Vergleich zu den eingesparten Unfallkosten lohnen.
Rechtliche Voraussetzungen	Klärung von Haftungsfragen.
Normative Voraussetzungen	Keine.

I.2 Verkehrseffizienz

I.2.1 Decentralized floating car data

Kurzbeschreibung	Informs the driver with advice about conditions along his future road
Beschreibung	Beliebige Fahrzeuge erkennen automatisch lokale Gefahren (z.B. Objekte auf der Strasse, Glatteis) oder besondere Verkehrszustände (z.B. Stau) und geben die Information direkt oder indirekt (z.B. über entgegenkommende Fahrzeuge) an andere Fahrzeuge oder Verkehrsmangementzentralen weiter.
Kommunikationstyp	C2C mehrfach, C2I
Kombinierbare Anwendungsfälle	Traffic information and recommendation itinerary, um zusätzlich Verkehrsteilnehmer zu informieren bzw. warnen
Nutzen	Verringerung des Unfallrisikos bei Gefahren. Rascherer Abbau von Verkehrsüberlastungen.
Nebenwirkungen	Problematik des Ausweichens auf das untergeordnete Strassennetz. Gefahr von Falschmeldungen.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Verkehrsmanagement/ Bereitsteller von Verkehrsinformation
Technische Voraussetzungen	Sensorik für die besonderen Merkmale im Fahrzeug
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Gratis Weitergabe der Information an Fahrzeuge, welche selbst auch Informationen sammeln (und Bereitsteller der Verkehrsinformation?)
Rechtliche Voraussetzungen	Datenschutzregelung (z.B. nur anonymisierte Weitergabe).
Normative Voraussetzungen	Definition des Übertragungsradius. Datenqualität.

I.2.2 Green light optimal speed advisory

Kurzbeschreibung	LSA gibt Zeitraum bis zur Schaltung des nächsten Zustand (Wechsel Rot, Gelb, Grün) ab.
-------------------------	--

Beschreibung	Die Lichtsignalanlage kann permanent, periodisch oder durch Autorisierung den Zeitraum bis zum Wechsel in den Nächten Zustand angeben (an das Fahrzeug übermitteln).
Kommunikationstyp	I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	-
Nutzen	Verbesserung des Verkehrsverhaltens an der LSA durch frühzeitig erkennbare Phasenübergänge.
Nebenwirkungen	Anreiz zur Tempoerhöhung um die Grünzeit noch zu nutzen.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Verkehrsmanagement
Technische Voraussetzungen	-
Wirtschaftliche Voraussetzungen	-
Rechtliche Voraussetzungen	-
Normative Voraussetzungen	Welche Auswirkungen auf Verkehrsverhalten?

I.2.3 Recommend route

Kurzbeschreibung	Informs the approaching vehicles of some traffic abnormal conditions and issues recommendations in case of traffic jam
Beschreibung	Erzeugen einer Routenempfehlung für die Fahrzeugnavigation damit der Fahrer Behinderungen auf dem Strassennetz umfahren kann und um den Verkehr auf Alternativrouten zu verteilen.
Kommunikationstyp	C2C mehrfach, C2I
Kombinierbare Anwendungsfälle	Enhanced route guidance um die Verkehrsinformation qualitativ zu verbessern
Nutzen	Reduktion von Staus, Reduktion Unfallrisiko, Reduktion der Emissionen
Nebenwirkungen	Problematik des Ausweichens auf das untergeordnete Strassennetz. Gefahr von Falschmeldungen.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Infrastruktur-Netzwerk, Verkehrsmanagement, Verkehrsinformation
Technische Voraussetzungen	Optimierte Prognosemodelle
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Gratis Abgabe der Information an alle Fahrzeuge; Gratis Bereitstellen der Verkehrsinformation?
Rechtliche Voraussetzungen	Keine.
Normative Voraussetzungen	Normierung Datenqualität Prognosen

I.2.4 Enhanced route guidance

Kurzbeschreibung	Optimized itinerary calculation due to information downloaded from roadside units into vehicles
Beschreibung	Strassenseitige Infrastrukturen übermitteln Informationen über aktuelle und geplante Verkehrszustände an vorbeifahrende Fahrzeuge. Diese können dann ihre Route gezielt anpassen.
Kommunikationstyp	C2I, I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Traffic information and recommendation itinerary als Trigger für die Abfrage
Nutzen	Verbesserung der Navigation: Erhöhung der Sicherheit, der Effizienz und des Komforts
Nebenwirkungen	Gefahr von Falschmeldungen aufgrund mangelnder Servicequalität der Zentrale
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Infrastruktur-Netzwerk, Verkehrsmanagement, Verkehrsinformation
Technische Voraussetzungen	Optimierte Prognosemodelle
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Keine. Dienste werden nur angeboten, wenn dies für den Anbieter wirtschaftlich interessant ist

Rechtliche Voraussetzungen	keine
Normative Voraussetzungen	Normierung Datenqualität Prognosen

I.2.5 Traffic light optimization

Kurzbeschreibung	Intersection controller optimizes the traffic light phases based on information from the vehicles at the intersection in order to reduce the overall waiting time for the vehicles
Beschreibung	frühzeitige Warnung des Fahrers vor möglicher Missachtung des Signals abhängig von der Geschwindigkeit und Phasenwechsel / Grüne Welle Assistent / Verkehrsmanagement / Unfallvermeidung an Kreuzungen
Kommunikationstyp	I2C/C2I/C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Green light optimal speed advisory
Nutzen	Verbesserung des Verkehrsverhaltens an der LSA / Unfallvermeidung
Nebenwirkungen	-
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Verkehrsmanagement
Technische Voraussetzungen	-
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Wirksamkeit
Rechtliche Voraussetzungen	-
Normative Voraussetzungen	-

I.2.6 Limited access warning

Kurzbeschreibung	Controls the entrance to an area or road segment where some or most vehicles have limited access
Beschreibung	Warnt die ankommenden Fahrzeuge vor limitiertem Zugang zu Strecken, kann die Beschränkungen abgeben und/oder andere Strecken/Routen vorschlagen. Kann Zugangsberechtigung abfragen.
Kommunikationstyp	I2C/C2I
Kombinierbare Anwendungsfälle	-
Nutzen	Reduzierung der unbefugten Nutzung von Netzelementen.
Nebenwirkungen	keine
Beteiligte Rollen	Verkehrsmanagement, Strasseneigentümer
Technische Voraussetzungen	-
Wirtschaftliche Voraussetzungen	-
Rechtliche Voraussetzungen	Regelung der Limitierung
Normative Voraussetzungen	Definition Zugangsbeschränkung

I.2.7 In-vehicle signage

Kurzbeschreibung	Roadside unit broadcasts the current valid traffic signs along the road
Beschreibung	Die aktuell gültigen Informationen über die Signalisation werden mittels Roadside Unit zum Fahrzeug übermittelt.
Kommunikationstyp	I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Keine
Nutzen	Verbesserung der Verkehrssicherheit und der Verkehrseffizienz
Nebenwirkungen	Gefahr von Falschmeldungen und damit von falschen Reaktionen des Fahrers: Generierung von gefährlichen Situationen für Folgefahrzeuge
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Infrastruktur-Netzwerk, Verkehrsmanagement
Technische Voraussetzungen	Keine
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Keine. Dienste werden nur angeboten, wenn dies für den Anbieter

	wirtschaftlich interessant ist
Rechtliche Voraussetzungen	Anzeige im Fahrzeug muss rechtsgültig sein.
Normative Voraussetzungen	Keine

I.2.8 Cooperative flexible lane allocation

Kurzbeschreibung	flexible Zuweisung einer speziellen Spur (z.B. für den öffentlichen Verkehr)
Beschreibung	Prüft die Zuweisung (Nutzungsanweisung /-freigabe) einer speziellen Fahrspur für Fahrzeuge mit Zugangsberechtigung
Kommunikationstyp	I2C/C2I
Kombinierbare Anwendungsfälle	-
Nutzen	Bevorrechtigung spezieller Nutzungsgruppen
Nebenwirkungen	-
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Betreiber, Verkehrsmanagement
Technische Voraussetzungen	Sonderspuren
	-
Rechtliche Voraussetzungen	Zulassungsregelung
Normative Voraussetzungen	-

I.2.9 Adaptive power train management

Kurzbeschreibung	Vehicle optimizes power train performance due to Roadside unit information on geometry ahead or possible traffic events
Beschreibung	Die Roadside Unit informiert das vorbeifahrende Fahrzeug über die zu erwartende Strassengeometrie wie zum Beispiel Steigung oder Kurven und mögliche Verkehrsinformationen wie zum Beispiel eine Warnung über einen Rückstau. Das Fahrzeug nutzt diese Information zur Vorbereitung und Optimierung der Antriebsleistung (schalten, drosseln, bremsen, ...).
Kommunikationstyp	I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Cooperative forward collision warning um das Fahrzeug über Ereignisse vor dem Fahrzeug zu informieren
Nutzen	Erhöhung der Sicherheit, Reduktion des Kraftstoffverbrauchs und somit der Emissionen
Nebenwirkungen	Gefahr von Falschmeldungen und somit von falschen Reaktionen des Fahrzeugs.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Infrastruktur-Netzwerk, Verkehrsmanagement, Verkehrsinformation
Technische Voraussetzungen	Aktoren im Fahrzeug um die Information auf den Antrieb umzusetzen.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Keine. Dienste werden nur angeboten, wenn dies für den Anbieter wirtschaftlich interessant ist
Rechtliche Voraussetzungen	Aktorik muss zugelassen sein.
Normative Voraussetzungen	Keine

I.2.10 Cooperative adaptive cruise control and cooperative vehicle highway automation system

Kurzbeschreibung	Automated positional and velocity control of vehicles to operate as a platoon on a highway
Beschreibung	Die Fahrzeuge nutzen die "co-operative awareness" Meldungen und "unicast exchanges" um die dynamischen Fahreigenschaften des vordersten Fahrzeugs sowie diejenigen des voranfahrenden Verkehrs zu ermitteln und auszutauschen. Diese Informationen werden in den Fahr-

	zeugen verarbeitet um automatisch die Geschwindigkeit der Fahrzeuge in Längsrichtung zu regulieren.
Kommunikationstyp	C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Cooperative forward collision warning um das Fahrzeug über Ereignisse vor dem Fahrzeug zu informieren
Nutzen	Erhöhung der Sicherheit und der Verkehrseffizienz
Nebenwirkungen	Gefahr von Falschmeldungen und somit von falschen Reaktionen des Fahrzeugs.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug
Technische Voraussetzungen	Aktoren im Fahrzeug um die Information auf den Antrieb umzusetzen.
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Keine. Dienste werden nur angeboten, wenn dies für den Anbieter wirtschaftlich interessant ist
Rechtliche Voraussetzungen	Aktorik muss zugelassen sein.
Normative Voraussetzungen	Keine

I.3 Zusatzdienste

I.3.1 Point of interest notification

Kurzbeschreibung	Drivers receive notifications informing about local peculiarities
Beschreibung	Strassenseitige Infrastruktur übermittelt den vorbeifahrenden Fahrzeugen Informationen über lokale Sehenswürdigkeiten, Dienstleistungen und Besonderheiten (z.B. Wechsel der Währung bei Grenzübertritt). Dabei können dynamische Angaben wie Verfügbarkeit von Plätzen, Preise, Sonderangebote und Wartezeiten einbezogen werden.
Kommunikationstyp	I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Local commerce für Bezahlung der Dienstleistung
Nutzen	Mehr Komfortleistungen für Fahrzeuginsassen, zusätzliche Kunden für Dienstleister.
Nebenwirkungen	Ablenkung, Übersättigung mit Information
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Dienstleister, Tourismusorganisationen etc.
Technische Voraussetzungen	Keine
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Keine. Dienste werden nur angeboten, wenn dies für den Anbieter wirtschaftlich interessant ist
Rechtliche Voraussetzungen	Regelung der Zulassung, um die Verbreitung unerwünschter Inhalte zu unterbinden. Regelung der Anzeige im Fahrzeug (Ablenkungsproblematik)
Normative Voraussetzungen	Keine

I.3.2 Automatic access control/ parking management

Kurzbeschreibung	Kontrolle des ankommenden Fahrzeugs bei limitiertem Zugang zu Infrastruktur.
Beschreibung	Fragt Zugangsberechtigung ankommender Fahrzeuge ab und ermöglicht abhängig der Berechtigung Zutritt zur Infrastruktur (z.B. Parking).
Kommunikationstyp	I2C/C2I
Kombinierbare Anwendungsfälle	Limited access warning and detour notification
Nutzen	Zutrittskontrolle, Vermeidung unrechtmässiger Nutzung von Infrastruktur
Nebenwirkungen	-
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Infrastruktureigentümer
Technische Voraussetzungen	-
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Falls für Eigentümer interessant

Rechtliche Voraussetzungen	-
Normative Voraussetzungen	-

I.3.3 Local commerce

Kurzbeschreibung	Information über und Abrechnung von lokalen Service-Angeboten.
Beschreibung	Stellt Information zu lokalen Service-Angeboten zur Verfügung und kann bei Nutzung die Bezahlung veranlassen.
Kommunikationstyp	I2C/C2I
Kombinierbare Anwendungsfälle	Point of interest notification
Nutzen	zusätzlicher Komfort für Nutzer, zusätzliche Kunden für Dienstleister
Nebenwirkungen	Ablenkung, Übersättigung mit Information
Beteiligte Rollen	Dienstleister
Technische Voraussetzungen	-
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Wirtschaftlichkeit für Dienstleister
Rechtliche Voraussetzungen	Zulassung, Anzeige
Normative Voraussetzungen	-

I.3.4 Car rental/ sharing assignment/ reporting

Kurzbeschreibung	Buchung und Rücknahme Mietfahrzeuge
Beschreibung	Strassenseitige Einheit ermöglicht das Buchen von Mietfahrzeugen und die Rücknahme von gemieteten Fahrzeugen
Kommunikationstyp	I2C/C2I
Kombinierbare Anwendungsfälle	Automatic access control/ parking management
Nutzen	zusätzlicher Komfort für Nutzer, zusätzliche Kunden für Dienstleister
Nebenwirkungen	-
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Dienstleister
Technische Voraussetzungen	-
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Wirtschaftlichkeit für Dienstleister
Rechtliche Voraussetzungen	-
Normative Voraussetzungen	-

I.3.5 Electronic fee collection

Kurzbeschreibung	Zugangs-/Nutzungskontrolle eines Teils des Strassennetzes
Beschreibung	Strassenseitige Einheit zur Kontrolle der Nutzung von Teilen des Netzes nach einer elektronischen Entrichtung von Gebühren
Kommunikationstyp	I2C/C2I
Kombinierbare Anwendungsfälle	Location based services
Nutzen	zusätzlicher Komfort für Nutzer, zusätzliche Kunden für Dienstleister
Nebenwirkungen	-
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Dienstleister, Verkehrsmanagement
Technische Voraussetzungen	-
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Wirtschaftlichkeit für Dienstleister
Rechtliche Voraussetzungen	-
Normative Voraussetzungen	-

I.3.6 Media downloading

Kurzbeschrieb	Download of multimedia content (audio, video) for entertainment
Beschreibung	Eine Roadside Unit, die fähig ist mit oder ohne Zugriff auf das Internet Multimedia Inhalte für das Unterhaltungssystem der Passagiere bereitzustellen. Das Herunterladen von Multimedia kann von einer kommerziellen Transaktion ausgelöst werden die die Lieferung von digitalen Rechten für das Herunterladen voraussetzt.
Kommunikationstyp	C2I, I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Keine
Nutzen	Download von Multimediainhalten über Roadside Unit mit Zugriff auf dedizierte Websites
Nebenwirkungen	Keine
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Infrastruktur-Netzwerk, Anbieter Multimediainhalte
Technische Voraussetzungen	Funktionalität im Fahrzeug um Multimediainhalte zu verarbeiten
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Keine. Dienste werden nur angeboten, wenn dies für den Anbieter wirtschaftlich interessant ist
Rechtliche Voraussetzungen	Keine
Normative Voraussetzungen	Normierung Datenschnittstelle

I.3.7 Stolen vehicle alert

Kurzbeschrieb	The information about a stolen vehicle is provided to relevant authorities.
Beschreibung	Die Roadside Unit verbreitet den vorbeifahrenden Fahrzeugen die Information über ihre Fähigkeit gestohlene Fahrzeuge zu verfolgen. Ein gestohlenen Fahrzeug kann den Status "gestohlenen Fahrzeug" an eine Roadside Unit oder an andere Fahrzeuge übertragen.
Kommunikationstyp	I2C, C2I, C2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Keine
Nutzen	Effiziente Identifikation und Lokalisierung von gestohlenen Fahrzeugen: Erhöhung der Chancen ein gestohlenen Fahrzeug zu finden.
Nebenwirkungen	Fahrzeugdiebstahl könnte reduziert werden.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Infrastruktur-Netzwerk, Polizei
Technische Voraussetzungen	Aktoren im Fahrzeug um die Information "gestohlenen Fahrzeug" zu generieren
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Keine. Dienste werden nur angeboten, wenn dies für den Anbieter wirtschaftlich interessant ist
Rechtliche Voraussetzungen	Zulassung?
Normative Voraussetzungen	Normierung Datenschnittstelle

I.3.8 Remote diagnosis and just in time notification

Kurzbeschrieb	A vehicle exchanges information with a vehicle service centre for a remote functional diagnosis
Beschreibung	Eine Roadside Unit, die auf das Internet zugreifen kann, wird den vorbeifahrenden Fahrzeugen die Möglichkeit geben ihren aktuellen Betriebsstatus einem lokalen oder zentralen Diagnosezentrum zu übermitteln. Das Zentrum kann mit einer sofortigen Reparaturmeldung antworten, falls dieser Dienst abonniert wurde.
Kommunikationstyp	C2I, I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Vehicle software provisioning and update, für einen sofortigen Update von Software
Nutzen	Reduktion Pannensisiko, Optimierung Fahrzeugwartung
Nebenwirkungen	Möglichkeit Optimierung Ressourcen in Reparaturwerkstätten

Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Infrastruktur-Netzwerk, Wartungszentren (Garagen!)
Technische Voraussetzungen	Aktoren im Fahrzeug um die Diagnoseinformationen zu generieren
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Keine. Dienste werden nur angeboten, wenn dies für den Anbieter wirtschaftlich interessant ist
Rechtliche Voraussetzungen	Keine
Normative Voraussetzungen	Normierung Datenschnittstelle

I.3.9 Fleet management

Kurzbeschreibung	Austausch von Informationen innerhalb eines Flottenmanagements
Beschreibung	Strassenseitige Einheit erkennt und verteilt Daten zwischen Fahrzeugen einer Flotte. Fahrzeuge können passieren oder in der Umgebung geparkt sein. Internetanschluss ermöglicht die Verarbeitung der Daten im Flottenmanagement.
Kommunikationstyp	I2C/C2I
Kombinierbare Anwendungsfälle	-
Nutzen	Optimierung des Flottenmanagements
Nebenwirkungen	Ablenkung, Übersättigung mit Information
Beteiligte Rollen	z.B. Spedition, Versorgung. Alle Dienstleister mit Flotten.
Technische Voraussetzungen	-
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Wirtschaftlichkeit und Nutzen für Flottenbetreiber
Rechtliche Voraussetzungen	-
Normative Voraussetzungen	-

I.3.10 Vehicle software provisioning and update

Kurzbeschreibung	A vehicle service station provides new software updates for vehicles
Beschreibung	Eine Roadside Unit, die auf das Internet zugreifen kann, ist fähig neue Versionen von Software und Daten von Software-Supportcentern herunterzuladen und diese mit vorbeifahrenden oder geparkten Fahrzeugen auszutauschen. Dies beinhaltet ebenfalls das Herunterladen von neuen Fahrzeugparametern wie z.B. Sicherheitsschlüssel oder -Zertifikate, Anwendungen und verfügbare IPv6 Adressen.
Kommunikationstyp	C2I, I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Remote diagnosis and just in time notification für eine sofortige Diagnose des Fahrzeugs
Nutzen	Aktualisierung Betriebsparameter des Fahrzeugs
Nebenwirkungen	Fahrzeugpannen bei fehlerhaftem Update.
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Infrastruktur-Netzwerk, Wartungszentren (Garagen!)
Technische Voraussetzungen	Aktoren im Fahrzeug um die Informationen für den Software-Aktualisierung zu generieren
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Keine. Dienste werden nur angeboten, wenn dies für den Anbieter wirtschaftlich interessant ist
Rechtliche Voraussetzungen	Keine.
Normative Voraussetzungen	Normierung Datenschnittstelle

I.3.11 SOS Service

Kurzbeschreibung	Automated transmission of emergency messages to a service centre in case of life-threatening emergency (in-vehicle detection)
Beschreibung	Ein automatisch oder durch den Kunden generierter SOS Alarm an eine Alarmzentrale in einem Notfall. Dieser Alarm kann durch eine Roadside Unit oder einem anderen Fahrzeug aufgenommen und verarbeitet werden.

Kommunikationstyp	C2C, C2I, I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	Traffic information and recommendation itinerary um Ereignismeldung zu generieren
Nutzen	Präzise Alarmierung im Notfall
Nebenwirkungen	Generierung von unnötigen Rettungsaktionen durch Fehlalarme
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Infrastruktur-Netzwerk, Rettungszentralen, Polizei
Technische Voraussetzungen	Aktoren im Fahrzeug um die Notfallinformation zu generieren
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Nicht relevant, da es um Notfallsituationen geht.
Rechtliche Voraussetzungen	Keine.
Normative Voraussetzungen	Normierung Datenschnittstelle

I.3.12 Vehicle relationship management

Kurzbeschreibung	Connects vehicles to an IP-based backbone infrastructure
Beschreibung	Ziel dieses Anwendungsfalls ist ein bidirektionaler Informationsaustausch für kommerzielle und Geschäftszwecke aufzubauen.
Kommunikationstyp	C2I, I2C
Kombinierbare Anwendungsfälle	-
Nutzen	Geschäftsbeziehungen zwischen Automobilhersteller und ihren Kunden sicherstellen
Nebenwirkungen	-
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, , Infrastruktur-Netzwerk, Fahrzeughersteller
Technische Voraussetzungen	-
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Einführung ist abhängig vom Businessmodell der Automobilhersteller
Rechtliche Voraussetzungen	-
Normative Voraussetzungen	-

I.3.13 Design re-use and changemanagement

Kurzbeschreibung	Management of product design in the automotive industry economical system
Beschreibung	Automatische Erfassung von Fahrzeug lifecycle Daten durch eine Roadside-Unit Zwecks Design, Wiederverwendung und Änderungsmanagement
Kommunikationstyp	C2I
Kombinierbare Anwendungsfälle	-
Nutzen	Verbesserung von Fahrzeugdesign auf der Grundlage von Betriebsdaten der Fahrzeuge
Nebenwirkungen	-
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, , Infrastruktur-Netzwerk, Fahrzeughersteller
Technische Voraussetzungen	-
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Einführung ist abhängig vom Businessmodell der Automobilhersteller
Rechtliche Voraussetzungen	-
Normative Voraussetzungen	-

I.3.14 Business intelligence for high volume service parts management

Kurzbeschreibung	Optimization of service parts management in the automotive industry economical system
Beschreibung	-
Kommunikationstyp	-

Kombinierbare Anwendungsfälle	-
Nutzen	-
Nebenwirkungen	-
Beteiligte Rollen	-
Technische Voraussetzungen	-
Wirtschaftliche Voraussetzungen	-
Rechtliche Voraussetzungen	-
Normative Voraussetzungen	-

I.3.15 Insurance and financial services

Kurzbeschreibung	Echtzeit Interaktion zur Abrechnung bei Nutzung
Beschreibung	Bezahlung von Versicherungsleistungen und/oder Nutzungsgebühren in Echtzeit bei Nutzung (on demand)
Kommunikationstyp	I2C/C2I
Kombinierbare Anwendungsfälle	ITS local electronic commerce
Nutzen	Komfort für Nutzer, Vereinfachung Zahlvorgang
Nebenwirkungen	Ablenkung
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Dienstleister
Technische Voraussetzungen	-
Wirtschaftliche Voraussetzungen	Wirtschaftlichkeit, Nutzen für Dienstleister
Rechtliche Voraussetzungen	-
Normative Voraussetzungen	-

I.3.16 Communities services

Kurzbeschreibung	Unterstützung von Fahrer, Flottenmanager und Strassenbetreiber bei Parkzonenmanagement.
Beschreibung	Buchung, Monitoring und Management von Zonen für den Güterumschlag (Aktivitäten von Güterverkehr).
Kommunikationstyp	-
Kombinierbare Anwendungsfälle	-
Nutzen	Optimierung der Flächennutzung (strassenbetreiberseitig), Optimierung der Logistikprozesse (Dienstleister)
Nebenwirkungen	-
Beteiligte Rollen	Fahrzeug, Strassenbetreiber, Flottenmanagement
Technische Voraussetzungen	Kennzeichnung Flächen, Kontrolle?
Wirtschaftliche Voraussetzungen	-
Rechtliche Voraussetzungen	-
Normative Voraussetzungen	Sicherstellung Verfügbarkeit

II Nutzungsszenarien (français)

Titre	Description	Pertinence	Lien avec les cas d'utilisation	Remarque
Evitement d'embouteillage	Avec une infrastructure routière très chargée, la moindre perturbation entraîne quasi systématiquement un embouteillage. Comme la fluidité du trafic est réduite avec les embouteillages, ces derniers s'allongent rapidement et se maintiennent longtemps, même lorsque l'afflux de véhicules se réduit grâce à la transmission de l'information de l'existence d'un bouchon. Les automobilistes informés du lieu où se trouve la perturbation pourraient adapter leur conduite (réduction de vitesse avant l'embouteillage, choix d'un arrêt ou de stockage, augmentation légale de la vitesse après la perturbation) afin de sortir de cette zone le plus rapidement possible. De plus des itinéraires alternatifs peuvent parfois être proposés pour diminuer la charge de circulation au niveau de l'embouteillage afin qu'il se dissolve de lui-même. La communication entre les véhicules peut contribuer à ce que les renseignements nécessaires aux deux options précédentes soient disponibles rapidement aux usagers.	Les embouteillages sur le réseau routier suisse ont continuellement augmenté depuis les 16 dernières années. De plus, les réseaux routiers autour des agglomérations peinent de plus en plus à faire face à la charge de véhicules. Ces embouteillages coûtent environ 1 million de CHF chaque année aux contribuables. L'augmentation globale du trafic routier indique que cette aggravation et ce congestionnement vont continuer.	Emergency electronic brake light, traffic jam ahead warning, traffic information and recommendation itinerary - recommended route, in-vehicle signage, cooperative adaptive cruise control and cooperative vehicle highway automation system	Idéalement, il faudrait une manière simple de contrôler et d'adapter la vitesse des véhicules grâce aux systèmes coopératifs. Elle devrait prendre en compte la génération de nouvelles vitesses en fonction des vitesses réelles de chaque véhicule. L'itinéraire recommandé doit également être attribuée sur une base individuelle, afin que ces alternatives ne soient elles-mêmes pas surchargées. Pour proposer une solution à la suppression d'un embouteillage, il faudra également prendre en compte les aspects temporels en prenant en compte des réductions temporaires du nombre de véhicules impliqués dans l'embouteillage.

Titre	Description	Pertinence	Lien avec les cas d'utilisation	Remarque
Information sur la circulation	Un problème récurrent et connu dans l'information du trafic est le report de la surcharge du trafic d'une route principale aux routes environnantes lors de l'annonce d'une perturbation du trafic sur la première. Ces nouvelles congestions sont en général plus lourdes que l'embouteillage original vu que ces réseaux ne sont pas prévus pour de telles charges de véhicules. De plus, les informations recueillies sur la charge du trafic sur les routes secondaires sont souvent moins nombreuses ou incomplètes. Par ailleurs, malgré les méthodes de détection actuelles, il est extrêmement difficile de percevoir et d'annoncer la fin d'un embouteillage. Les systèmes coopératifs peuvent donc, non seulement améliorer les informations sur les réseaux routiers, mais aussi assurer une répartition appropriée des véhicules sur les différents réseaux et contribuer ainsi à éviter les effets indésirables des embouteillages sur les grandes artères. En outre, les systèmes coopératifs permettent d'améliorer la transmission de l'information qui peut être diffusée très rapidement en fonction des événements.	L'acquisition de l'information sur le trafic routier en Suisse est très hétérogène. C'est pourquoi la problématique de la transmission d'une information erronée ou incomplète sur le trafic routier est importante.	Traffic jam ahead warning, traffic information and recommendation itinerary - recommended route	Il manque un cas d'utilisation concernant la détection de la dissolution d'un embouteillage et l'arrêt de la diffusion de l'avertissement de la congestion.
Gestion du trafic de transit dans les Alpes	Les axes de transit alpin les plus importants de Suisse (Gothard et San Bernardino) ont une capacité limitée, qui pour des raisons de sécurité ne doit pas être totalement exploitée. Cela signifie qu'une gestion de trafic spécifique au transit alpin est nécessaire. Il se concentre principalement sur le trafic des véhicules lourds, qui selon le cas peut être réduit ou dosé ("compte gouttes") ou complètement stoppé ("phase rouge"). Les systèmes coopératifs permettent donc une gestion du trafic de transit alpin plus dynamique à travers, par exemple, des distances entre véhicules garanties par la communication entre véhicules (Car2Car) et des espaces de parcage attribués via la communication entre véhicules et infrastructure (Car2Infrastructure).	Grâce à la RPLP, la pression sur le réseau routier de transit des Alpes suisses a légèrement diminué ces dernières années. Mais ce n'est qu'une question de temps avant que le problème ne redevienne aigu. Ce programme ayant été très critiqué lors de sa mise en place dans les années 2000, il est maintenant possible, pendant cette période d'accalmie, de proposer une meilleure solution avant l'arrivée d'une autre période critique.	Cooperative adaptive cruise control and cooperative vehicle highway automation system, traffic information and recommendation itinerary - guidance to parking place	Une variante spécifique est requise pour un contrôle de flotte adaptatif et coopératif ainsi que pour un système d'autogestion des véhicules sur autoroute, où l'on pourrait imposer une distance de sécurité entre les véhicules. Le cas d'utilisation "guidance to parking place" concerne la mise en oeuvre dynamique de l'allocation des places de parking.

Titre	Description	Pertinence	Lien avec les cas d'utilisation	Remarque
Multimodalité	A l'heure actuelle, les premiers planificateurs de trajets multimodaux sont disponibles pour la préparation d'un voyage. Le traitement "en temps réel" n'est pas encore complètement opérationnel. Il serait nécessaire d'une part, d'avoir une correction du trajet en temps réel si cela est possible (par exemple avant un changement du mode de transport) et d'autre part, de proposer des alternatives de trajet lorsque de grands retards sont attendus sur le trajet sélectionné (par exemple, passage au transports publics lors de la présence d'embouteillage). Les portions de trajet parcourues par des véhicules permettent cette communication via la technologie Car-to-Infrastructure.	La Suisse dispose d'un réseau de transports publics bien développé et propose également des offres annexes telles que les transports privés et les transports publics (autopartage, voitures de location, taxis, location de vélo, etc.). Les offres de parking relais sont également bien développées. Ces infrastructures constituent une bonne base pour les déplacements multimodaux.	traffic information and recommendation itinerary	Le cas d'utilisation doit être couplé à une planification d'itinéraire intermodal et doit proposer un itinéraire jusqu'à un parking relais si cette alternative est envisageable.
Gestion des parkings	Dans les agglomérations ou les zones urbaines, les places de parking libres sont de plus en plus rares. Cela mène à un trafic que l'on peut qualifier de recherche de stationnement, mais empêche également d'atteindre sa destination avec son véhicule. Il serait donc intéressant et raisonnable de connaître avant son départ si sa destination est entourée de parkings disponibles. En dehors des grands parkings, cette information n'est en général pas disponible. Par ailleurs, il est nécessaire de pouvoir s'assurer que ce stationnement sera toujours disponible lorsque la destination est atteinte. C'est pourquoi un système complet de réservation de parking prend tout son sens. Ce système implique que la disponibilité d'un parking est facilement vérifiable. Les systèmes coopératifs peuvent répondre à ces différentes problématiques.	Dans les grandes villes telles que Zürich ou Genève, on constate une pénurie dans les places de stationnement. En raison du prix élevé des terrains, il n'est pas possible de créer de nouveaux parkings à des prix raisonnables. De plus, l'ajout de nouvelles places n'est pas souhaitable dans de nombreux lieux, car il entraîne une augmentation de trafic et par conséquent une augmentation des embouteillages.	Traffic information and recommendation itinerary - guidance to parking place, limited access warning	Les cas d'utilisation doivent être complétés par un système de réservation de parking. Les véhicules sont ensuite guidés vers leur parking réservé. Le contrôle d'accès permet en même temps de vérifier l'occupation du parking.

Titre	Description	Pertinence	Lien avec les cas d'utilisation	Remarque
Conditions météorologiques spécifiques	L'évolution rapide des conditions climatiques sont des causes fréquentes d'accidents sur les routes : carambolages à cause du brouillard, collisions en raison de la glace ou la neige ou dommages causés par les inondations, coulées de boue, avalanches, chutes d'arbres, etc. Ces conditions sont souvent très localisées, ce qui rend leur détection avec des installations fixes particulièrement difficile et coûteuse. Les véhicules sont de bons détecteurs de ces conditions météorologiques locales grâce à de leur déplacement et à la possibilité d'installer des capteurs intégrés. L'ajout des systèmes coopératifs permettrait alors d'informer les autres véhicules en temps réel.	La topographie de la Suisse, avec la proximité des montagnes, entraîne une densité spatiale et temporelle importante de conditions climatiques particulières. Les changements rapides de ces conditions sont aussi des phénomènes typiques, qui rendent difficile la prévision des dangers possibles (par exemple, avec des équipements spécifiques des véhicules).	Hazardous location notification (alle Formen der decentralized floating car data)	
Sécurité dans les tunnels	Comme l'on montré les accidents du Gothard en 2001 et à Sierre en 2012, les accidents dans les tunnels peuvent avoir des conséquences dévastatrices. Les conditions exigües conduisent non seulement à des scénarios rapides d'accident, mais impliquent également un risque élevé d'accidents secondaires. On peut aussi citer le risque d'incendie à travers lequel de la fumée et de la chaleur sont transportées vers des véhicules plus éloignés, les mettant également en danger. Ce sont des éléments qui sont difficiles à contrôler et qui peuvent entraîner des dommages sur l'infrastructure même du tunnel. Ces éléments sont coûteux à réparer.	La Suisse a une très forte densité de longs tunnels, en particulier dans les zones à forte densité de trafic (Baregg, Gubrist, Sonnenberg, Belchen etc.) Ce ne sont pas seulement les risques liés à la sécurité des tunnels qui doivent être pris en compte, mais également les conséquences d'éventuels accidents qui peuvent avoir un impact majeur sur l'ensemble du trafic.	Emergency electronic brake light, traffic jam ahead warning, pre-crash sensing, post-crash warning	Les cas d'utilisation doivent être complétés par une transmission en continu des positions de tous les véhicules présents dans le tunnel au centre de contrôle pour pouvoir organiser une intervention en cas d'accident.

Titre	Description	Pertinence	Lien avec les cas d'utilisation	Remarque
Transport de matières dangereuses	La surveillance spécifique du transport des matières dangereuses est utile parce que les accidents impliquant ce type de marchandises présentent des risques significativement plus élevés que les autres accidents. Cependant, jusqu'à présent, il n'existe pas de suivi réel de ce type de marchandises, excepté certaines restrictions lors de la conduite dans des tunnels. Ceci est dû à l'effort trop important qui est demandé pour réaliser cette tâche. Avec les systèmes coopératifs, cela pourrait changer. Les éléments réalisables incluent la notification automatique des matières dangereuses à l'entrée de sections les plus critiques des routes, le respect des distances minimales entre les véhicules transportant des matières dangereuses, la création dynamique de zones temporairement interdites ou limitées aux matières dangereuses (par exemple, lors de manifestations publiques) ou l'alerte rapide d'un accident impliquant des matières dangereuses (en indiquant la charge et la nature des substances).	Jusqu'à présent, il y a eu peu d'accidents en Suisse impliquant des matières dangereuses. On peut citer l'exemple de Zürich en 1998. Cependant le risque est considéré comme important à cause de la forte densité de population et du passage de matières dangereuses dans ces zones. Il existe donc une forte demande pour la création d'une méthode rentable de réduction de ce risque.	Limited access warning, post-crash warning	L'avertissement au centre de contrôle routier, après l'accident, devrait contenir des informations sur les marchandises dangereuses.
Résolution de circonstances exceptionnelles	Dans des circonstances exceptionnelles (catastrophes naturelles, accidents majeurs, etc), la circulation a une grande importance. Les forces de l'ordre et de secours doivent être en mesure de se rendre sur leur lieu de travail, les blessés doivent pouvoir être récupérés et éventuellement évacués si nécessaire. Un certain nombre de routes de raccordement doivent donc être maintenues ouvertes, même si le reste de l'infrastructure routière est indisponible. Il faut donc, dès que possible que le trafic soit arrêté, détourné ou déplacé afin de donner la priorité aux missions urgentes via ces routes de raccordement. Les systèmes coopératifs prévoient de continuer de diffuser l'information, même si les moyens de communications standards sont en panne ou surchargés.	Dû fait de la grande densité de population sur le Plateau et de la forte canalisation du trafic dans les montagnes, il est difficile de faire face à des circonstances particulières en Suisse. Il en découle alors une densité importante de sources potentielles de conditions extraordinaires, que ce soit de cause naturelle ou technologique. L'intérêt de la Suisse pour des solutions innovantes pour la gestion du trafic dans des circonstances extraordinaires devrait être proportionnellement élevé par rapport à d'autres pays.	Limited access warning, traffic information and recommendation itinerary	Les cas d'utilisation sont à coupler avec à un système de gestion de la circulation pour des circonstances exceptionnelles.

III Bibliographie

III.1 Dokumente

Project / Author	Title	Date	Support	Abstract / Key words	Relevant *
CVIS	D.CVIS.2.1 System Concept	24.07.2009	Technical Report	General presentation of the project. Information about applications (safety, non safety or infotainment) and final use cases which were tested ; about architecture of the solution (use of IPv6, CALM standards, 2G/3G) ; about notion of Local Dynamic Map ; about problem of positioning and coordinates systems (quality and integrity) and about standardisation and interoperability	Medium
CVIS	D.CVIS.2.3 Final Use Cases and System Requirements	15.07.2010	Technical Report	Presentation of users, user needs, use cases and systems requirements. Users of project (Private Consumers – Travellers, Commercial Consumers - Freight and Transport Industry, Companies providing/using ITS, Local Authorities, High Level Ministries, Exploitation Level - Operators applying the ITS, Industry Level - Companies developing and producing ITS). Some general needs concern communication and network performance, FOAM, positioning and mapping and monitoring. Other needs are defined by the users. Description of use cases in 4 main categories (traffic and travel, logistics and freight, safety, maintenance) detailed description are in the subprojects.	High
CVIS	D.CVIS.3.4 Final Architecture and System Specifications	04.06.2010	Technical Report	In 3 parts 1/ Presentation of architecture specifications documents and their relationships. Overview of CVIS system (communication solution -CALM-, management layer, facilities -basic and domain- and demonstration application) and of CVIS context. Presentation of CVIS sub-systems (central, handheld, vehicle and roadside). Description of layered architecture (application, facilities, middleware and platform core functions). Presentation of design constraints (interoperability, local dynamic map, deployment architecture). 2/ Description of 8 basic facilities (OSGi framework and lifecycle management, distributed discovery service, security, ...) with overview, API , information model, interaction model and high level composite architecture. 3/ Description of 14 applications (dangerous goods, parking zones, access control, ...) with overview, API , information model, interaction model, high level composite architecture and deployment model.	High

Project / Author	Title	Date	Support	Abstract / Key words	Relevant *
CVIS	D.DEPN.2.1 – final version Cooperation architecture and requirements on content interfaces for interoperability	02.06.2010	Technical Report	Definition of openness and interoperability. Presentation of standards (CALM ISO and ETSI TC ITS), recommendations and requirements for projects. Presentation of cooperation architecture (problem areas and solution directions). For each topics, presentation of requirements and validation procedures (validation manner, test description, what to measure, expected outcome, kind of validation process -by testing or by inspection-). Questionnaires about interoperability between projects (CVIS, Safespot, Coopers or other subprojects) and about open source. Details of questionnaires in appendices.	High
CVIS	D.DEPN.3.1 Design principles for a privacy protective, secure, safe and fault tolerant CVIS design	15.07.2010	Technical Report	Description of principles and objectives for privacy protective, secure, safe and fault tolerant design. Presentation of CVIS's point of view and 21 detailed rules about : <ul style="list-style-type: none"> - Definition of roles and responsibilities - Definition of grades - Definition of processes for lifecycle management - Definition of basic functions and protection profiles - Design of the safety instrumented system - Support of road safety - Verification of the integrity and correctness of received data - Shared information - Sources, sinks and transits information - Privacy in cooperation - Definition of service context data - Minimisation of risk on interference between service applications 	High
COOPERS	D1-A1100 COOPERS Project Presentation	May 2010	Presentation	General presentation of the project, based on I2V technology. Contain justification and goals of the project, informations about hardware (configuration of ADC, CSC, GCW, server, roadside unit), applications, software, testsites, use of driver simulator. Show interaction with other projects (CVIS and Safespot)	Medium
COOPERS	D5-A2100 Summary report on safety standards, indicators to improve the safety on roads	12.06.2008	Technical Report	Presentation of several standards in vehicle systems, in communication and in road infrastructure. Method and criteria for identification and evaluation of use cases. Presentation of Use Cases (for example accident warning, road weather condition, etc. in Appendix). Evaluation of the services proposed with indicators (time headway, speed, etc.) in each use cases in term of security. Presentation of CARE database and utilisation to find what are the causes of accident. Presentation of legal aspects in ITS. Definition of Risk. Detailed bibliography.	High
COOPERS	D16-IR 8200/8500: Final report for disseminating the demonstration achievements, revised business development & roll out strategy	01.06.2010	Technical Report	Information about demonstrations and experimentations on each site (List of articles and events). Presentation of business development (current market situation - Germany, Italy, ... - and market feedback from demonstration) and roll-out strategy (roadside unit, robust positioning unit, in vehicle platform, ...)	Low

Project / Author	Title	Date	Support	Abstract / Key words	Relevant *
COOPERS	D 4500-2: Evaluation of scientific test vehicle and achieved results (incl. Section regarding the substitution of GPS with GALILEO)	March 2010	Technical Report	Description of Robust Positioning Unit (RPU) and his role for Coopers services. Presentation of development platform for the RPU. Presentation of evaluation process, GPS and Galileo Simulation and methodology for the integration of Galileo. Examples of deployment in Berlin and in Innsbruck.	High
COOPERS	WP3000 COOPERS services and value chains, concerning operator/ user behaviour, Integration of services in the co-operative system	January 2010	Technical Report	Definition of value chains of project (basic, single service ...). Presentation of existing safety control infrastructure in several countries (Germany, Italy, France ...). Presentation of value chains of Data Acquisition, Processing, Distribution and Customizing and of their actors (concrete examples in countries). Description of traffic safety impacts of the defined safety related use cases. Evaluation of Applicability of Communication Media and Broadcast for use cases (GSM, UMTS ...).	High
COOPERS	COOPERS – News 06/07	june 2007	Technical Report	General presentation of the project. Short description of use cases.	Medium
Safespot - Safeprobe	Vehicle probe use cases and test scenarios	01.02.2006	Technical Report	General presentation of the project. Description of background (vehicle platform, synergies with subprojects) and of methodology to determine and select use cases (using UML approach, using template approach, fitting a safety margin concept). Definition of term "Actor". Description of use cases (very detailed in appendix).	High
Safespot - Safeprobe	D1.3.4 Hardware and Software Platform Public Specification	01.02.2006	Technical Report	Overview of Safespot system with fundamentals (system scope, communication ...), and moving node's fundamental components (data fusion, local dynamic map ...). Presentation of: - Platform hardware architecture and components (generalities and in-vehicle network) - Software to hardware allocation - Software architecture of data fusion platform PCs (main platform, architecture model, data fusion and coordinator process) In appendix, presentation of tested vehicles (truck, cars, scooter).	High
Safespot - Infrasens	D2.2.2 Final Report: Needs and Requirements of Infrastructure-based Sensing – Part A	21.11.2006	Technical Report	Definition of role of road infrastructure. Presentation of cooperative roadside needs (rapidity, precision and availability). Definition of user needs (travel information and guidance ...) in tables (needs versus users). Review of state of the art of existing technologies (radar, infrared, local dynamic map ...) presented with sensor identity, performance, operational features, commercial considerations, communication subsystems, power supply and overall assessment. Description of functional architecture (components and platform functions). Presentation of link between user needs and functions in use cases -for example, camera technologies for detection of obstacle on road).	High
Safespot - Infrasens	D2.2.2 Part B Technology Review and Survey	26.10.2006	Technical Report	Overview of existing technologies: traffic flow sensors, vehicle status sensors, environmental sensors, obstacle ranging sensors, dynamic positioning systems and alert systems.	Medium

Project / Author	Title	Date	Support	Abstract / Key words	Relevant *
Safespot - Infrasens	D2.2.2 Part C List of INFRASENS System Requirements	19.10.2006	Technical Report	Description of systems requirements. Main components are detection systems for data acquisition, roadside unit, alert system, centre and communication. Requirements classified in 9 categories: general features, installation, repair and maintenance, quality of service, robustness, safety, security, user friendliness, cooperation and cooperation. Evaluation with 9 criteria: relevance, responsibility, acceptance, rationality, use cases, user needs...	Low
Safespot - Infrasens	D2.2.2 Final Report: Specifications for infrastructure-based sensing Part A - Sensing systems and Data fusion	22.10.2007	Technical Report	Presentation of architecture of the infrastructure platform and roadside unit in details. Definition of concept of data fusion. Description of the model and the architecture for data fusion. Overview of input and outcome of data fusion.	Medium
Safespot-Scova	D4.2.1 Actual safety application V2V based	12.02.2007	Technical Report	Presentation of an overview of the state of the art for the V2V applications and existing products (road departure applications, vulnerable road, user detection and accident avoidance, lateral manoeuvring and longitudinal collision) at the beginning of the project (2007).	Low
Safespot-Scova	D4.2.3 – Use case and typical accident situation	05.09.2006	Technical Report	Detailed description of use cases and relation with accidents (accident at intersections ...).	High
Safespot-Cossib	Definition of use case and user requirements	07.09.2006	Technical Report	This deliverable presents the list of the most important use cases where the infrastructure is a key element for improving road safety in cooperative applications	High
COMeSafety	A European Co-ordination Action driving Cooperative Systems Realization	03.04.2012	Presentation	General presentation of the project, his goals, the actors, the organisations and the responsibilities.	Low
COMeSafety	European ITS Communication Architecture Overall Framework - Proof of Concept - Implementation	03.02.2010	Technical Report	Description of the baseline for a European ITS communication architecture for cooperative systems. Definition of components architecture (vehicle, roadside ...). Presentation of the subprojects (COOPERS ...) and standardisation organisations (CEN ...). Policies about radio frequency and utilisation. Definition of stakeholders and use cases (Traffic safety, Traffic efficiency and Value-added services). Methodology to link user needs and fonctionnality of the system. Description of ITS architecture, systems components and their interactions. Definition of term "Profil" (device profil and system profil) and "Point of View". Description of usable technologies (Wifi, Bluetooth ...). Description of the 6 layers of the systems. Description of security architecture (architectural framework, existing security solutions), of communication security and protocols, of privacy (rules and requirements), of secure platform and hardware and of key and identity management.	High
COMeSafety	Information Society Technologies Specific Support Action	03.02.2010	Technical Report	Description of existing communication technologies: short range communication (ZigBee, Bluetooth ...), other communication media (infrared, WAS ...) and cellular communication (GSM, UMTS ...).	Low

Project / Author	Title	Date	Support	Abstract / Key words	Relevant *
COMeSafety	Combined Requirements for Co-operative Systems - Main Document	Mai 2008	Technical Report	Presentation of user needs and requirements in the following projects : CVIS, Safespot, Coopers and FRAME	Medium
COMeSafety	Combined Requirements for Co-operative Systems - Annex 1: CVIS Requirements	June 2008	Technical Report	Listings of all the requirements from the CVIS Project that have been mapped to the FRAME User Needs.	Low
COMeSafety	Combined Requirements for Co-operative Systems - Annex 2: SAFESPOT Requirements	June 2008	Technical Report	Listings of all the requirements from the Safespot Project that have been mapped to the FRAME User Needs.	Low
COMeSafety	Combined Requirements for Co-operative Systems - Annex 3: COOPERS Services	June 2008	Technical Report	Description of all the services from the COOPERS Project that have been mapped to the FRAME User Needs.	Low
COMeSafety	Combined Requirements for Co-operative Systems - Annex 4: FRAME User Needs	June 2008	Technical Report	List of all the FRAME User Needs classified in 10 classes: general, infrastructure planning and maintenance ... Presentation of numerotation system and description format.	Medium
COMeSafety	Combined Requirements for Co-operative Systems - Annex 5: New FRAME User Needs	June 2008	Technical Report	List of all the new FRAME User Needs (addition of the Requirements for the CVIS and SAFESPOT Projects and Services for the COOPERS Project which weren't in the existing FRAME User Needs).	Medium
COMeSafety	Combined Requirements for Co-operative Systems - Annex 6: Mapped FRAME User Needs	June 2008	Technical Report	List of all the existing FRAME User Needs that have been mapped to Requirements in CVIS and SAFESPOT and Services in COOPERS.	Medium
COMeSafety	D5.1 Progress in Standardization of the European SDOs – First Report	31.01.2012	Technical Report	Presentation of principal stakeholders for standardisation: CEN and ETSI. Presentation of status of standardisation in cooperative ITS (tables) and definition of minimal standards. Presentation of involvements of other standards organization (ISO, IEEE ...) and international cooperations. Link to international organization websites.	Medium
Car 2 Car	CAR 2 CAR Forum 2010	24.11.2010	Conference article	Program of the conference in Paris	Low
Car 2 Car	Stakeholder aspects of cooperative systems deployment	24.11.2010	Conference article	Presentation of ITS evolution (technologies and services) since 1990's. Chronology and EU support since 1980's. Definition of 4 priority workareas (optimal use, continuity, safety and security, linking vehicle and infrastructure). List of related international activities. Definition of cooperation needs and challenges.	Low

Project / Author	Title	Date	Support	Abstract / Key words	Relevant *
Car 2 Car	CAR 2 CAR Communication Consortium Manifesto Overview of the C2C-CC System	28.08.2007	Technical Report	Presentation of actors (drivers, road operators, providers) and of use cases (safety, traffic efficiency, infotainment and comfort). Definition of prerequisites and constraints (economic and technical). Description of architecture system: core components, their interactions, protocol architecture and main interfaces. Presentation of application range and their relationship with use cases. Presentation of radio and communication systems.	High
Easyway	EASYWAY DEPLOYMENT GUIDELINES - A contribution to harmonised ITS Services on TEN-T roads	2011	Technical Report	General presentation of the project. Presentation of 3 kinds of services (or use cases): travel information, traffics management and freight and logistics. For each use case, question how to and for what and presentation of characteristics (differents levels and criterias : Neighbouring Provision, Level Information, ...). Description of data exchange protocols (datex II) and operating environments.	High
Easyway	Business case EasyWay 2010-2011 ICT Infrastructures Expert and Studies Group	29.12.2010	Technical Report Draft Version	Presentation of business cases (business model, socio-economic assessment, benefits for countries) of the project.	Low
Easyway	Traveller Information Services REFERENCE DOCUMENT - TIS Deployment Guideline Annex	December 2012	Technical Report	Description of general service for traveller information (pre-trip, on-trip and co-modal) and objectives. Definition of actors. Presentation of Business Model. Description of technical issues (interoperability, architecture, and standardisation). Definition of a series of level and of quality. State of the art of standards (CEN, SO ...). Presentation of implementation plan (timetables, activites and ressource needs). Presentation of service benefits radar with safety, environment and efficiency.	Medium
Easyway	Traveller Information Services FORECAST AND REAL TIME EVENT INFORMATION	December 2012	Technical Report	1/ Short abstract with use case definition, objectives, benefit radar and european dimension. 2/ Presentation of requirements (functional, organisational, technical). Definition of different level services. Examples of deployment (INRIX, traffic application ...). Checklist of compliance (must, should, may).	Medium
Easyway	Traveller Information Services TRAFFIC CONDITION AND TRAVEL TIME INFORMATION	December 2012	Technical Report	1/ Short abstract with use case definition, objectives, benefit radar and european dimension. 2/ Presentation of requirements (functional, organisational, technical). Definition of different level services. Examples of deployment (roadside guidance systems, internet portals, navigation systems ...). Checklist of compliance (must, should, may).	Medium
Easyway	Traveller Information Services SPEED LIMIT INFORMATION	December 2012	Technical Report	1/ Short abstract with use case definition, objectives, benefit radar and european dimension. 2/ Presentation of requirements (functional, organisational, technical). Definition of different level services. Examples of deployment (in Sweden and in France). Presentation of business model. Checklist of compliance (must, should, may).	Medium

Project / Author	Title	Date	Support	Abstract / Key words	Relevant *
Easyway	Traveller Information Services WEATHER INFORMATION	December 2012	Technical Report	1/ Short abstract with use case definition, objectives, benefit radar and european dimension. 2/ Presentation of requirements (functional, organisational, technical). Definition of different level services. Common looks on weather (forecast and warnings). Examples of deployment (in Austria, Belgium, Czech Republic ...). Checklist of compliance (must, should, may).	Medium
Easyway	Traveller Information Services CO-MODAL TRAVELLER INFORMATION	December 2012	Technical Report	1/ Short abstract with use case definition, objectives, benefit radar and european dimension. 2/ Presentation of requirements (functional, organisational, technical). Definition of different level services. Common looks on co-modal service. Examples of deployment (BayernInfo, A nach B, Transport for London ...) and of used icons (POI for travel information, public institution...). Checklist of compliance (must, should, may).	Medium
Easyway	Traffic Management Services INCIDENT WARNING AND MANAGEMENT	December 2012	Technical Report	1/ Short abstract with use case definition, objectives, benefit radar and european dimension. 2/ Presentation of requirements (functional, organisational, technical). Definition of different level services. Common looks on co-modal service. Examples of deployment (Italy, Hungary, Denmark and Spain). Presentation of business model. Checklist of compliance (must, should, may).	Medium
Easyway	Traffic Management Services VARIABLE SPEED LIMITS	December 2012	Technical Report	1/ Short abstract with use case definition, objectives, benefit radar and european dimension. 2/ Presentation of requirements (functional, organisational, technical). Definition of different level services. Presentation of best practices (generic VSL implementation, ICT infrastructure). Examples of deployment (Sweden, Denmark ...). Analysis of costs and benefices (criteria, methodology and example in Germany). Checklist of compliance (must, should, may).	Medium
Easyway	Traffic Management Services HGV OVERTAKING BAN	December 2012	Technical Report	1/ Short abstract with use case definition, objectives, benefit radar and european dimension. 2/ Presentation of requirements (functional, organisational, technical). Definition of different level services. Presentation of common looks (length of ban section and signalisation). Presentation of state-of-the-art of evaluation and current best practices (France, Germany, Denmark ...). Presentation of business model. Checklist of compliance (must, should, may).	Medium

Project / Author	Title	Date	Support	Abstract / Key words	Relevant *
Easyway	Traffic Management Services TRAFFIC MANAGEMENT PLAN FOR CORRIDORS AND NETWORKS	December 2012	Technical Report	1/ Short abstract with use case definition, objectives, benefit radar and european dimension. 2/ Presentation of requirements (functional, organisational, technical). Definition of different level services. Presentation of Traffic Management Plan (TMP) terminology of types of TMPs and of co-modality. Examples of deployment (cross-border, cross-regional ...). Presentation of business model. Checklist of compliance (must, should, may).	Medium
Easyway	Traffic Management Services HARD SHOULDER RUNNING	December 2012	Technical Report	1/ Short abstract with use case definition, objectives, benefit radar and european dimension. 2/ Presentation of requirements (functional, organisational, technical). Definition of different level services. Examples of deployment (implementation of hard shoulder running, managed motorways - highways agency ...). Presentation of business model. Checklist of compliance (must, should, may).	Medium
Easyway	Traffic Management Services DYNAMIC LANE MANAGEMENT	December 2012	Technical Report	1/ Short abstract with use case definition, objectives, benefit radar and european dimension. 2/ Presentation of requirements (functional, organisational, technical). Definition of different level services. Common looks (tidal flow system, lane allocation and clearing). Examples of deployment (Italy, Spain and Netherlands). Checklist of compliance (must, should, may).	Medium
Easyway	Traffic Management Services RAMP METERING	December 2012	Technical Report	1/ Short abstract with use case definition, objectives, benefit radar and european dimension. 2/ Presentation of requirements (functional, organisational, technical). Definition of different level services. Precision of ramp metering (conditions for deployment, limitations, metering- and control strategies). Evaluation and examples of deployment (Germany, Flanders, Scotland ...). Checklist of compliance (must, should, may).	Medium
Easyway	Freight & Logistics Services INTELLIGENT AND SECURE TRUCK PARKING	December 2012	Technical Report	1/ Short abstract with use case definition, objectives, benefit radar and european dimension. 2/ Presentation of requirements (functional, organisational, technical). Definition of different level services. Examples of deployment (parking space detection around Vienna, availability of parking space in France ...). Presentation of business model. Checklist of compliance (must, should, may).	Medium
Easyway	Freight & Logistic Services ACCESS TO ABNORMAL GOODS TRANSPORT REGULATIONS	December 2012	Technical Report	1/ Short abstract with use case definition, objectives, benefit radar and european dimension. 2/ Presentation of requirements (functional, organisational, technical). Definition of different level services. Examples of deployment (Denmark, Great Britain, Spain and Transport XXL). Checklist of compliance (must, should, may).	Medium

Project / Author	Title	Date	Support	Abstract / Key words	Relevant *
Aktiv	Ergebnisse Aktiv - gemeinsam die Zukunft erfahren	Not specified	Technical Report	General presentation of the project. For the 3 domains, presentation of motivation, actors, research, budget and duration: - Active traffic management: local support, multi-scale management, cooperative traffic data management and continual quality assurance). - Activating safety technologies: far sighted braking system, lane check, visible intersection and active awareness. - Activating mobile channels: rapid transmission of structured data, putting prototypes to the test.	High
Aktiv	Verkehrsmanagement - VM Leistungsstarke Vernetzungen aktivieren	Not specified	Technical Report	Presentation of traffic management: adaptive navigation, cooperative traffic signal, network optimizer, information platform, situation responsive driving, virtual traffic, guidance centre, assessment, cooperation and innovation forums.	Medium
Aktiv	Activ safety- AS Activating safety technologies	Not specified	Technical Report	Presentation of active safety: active hazard braking, integrated lateral assistance, driver awareness and safety, intersection assistance, pedestrian and cyclist safety.	Medium
Aktiv	Aktiv -CoCar Adaptive and Cooperative Technologies for Intelligent Traffic - CoCar	2009	Technical Report	Feasibility study for the use today's mobile communications networks (UMTS/3G/4G) for the deployment of safety-critical applications like Cellular Hazard Warning (CHW)	High
Aktiv	Cooperative Cars - CoCar Activating mobile traffic channels	Not specified	Technical Report	Presentation of cooperative cars: communication protocols and simulators, prototypes and innovation potential.	Medium
<p>* High : document is very detailed and shows practical aspects of projects Medium : general presentation of projects or details presented in an other document. Low : General document, not directly related to our project topics</p>					

III.2 Normen

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
ETSI	EN	302 665	ITS; Communication Architecture		V1.1.1	Published	24.09.2010	Communication	The present document specifies the architecture of communications in ITS (ITSC) supporting a variety of existing and new access technologies and ITS applications. The term ITSC denotes communications protocols, related management and additional functionality. The present document is arranged as a tool-box, i.e. conformance with the present document does not require to implement the whole functionality illustrated and partly specified in the present document	Medium
ETSI	EG	202 798	ITS; Testing; Framework for conformance and interoperability testing		V1.1.1	Published	13.01.2011	Testing, interoperability	The scope of the present document is to support ITS projects on the development of test specifications for ITS base standards from ETSI, ISO, CEN and other "Standard Developing Organisations" (SDOs) by providing: An ITS testing framework for conformance testing and an ITS testing framework for interoperability testing.	Low
ETSI	TR	102 960	ITS; Mitigation techniques to avoid interference between European CEN Dedicated Short Range Communication (RTTT DSRC) equipment and Intelligent Transport Systems (ITS) operating in the 5 GHz frequency range; Evaluation of mitigation methods and techniques		V1.1.1	Published	15.11.2012	DSRC, RTTT, radio	The present document presents the results of the evaluation of the potential coexistence issues between ITS-G5 and CEN DSRC tolling systems. The evaluation tests take into account a broad range of DSRC OBUs from different manufacturers. The evaluation consists of the definition of the evaluation scenarios, simulation results and results of evaluation measurements.	Low

Organi- sation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Ver- sion	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Rele- vant
ETSI	TS	102 940	ITS; Security; ITS communication security architecture and security management		V1.1.1	Publis hed	19.06. 2012	Interoperability , security, management	The present document specifies a security architecture for Intelligent Transport System (ITS) communications. Based upon the security services defined in TS 102 731 [4], it identifies the functional entities required to support security in an ITS environment and the relationships that exist between the entities themselves and the elements of the ITS reference architecture defined in EN 302 665 [1].	Medium
ETSI	TS	102 941	ITS; Security; Trust and Privacy Management		V1.1.1	Publis hed	19.06. 2012	Interoperability , security, management	The present document specifies the trust and privacy management for Intelligent Transport System (ITS) communications. Based upon the security services defined in TS 102 731 [1] and the security architecture define in TS 102 940 [5], it identifies the trust establishment and privacy management required to support security in an ITS environment and the relationships that exist between the entities themselves and the elements of the ITS reference architecture defined in EN 302 665 [2].	Medium
ETSI	TS	102 942	ITS; Security; Access Control		V1.1.1	Publis hed	19.06. 2012	Security, service	The present document specifies authentication and authorization services to avoid unauthorized access to ITS services. It also specifies measures to ensure the required level of security and privacy for ITS message communication.	Medium
ETSI	TS	102' 943	ITS; Security; Confidentiality Services		V1.1.1	Publis hed	16.06. 2012	Interoperability , security, management	The present document specifies services to ensure that that the confidentiality of information sent to and from an Intelligent Transport System (ITS) station can be maintained at a level that is acceptable to the users of the station.	Medium

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
ETSI	TR	102 863	ITS; Vehicular Communications; Basic Set of Applications; Local Dynamic Map (LDM); Rationale for and guidance on standardization		V1.1.1	Published	07.06.2011	Application, Local Dynamic Map	The present document provides guidance on Local Dynamic Map (LDM) standardization based upon an analysis of the needs for standards for Intelligent Transport Systems (ITS). The objective of the present document is to identify and characterize the elements of the LDM to be standardized to ensure interoperability between distributed applications and to provide applications support. It is also to identify and characterize the interfaces between the LDM, the other facilities functions and the distributed application elements which need to be standardized.	High
ETSI	TR	102 638	ITS; Vehicular Communications; Basics set of applications; Definitions		V1.1.1	Published	29.06.2009	Application	The present document describes a Basic Set of Applications (BSA) to be specified by Intelligent Transport Systems (ITS) in Release 1 of the ETSI ITS standards set. The present document defines BSA mainly focusing on V2V, V2I and I2V communications in the V2X dedicated frequency band. However, it does not exclude using other access technologies such as cell networks (e.g. 2G, 3G, 4G), and / or broadcasting systems (DAB, T-DMB, DVB).	High
ETSI	TS	102 637-1	ITS; Vehicular communications; Basics set of applications	Part 1: Functional requirements	V1.1.1	Published	08.09.2010	Application, performance, safety, service	The present document provides the functional requirements for the applications and their use cases as defined in the BSA. The intended audience of the document is those stakeholders developing standards for applications in the BSA. The present document can also serve as a reference document for stakeholders developing and implementing the BSA use cases	Medium
ETSI	TS	102 637-2	ITS; Vehicular communications; Basics set of applications	Part 2: Specification of cooperative awareness basic service	V1.1.1	Published	30.04.2010	Application, service	The present document provides: general overview of the Cooperative Awareness Basic Service; quality requirements; messages formats and specifications. This includes definition of the syntax and semantics of the Cooperative Awareness Message (CAM) and detailed specifications on the message handling. Furthermore, the present document considers the CAM specifications defined by CAR 2 CAR Communication Consortium	Medium

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
ETSI	TS	102 637-3	ITS; Vehicular communications; Basics set of applications	Part 3: Specification of decentralized environmental notification basic	V1.1.1	Published	08.09.2010	Application, service	The present document provides the specification of the DEN basic service, which mainly supports the RHW application. More specifically, the present document specifies the semantics of the Decentralized Environmental Notification Message (DENM) and the DENM handling.	Medium
ETSI	TS	102 636-1	ITS; Vehicular communications; GeoNetworking	Part 1: Requirements	V1.1.1	Published	23.03.2010	Addressing, network, point to point, protocol	The present document specifies the general, functional and performance requirements for ITS network and transport layer at a high level	Low
ETSI	TS	102 636-2	ITS; Vehicular communications; GeoNetworking	Part 2: Scenarios	V1.1.1	Published	16.03.2010	Addressing, network, point to point, protocol	The present document classifies and specifies all communication scenarios that shall be supported by GeoNetworking.	Low
ETSI	TS	102 636-3	ITS; Vehicular communications; GeoNetworking	Part 3: Network architecture	V1.1.1	Published	16.03.2010	Addressing, network, point to point, protocol	The present document specifies the network architecture for communication-based Intelligent Transport Systems (ITS). The network architecture is focused on, but not limited to, vehicular communication. The architecture enables a wide range of ITS applications for road safety, traffic efficiency as well as for infotainment and business.	Low
ETSI	TR	101 607	ITS; Cooperative ITS; Release 1		V1.1.1	Published	03.05.2013	C-ITS	Summary of all documents that form Release 1 of cooperative ITS	High
ETSI	TR	102 962	ITS; Framework for Public Mobile Networks in Cooperative ITS		V1.1.1	Published	02.2012	C-ITS, Mobile networks, UMTS	This document illustrates the usage of cellular network technology for C-ITS. It is part of the standardisation action for Cooperative systems covering other media.	High
CEN TC278/WG16	TS	174 19	Cooperative Systems. Classification and management of ITS applications in a global context		draft	Under development	25.02.2013	Application, Object ID	TS 17419 aims on specifying nontechnical and technical elements and procedures needed for registration and management of ITS application objects for C-ITS based on the specification of the globally unique "ITS application object identifier" (ITS-AID) and related technical elements for classification, registration and management of ITS application objects provided in ETSI TS 10286	Low

Organi- sation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Ver- sion	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Rele- vant
CEN TC278/ WG16	TS	174 23	Cooperative systems. ITS applicatioins requirements for selection of communication profiles		draft	Under develo pment	25.02. 2013	Application, Communicatio n profile	TS 17423 aims on specifying requirements in technical terms to be used for automatic selection of communication profiles in an ITS station (mapping of application flows to paths). Specification of procedures for the static and dynamic selection processes will consider also the special needs of cooperative road safety and traffic efficiency applications. Major focus is on international applicability for C-ITS based on the ITS communications architecture and the concept of operation in an IT station as specified in ISO21217, with consideration of technical elements specified in ETSI TS 102 860.	Low
CEN TC278/ WG16	ISO/ DTR	174 24	Cooperative systems - State of the art of local dynamic maps		draft	Under develo pment, lead ISO	01.05. 2013	Local dynamic maps	This technical report (TR) surveys the current status of Local Dynamic Map (LDM) regarding architecture, implementation, and standardization efforts. It summarizes the high level architectures of the most important implementations and compares it with the CEN/ETSI/ISO ITS Station architecture	Medium
CEN TC278/ WG16	TS	185 70	Cooperative systems - Definition of a global concept for local dynamic maps		draft	Under develo pment	March 2013	Local dynamic maps	The purpose of the standard is to ensure the global cooperation of applications using the Local Dynamic Map in ITS stations. This standard complements the vehicle centric viewpoint covered by ETSI, towards a global one which includes traffic management centre, infrastructure and personal devices. Global interoperability, security, privacy, priority, data integrity and quality issues will be addressed.	Medium

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
CEN TC278/ WG16	TS	174 27	Cooperative systems - Roles and responsibilities in the contexte of cooperative ITS based on architecture for cooperative systems		draft	Under develo pemen t	01.03. 2013	organisational architecture, responsability, role	This Technical Specification contains the detailed description of the (actor invariant) Roles and Responsibilities required to deploy and operate Cooperative-ITS. The Technical Specification will be couched in terms of an Organizational or Enterprise Viewpoint as defined in ISO/IEC 10746 Open Distributed Processing. The scope of this Technical Specification (TS) "Roles and Responsibilities in the context of Cooperative-ITS based on architecture(s) for cooperative systems" are all types of road traffic of all classes. The description of roles is completely technology agnostic and in terms of Cooperative-ITS communication modes embraces vehicle to vehicle communications, vehicle to infrastructure communications and infrastructure to infrastructure communications.	Medium
CEN TC278/ WG16	TS	174 29	Cooperative systems - Profiles for processing and transfer of information between ITS stations for applications related to transport infrastructure management, control and guidance		draft	Under develo pment	March 2013	ITS stations, applications	The purpose of TS 17429 is to specify the profiles for processing the collected information at the receiving ITS station and transferring the processed data to other ITS stations for applications related to transport infrastructure management, control and guidance.	Low

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
CEN TC278/WG16	TS	174 25	Co-operative Systems - Data exchange specification for in-vehicle presentation of external road and traffic related data		draft	Under development	March 2013	ITS station, on-board information management	TS 17425 is to specify the application that delivers information to ITS stations (vehicle or nomadic device) on qualified road and traffic conditions, in a consistent way with road authorities/operators' requirements, in the manner that is coherent with the information that would be displayed on a road sign or variable message sign (VMS/DMS). This application is colloquially called "in-vehicle signage". The targeted draft includes the on-board information management, to be contextually coherent (e.g. vehicle characteristics, message priority, etc.). The production of information supporting this application, its qualification and its relevance that are the responsibility of road authorities/operators (TCC or TMC in general) are out of the scope of this technical specification.	Low
CEN TC278/WG16	TS	174 26	Cooperative systems - Contextual speeds		draft	Under development	01.05. 2013	Contextual speeds, regulatory speed	TS 17429 will define and characterize "contextual speeds" in detail, with use cases. It will also specify the general service requirements for the support of this feature and provide recommendations for the definition of application profiles.	Medium
ISO TC 204/WG 1	TR	174 65-1	Intelligent Transport Systems - Cooperative ITS	Part 1: Terms and definitions	draft	Approval	28.02. 2013	Cooperative ITS	The scope of this Technical Report is to provide a definition of the term "Cooperative-ITS". It is anticipated that "Cooperative ITS" will be used in place of "cooperative systems" in all relevant ISO/CEN standards in the Intelligent Transport Systems (ITS) domain. This definition is consistent with and heavily relies on the concept of an "ITS station" as specified in ISO 21217, "Communications access for land mobiles (CALM) — Architecture"	Medium
ISO TC 204/WG 1	TR	174 65-2	Intelligent Transport Systems - Cooperative ITS	Part 2: Guidelines for standards documents	draft	Approval	13.09. 2012	Cooperative ITS	The scope of this Technical Report is to provide guidance for the structure that should be used when multi-part ISO/CEN standards for particular services or applications to be included in Cooperative ITS. The guidance in this standard may also be considered for use in multi-part standards for other ITS services and applications.	Medium

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/keyword	Abstract	Relevant
ISO TC 204/WG 1	TR	174 65-3	Intelligent Transport Systems - Cooperative ITS	Part 3: Release procedure for standards documents	draft	Approval	25.01.2013	Cooperative ITS	The scope of this Technical Report is to provide a description of the Release procedures for standards. In the main these will be standards produced by ISO TC204, however it is likely that some standards produced by other Standards Development Organisations will have to be included in some Releases. Initially this Release procedure will be applied to the deployment of standards for Cooperative-ITS, however in principle at least it should be possible to apply it to standards for other ITS domains	
Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/keyword	Abstract	Relevant
ETSI	EN	302 665	ITS; Communication Architecture		V1.1.1	Published	24.09.2010	Communication	The present document specifies the architecture of communications in ITS (ITSC) supporting a variety of existing and new access technologies and ITS applications. The term ITSC denotes communications protocols, related management and additional functionality. The present document is arranged as a tool-box, i.e. conformance with the present document does not require to implement the whole functionality illustrated and partly specified in the present document	Medium
ETSI	EG	202 798	ITS; Testing; Framework for conformance and interoperability testing		V1.1.1	Published	13.01.2011	Testing, interoperability	The scope of the present document is to support ITS projects on the development of test specifications for ITS base standards from ETSI, ISO, CEN and other "Standard Developing Organisations" (SDOs) by providing: An ITS testing framework for conformance testing and an ITS testing framework for interoperability testing.	Low

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
ETSI	TR	102 960	ITS; Mitigation techniques to avoid interference between European CEN Dedicated Short Range Communication (RTTT DSRC) equipment and Intelligent Transport Systems (ITS) operating in the 5 GHz frequency range; Evaluation of mitigation methods and techniques		V1.1.1	Published	15.11.2012	DSRC, RTTT, radio	The present document presents the results of the evaluation of the potential coexistence issues between ITS-G5 and CEN DSRC tolling systems. The evaluation tests take into account a broad range of DSRC OBUs from different manufacturers. The evaluation consists of the definition of the evaluation scenarios, simulation results and results of evaluation measurements.	Low
ETSI	TS	102 940	ITS; Security; ITS communication security architecture and security management		V1.1.1	Published	19.06.2012	Interoperability, security, management	The present document specifies a security architecture for Intelligent Transport System (ITS) communications. Based upon the security services defined in TS 102 731 [4], it identifies the functional entities required to support security in an ITS environment and the relationships that exist between the entities themselves and the elements of the ITS reference architecture defined in EN 302 665 [1].	Medium
ETSI	TS	102 941	ITS; Security; Trust and Privacy Management		V1.1.1	Published	19.06.2012	Interoperability, security, management	The present document specifies the trust and privacy management for Intelligent Transport System (ITS) communications. Based upon the security services defined in TS 102 731 [1] and the security architecture defined in TS 102 940 [5], it identifies the trust establishment and privacy management required to support security in an ITS environment and the relationships that exist between the entities themselves and the elements of the ITS reference architecture defined in EN 302 665 [2].	Medium
ETSI	TS	102 942	ITS; Security; Access Control		V1.1.1	Published	19.06.2012	Security, service	The present document specifies authentication and authorization services to avoid unauthorized access to ITS services. It also specifies measures to ensure the required level of security and privacy for ITS message communication.	Medium

Organi- sation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Ver- sion	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Rele- vant
ETSI	TS	102' 943	ITS; Security; Confidentiality Services		V1.1.1	Publis hed	16.06. 2012	Interoperability , security, management	The present document specifies services to ensure that that the confidentiality of information sent to and from an Intelligent Transport System (ITS) station can be maintained at a level that is acceptable to the users of the station.	Medium
ETSI	TR	102 863	ITS; Vehicular Communications; Basic Set of Applications; Local Dynamic Map (LDM); Rationale for and guidance on standardization		V1.1.1	Publis hed	07.06. 2011	Application, Local Dynamic Map	The present document provides guidance on Local Dynamic Map (LDM) standardization based upon an analysis of the needs for standards for Intelligent Transport Systems (ITS). The objective of the present document is to identify and characterize the elements of the LDM to be standardized to ensure interoperability between distributed applications and to provide applications support. It is also to identify and characterize the interfaces between the LDM, the other facilities functions and the distributed application elements which need to be standardized.	High
ETSI	TR	102 638	ITS; Vehicular Communications; Basics set of applications; Definitions		V1.1.1	Publis hed	29.06. 2009	Application	The present document describes a Basic Set of Applications (BSA) to be specified by Intelligent Transport Systems (ITS) in Release 1 of the ETSI ITS standards set. The present document defines BSA mainly focusing on V2V, V2I and I2V communications in the V2X dedicated frequency band. However, it does not exclude using other access technologies such as cell networks (e.g. 2G, 3G, 4G), and / or broadcasting systems (DAB, T-DMB, DVB).	High
ETSI	TS	102 637- 1	ITS; Vehicular communications; Basics set of applications	Part 1: Functional requireme nts	V1.1.1	Publis hed	08.09. 2010	Application, per formance, safety, service	The present document provides the functional requirements for the applications and their use cases as defined in the BSA. The intended audience of the document is those stakeholders developing standards for applications in the BSA. The present document can also serve as a reference document for stakeholders developing and implementing the BSA use cases	Medium

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
ETSI	TS	102 637- 2	ITS; Vehicular communications; Basics set of applications	Part 2: Specification of cooperative awareness basic service	V1.1.1	Published	30.04.2010	Application, service	The present document provides: general overview of the Cooperative Awareness Basic Service; quality requirements; messages formats and specifications. This includes definition of the syntax and semantics of the Cooperative Awareness Message (CAM) and detailed specifications on the message handling. Furthermore, the present document considers the CAM specifications defined by CAR 2 CAR Communication Consortium	Medium
ETSI	TS	102 637- 3	ITS; Vehicular communications; Basics set of applications	Part 3: Specification of decentralized environmental notification basic	V1.1.1	Published	08.09.2010	Application, service	The present document provides the specification of the DEN basic service, which mainly supports the RHW application. More specifically, the present document specifies the semantics of the Decentralized Environmental Notification Message (DENM) and the DENM handling.	Medium
ETSI	TS	102 636- 1	ITS; Vehicular communications; GeoNetworking	Part 1: Requirements	V1.1.1	Published	23.03.2010	Addressing, network, point to point, protocol	The present document specifies the general, functional and performance requirements for ITS network and transport layer at a high level	Low
ETSI	TS	102 636- 2	ITS; Vehicular communications; GeoNetworking	Part 2: Scenarios	V1.1.1	Published	16.03.2010	Addressing, network, point to point, protocol	The present document classifies and specifies all communication scenarios that shall be supported by GeoNetworking.	Low
ETSI	TS	102 636- 3	ITS; Vehicular communications; GeoNetworking	Part 3: Network architecture	V1.1.1	Published	16.03.2010	Addressing, network, point to point, protocol	The present document specifies the network architecture for communication-based Intelligent Transport Systems (ITS). The network architecture is focused on, but not limited to, vehicular communication. The architecture enables a wide range of ITS applications for road safety, traffic efficiency as well as for infotainment and business.	Low
ETSI	TR	101 607	ITS; Cooperative ITS; Release 1		V1.1.1	Published	03.05.2013	C-ITS	Summary of all documents that form Release 1 of cooperative ITS	High

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
CEN TC278/ WG16	TS	174 19	Cooperative Systems. Classification and management of ITS applications in a global context		draft	Under develo pment	25.02. 2013	Application, Object ID	TS 17419 aims on specifying nontechnical and technical elements and procedures needed for registration and management of ITS application objects for C-ITS based on the specification of the globally unique "ITS application object identifier" (ITS-AID) and related technical elements for classification, registration and management of ITS application objects provided in ETSI TS 10286	Low
CEN TC278/ WG16	TS	174 23	Cooperative systems. ITS applicatioins requirements for selection of communication profiles		draft	Under develo pment	25.02. 2013	Application, Communicatio n profile	TS 17423 aims on specifying requirements in technical terms to be used for automatic selection of communication profiles in an ITS station (mapping of application flows to paths). Specification of procedures for the static and dynamic selection processes will consider also the special needs of cooperative road safety and traffic efficiency applications. Major focus is on international applicability for C-ITS based on the ITS communications architecture and the concept of operation in an IT station as specified in ISO21217, with consideration of technical elements specified in ETSI TS 102 860.	Low
CEN TC278/ WG16	ISO/ DTR	174 24	Cooperative systems - State of the art of local dynamic maps		draft	Under develo pment, lead ISO	01.05. 2013	Local dynamic maps	This technical report (TR) surveys the current status of Local Dynamic Map (LDM) regarding architecture, implementation, and standardization efforts. It summarizes the high level architectures of the most important implementations and compares it with the CEN/ETSI/ISO ITS Station architecture	Medium
CEN TC278/ WG16	TS	185 70	Cooperative systems - Definition of a global concept for local dynamic maps		draft	Under develo pment	March 2013	Local dynamic maps	The purpose of the standard is to ensure the global cooperation of applications using the Local Dynamic Map in ITS stations. This standard complements the vehicle centric viewpoint covered by ETSI, towards a global one which includes traffic management centre, infrastructure and personal devices. Global interoperability, Security, privacy, priority, data integrity and quality issues will be addressed.	Medium

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
CEN TC278/ WG16	TS	174 27	Cooperative systems - Roles and responsibilities in the contexte of cooperative ITS based on architecture for cooperative systems		draft	Under develo pemen t	01.03. 2013	organisational architecture, responsability, role	This Technical Specification contains the detailed description of the (actor invariant) Roles and Responsibilities required to deploy and operate Cooperative-ITS. The Technical Specification will be couched in terms of an Organizational or Enterprise Viewpoint as defined in ISO/IEC 10746 Open Distributed Processing. The scope of this Technical Specification (TS) "Roles and Responsibilities in the context of Cooperative-ITS based on architecture(s) for cooperative systems" are all types of road traffic of all classes. The description of roles is completely technology agnostic and in terms of Cooperative-ITS communication modes embraces vehicle vehicle communications, vehicle-infrastructure communications and infrastructure-infrastructure communications.	Medium
CEN TC278/ WG16	TS	174 29	Cooperative systems - Profiles for processing and transfer of information between ITS stations for applications related to transport infrastructure management, control and guidance		draft	Under develo pment	March 2013	ITS stations, applications	The purpose of TS 17429 is to specify the profiles for processing the collected information at the receiving ITS station and transferring the processed data to other ITS stations for applications related to transport infrastructure management, control and guidance.	Low

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
CEN TC278/WG16	TS	174 25	Co-operative Systems - Data exchange specification for in-vehicle presentation of external road and traffic related data		draft	Under development	March 2013	ITS station, onboard information management	TS 17425 is to specify the application that delivers information to ITS stations (vehicle or nomadic device) on qualified road and traffic conditions, in a consistent way with road authorities/operators' requirements, in the manner that is coherent with the information that would be displayed on a road sign or variable message sign (VMS/DMS). This application is colloquially called "in-vehicle signage". The targeted draft includes the onboard information management, to be contextually coherent (e.g. vehicle characteristics, message priority, etc.). The production of information supporting this application, its qualification and its relevance that are the responsibility of road authorities/operators (TCC or TMC in general) are out of the scope of this technical specification.	Low
CEN TC278/WG16	TS	174 26	Cooperative systems - Contextual speeds		draft	Under development	01.05. 2013	Contextual speeds, regulatory speed	TS 17429 will define and characterize "contextual speeds" in detail, with use cases. It will also specify the general service requirements for the support of this feature and provide recommendations for the definition of application profiles.	Medium
ISO TC 204/WG 1	TR	174 65-1	Intelligent Transport Systems - Cooperative ITS	Part 1: Terms and definitions	draft	Approval	28.02. 2013	Cooperative ITS	The scope of this Technical Report is to provide a definition of the term "Cooperative-ITS". It is anticipated that "Cooperative ITS" will be used in place of "cooperative systems" in all relevant ISO/CEN standards in the Intelligent Transport Systems (ITS) domain. This definition is consistent with and heavily relies on the concept of an "ITS station" as specified in ISO 21217, "Communications access for land mobiles (CALM) — Architecture"	Medium
ISO TC 204/WG 1	TR	174 65-2	Intelligent Transport Systems - Cooperative ITS	Part 2: Guidelines for standards documents	draft	Approval	13.09. 2012	Cooperative ITS	The scope of this Technical Report is to provide guidance for the structure that should be used when multi-part ISO/CEN standards for particular services or applications to be included in Cooperative ITS. The guidance in this standard may also be considered for use in multi-part standards for other ITS services and applications.	Medium

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/keyword	Abstract	Relevant
ISO TC 204/WG 1	TR	174 65-3	Intelligent Transport Systems - Cooperative ITS	Part 3: Release procedure for standards documents	draft	Approval	25.01. 2013	Cooperative ITS	The scope of this Technical Report is to provide a description of the Release procedures for standards. In the main these will be standards produced by ISO TC204, however it is likely that some standards produced by other Standards Development Organisations will have to be included in some Releases. Initially this Release procedure will be applied to the deployment of standards for Cooperative-ITS, however in principle at least it should be possible to apply it to standards for other ITS domains	
Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/keyword	Abstract	Relevant
ETSI	EN	302 665	ITS; Communication Architecture		V1.1.1	Published	24.09. 2010	Communication	The present document specifies the architecture of communications in ITS (ITSC) supporting a variety of existing and new access technologies and ITS applications. The term ITSC denotes communications protocols, related management and additional functionality. The present document is arranged as a tool-box, i.e. conformance with the present document does not require to implement the whole functionality illustrated and partly specified in the present document	Medium
ETSI	EG	202 798	ITS; Testing; Framework for conformance and interoperability testing		V1.1.1	Published	13.01. 2011	Testing, interoperability	The scope of the present document is to support ITS projects on the development of test specifications for ITS base standards from ETSI, ISO, CEN and other "Standard Developing Organisations" (SDOs) by providing: An ITS testing framework for conformance testing and an ITS testing framework for interoperability testing.	Low

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
ETSI	TR	102 960	ITS; Mitigation techniques to avoid interference between European CEN Dedicated Short Range Communication (RTTT DSRC) equipment and Intelligent Transport Systems (ITS) operating in the 5 GHz frequency range; Evaluation of mitigation methods and techniques		V1.1.1	Published	15.11.2012	DSRC, RTTT, radio	The present document presents the results of the evaluation of the potential coexistence issues between ITS-G5 and CEN DSRC tolling systems. The evaluation tests take into account a broad range of DSRC OBUs from different manufacturers. The evaluation consists of the definition of the evaluation scenarios, simulation results and results of evaluation measurements.	Low
ETSI	TS	102 940	ITS; Security; ITS communication security architecture and security management		V1.1.1	Published	19.06.2012	Interoperability, security, management	The present document specifies a security architecture for Intelligent Transport System (ITS) communications. Based upon the security services defined in TS 102 731 [4], it identifies the functional entities required to support security in an ITS environment and the relationships that exist between the entities themselves and the elements of the ITS reference architecture defined in EN 302 665 [1].	Medium
ETSI	TS	102 941	ITS; Security; Trust and Privacy Management		V1.1.1	Published	19.06.2012	Interoperability, security, management	The present document specifies the trust and privacy management for Intelligent Transport System (ITS) communications. Based upon the security services defined in TS 102 731 [1] and the security architecture defined in TS 102 940 [5], it identifies the trust establishment and privacy management required to support security in an ITS environment and the relationships that exist between the entities themselves and the elements of the ITS reference architecture defined in EN 302 665 [2].	Medium
ETSI	TS	102 942	ITS; Security; Access Control		V1.1.1	Published	19.06.2012	Security, service	The present document specifies authentication and authorization services to avoid unauthorized access to ITS services. It also specifies measures to ensure the required level of security and privacy for ITS message communication.	Medium

Organi- sation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Ver- sion	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Rele- vant
ETSI	TS	102' 943	ITS; Security; Confidentiality Services		V1.1.1	Publis hed	16.06. 2012	Interoperability , security, management	The present document specifies services to ensure that that the confidentiality of information sent to and from an Intelligent Transport System (ITS) station can be maintained at a level that is acceptable to the users of the station.	Medium
ETSI	TR	102 863	ITS; Vehicular Communications; Basic Set of Applications; Local Dynamic Map (LDM); Rationale for and guidance on standardization		V1.1.1	Publis hed	07.06. 2011	Application, Local Dynamic Map	The present document provides guidance on Local Dynamic Map (LDM) standardization based upon an analysis of the needs for standards for Intelligent Transport Systems (ITS). The objective of the present document is to identify and characterize the elements of the LDM to be standardized to ensure interoperability between distributed applications and to provide applications support. It is also to identify and characterize the interfaces between the LDM, the other facilities functions and the distributed application elements which need to be standardized.	High
ETSI	TR	102 638	ITS; Vehicular Communications; Basics set of applications; Definitions		V1.1.1	Publis hed	29.06. 2009	Application	The present document describes a Basic Set of Applications (BSA) to be specified by Intelligent Transport Systems (ITS) in Release 1 of the ETSI ITS standards set. The present document defines BSA mainly focusing on V2V, V2I and I2V communications in the V2X dedicated frequency band. However, it does not exclude using other access technologies such as cell networks (e.g. 2G, 3G, 4G), and / or broadcasting systems (DAB, T-DMB, DVB).	High
ETSI	TS	102 637- 1	ITS; Vehicular communications; Basics set of applications	Part 1: Functional requireme nts	V1.1.1	Publis hed	08.09. 2010	Application, per formance, safety, service	The present document provides the functional requirements for the applications and their use cases as defined in the BSA. The intended audience of the document is those stakeholders developing standards for applications in the BSA. The present document can also serve as a reference document for stakeholders developing and implementing the BSA use cases	Medium

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
ETSI	TS	102 637- 2	ITS; Vehicular communications; Basics set of applications	Part 2: Specification of cooperative awareness basic service	V1.1.1	Published	30.04.2010	Application, service	The present document provides: general overview of the Cooperative Awareness Basic Service; quality requirements; messages formats and specifications. This includes definition of the syntax and semantics of the Cooperative Awareness Message (CAM) and detailed specifications on the message handling. Furthermore, the present document considers the CAM specifications defined by CAR 2 CAR Communication Consortium	Medium
ETSI	TS	102 637- 3	ITS; Vehicular communications; Basics set of applications	Part 3: Specification of decentralized environmental notification basic	V1.1.1	Published	08.09.2010	Application, service	The present document provides the specification of the DEN basic service, which mainly supports the RHW application. More specifically, the present document specifies the semantics of the Decentralized Environmental Notification Message (DENM) and the DENM handling.	Medium
ETSI	TS	102 636- 1	ITS; Vehicular communications; GeoNetworking	Part 1: Requirements	V1.1.1	Published	23.03.2010	Addressing, network, point to point, protocol	The present document specifies the general, functional and performance requirements for ITS network and transport layer at a high level	Low
ETSI	TS	102 636- 2	ITS; Vehicular communications; GeoNetworking	Part 2: Scenarios	V1.1.1	Published	16.03.2010	Addressing, network, point to point, protocol	The present document classifies and specifies all communication scenarios that shall be supported by GeoNetworking.	Low
ETSI	TS	102 636- 3	ITS; Vehicular communications; GeoNetworking	Part 3: Network architecture	V1.1.1	Published	16.03.2010	Addressing, network, point to point, protocol	The present document specifies the network architecture for communication-based Intelligent Transport Systems (ITS). The network architecture is focused on, but not limited to, vehicular communication. The architecture enables a wide range of ITS applications for road safety, traffic efficiency as well as for infotainment and business.	Low
ETSI	TR	101 607	ITS; Cooperative ITS; Release 1		V1.1.1	Published	03.05.2013	C-ITS	Summary of all documents that form Release 1 of cooperative ITS	High

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
CEN TC278/ WG16	TS	174 19	Cooperative Systems. Classification and management of ITS applications in a global context		draft	Under develo pment	25.02. 2013	Application, Object ID	TS 17419 aims on specifying nontechnical and technical elements and procedures needed for registration and management of ITS application objects for C-ITS based on the specification of the globally unique "ITS application object identifier" (ITS-AID) and related technical elements for classification, registration and management of ITS application objects provided in ETSI TS 10286	Low
CEN TC278/ WG16	TS	174 23	Cooperative systems. ITS applicatioins requirements for selection of communication profiles		draft	Under develo pment	25.02. 2013	Application, Communicatio n profile	TS 17423 aims on specifying requirements in technical terms to be used for automatic selection of communication profiles in an ITS station (mapping of application flows to paths). Specification of procedures for the static and dynamic selection processes will consider also the special needs of cooperative road safety and traffic efficiency applications. Major focus is on international applicability for C-ITS based on the ITS communications architecture and the concept of operation in an IT station as specified in ISO21217, with consideration of technical elements specified in ETSI TS 102 860.	Low
CEN TC278/ WG16	ISO/ DTR	174 24	Cooperative systems - State of the art of local dynamic maps		draft	Under develo pment, lead ISO	01.05. 2013	Local dynamic maps	This technical report (TR) surveys the current status of Local Dynamic Map (LDM) regarding architecture, implementation, and standardization efforts. It summarizes the high level architectures of the most important implementations and compares it with the CEN/ETSI/ISO ITS Station architecture	Medium
CEN TC278/ WG16	TS	185 70	Cooperative systems - Definition of a global concept for local dynamic maps		draft	Under develo pment	March 2013	Local dynamic maps	The purpose of the standard is to ensure the global cooperation of applications using the Local Dynamic Map in ITS stations. This standard complements the vehicle centric viewpoint covered by ETSI, towards a global one which includes traffic management centre, infrastructure and personal devices. Global interoperability, security, privacy, priority, data integrity and quality issues will be addressed.	Medium

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
CEN TC278/ WG16	TS	174 27	Cooperative systems - Roles and responsibilities in the contexte of cooperative ITS based on architecture for cooperative systems		draft	Under develo pemen t	01.03. 2013	organisational architecture, responsability, role	This Technical Specification contains the detailed description of the (actor invariant) Roles and Responsibilities required to deploy and operate Cooperative-ITS. The Technical Specification will be couched in terms of an Organizational or Enterprise Viewpoint as defined in ISO/IEC 10746 Open Distributed Processing. The scope of this Technical Specification (TS) "Roles and Responsibilities in the context of Cooperative-ITS based on architecture(s) for cooperative systems" are all types of road traffic of all classes. The description of roles is completely technology agnostic and in terms of Cooperative-ITS communication modes embraces vehicle vehicle communications, vehicle-infrastructure communications and infrastructure-infrastructure communications.	Medium
CEN TC278/ WG16	TS	174 29	Cooperative systems - Profiles for processing and transfer of information between ITS stations for applications related to transport infrastructure management, control and guidance		draft	Under develo pment	March 2013	ITS stations, applications	The purpose of TS 17429 is to specify the profiles for processing the collected information at the receiving ITS station and transferring the processed data to other ITS stations for applications related to transport infrastructure management, control and guidance.	Low

Organi- sation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Ver- sion	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Rele- vant
CEN TC278/ WG16	TS	174 25	Co-operative Systems - Data exchange specification for in-vehicle presentation of external road and traffic related data		draft	Under develo pment	March 2013	ITS station, onboard information management	TS 17425 is to specify the application that delivers information to ITS stations (vehicle or nomadic device) on qualified road and traffic conditions, in a consistent way with road authorities'/operators' requirements, in the manner that is coherent with the information that would be displayed on a road sign or variable message sign (VMS/DMS). This application is colloquially called "in-vehicle signage". The targeted draft includes the onboard information management, to be contextually coherent (e.g. vehicle characteristics, message priority, etc.). The production of information supporting this application, its qualification and its relevance that are the responsibility of road authorities/operators (TCC or TMC in general) are out of the scope of this technical specification.	Low
CEN TC278/ WG16	TS	174 26	Cooperative systems - Contextual speeds		draft	Under develo pment	01.05. 2013	Contextual speeds, regulatory speed	TS 17429 will define and characterize "contextual speeds" in detail, with use cases. It will also specify the general service requirements for the support of this feature and provide recommendations for the definition of application profiles.	Medium
ISO TC 204/WG 1	TR	174 65-1	Intelligent Transport Systems - Cooperative ITS	Part 1: Terms and definitions	draft	Approv al	28.02. 2013	Cooperative ITS	The scope of this Technical Report is to provide a definition of the term "Cooperative-ITS". It is anticipated that "Cooperative ITS" will be used in place of "cooperative systems" in all relevant ISO/CEN standards in the Intelligent Transport Systems (ITS) domain. This definition is consistent with and heavily relies on the concept of an "ITS station" as specified in ISO 21217, "Communications access for land mobiles (CALM) — Architecture"	Medium
ISO TC 204/WG 1	TR	174 65-2	Intelligent Transport Systems - Cooperative ITS	Part 2: Guideline s for standards document s	draft	Approv al	13.09. 2012	Cooperative ITS	The scope of this Technical Report is to provide guidance for the structure that should be used when multi-part ISO/CEN standards for particular services or applications to be included in Cooperative ITS. The guidance in this standard may also be considered for use in multi-part standards for other ITS services and applications.	Medium

Organisation	Doc. Type	Id	Title	Subtitle	Version	Status	Date Publ.	Domain/ keyword	Abstract	Relevant
ISO TC 204/WG 1	TR	174 65-3	Intelligent Transport Systems - Cooperative ITS	Part 3: Release procedure for standards documents	draft	Approval	25.01.2013	Cooperative ITS	The scope of this Technical Report is to provide a description of the Release procedures for standards. In the main these will be standards produced by ISO TC204, however it is likely that some standards produced by other Standards Development Organisations will have to be included in some Releases. Initially this Release procedure will be applied to the deployment of standards for Cooperative-ITS, however in principle at least it should be possible to apply it to standards for other ITS domains	

III.3 FOT

Project / Author	Title	Date	Support	Abstract / Key words	Relevant *
Drive C2X	Making cooperative systems cooperate DRIVE C2X @ Test Site Sweden Testing: FOTs in DRIVE C2X	13.06.2013		Short presentation of FOTs.	Low
Drive C2X	DRIVE C2X @ TSS – Workshop 2 Testing FOTs Project approach towards testing	13.06.2013		Definition of a FOT. Relationship between FOTs and use cases which will be tested. Presentation of deployment approach of FOTs (principal entities, technical and economical requirements, administrative and procedural regional procedures). Presentation of FOTs (Spain, Portugal, Germany, Greece). Each use case is tested in 2 FOTs (minimum). Presentation of methodology and testing phase (preparation, pilot, test and conclusion). Presentation of users who participate in FOTs.	High
Compass4D	Compass 4D - Project overview Vision & Goals	Indéterminé		Presentation of objectives and goals of the project, which can be summarized in 7 words: real, interoperable, harmonised, effective, scalable et sustainable. Description of pilot sites: Bordeaux, Copenhagen, Helmond, Newcastle, Thessaloniki, Verona and Vigo. Description of deployed services : Forward Collision Warning, Red Light Violation Warning and Energy Efficient Intersection Service. List of vehicles, infrastructure responsible and fleet operators which are involved in each pilot site.	

Project / Author	Title	Date	Support	Abstract / Key words	Relevant *
Car2Road	http://www.car2road.com/			Presentation of the project. Presentation and description of the pilot sites: private sites and public sites with city of Strasbourg, Highway A36 and region of Haute-Saône. Use of a private fully controlled cell network on test tracks.	Medium
TeleFOT	Large Scale Collaborative Project 7th Framework Programme INFOS-ICT 224067 Field Operational Tests Plans	30.08.2010		Presentation of the plans for the Field Operational Tests (FOT) to be conducted within the framework of the TeleFOT project. Definition of functions (traffic information, speed limit information, speed alert ...) to be tested and their distribution throughout the test sites (Sweden, Finland, UK, France, Germany, Spain, Italy, Greece), either large scale (LFOT) or detailed (DFOT) and impacts areas (mobility, efficiency, environment, safety, user uptake). Description of relationship between use cases and functions in each test sites and of vehicle and environment specifications. Description of contingency plan has been defined, taking into account different risks and proposing possible mitigation measures. Detailed descriptions of test sites and their evaluation aims. Detailed presentation of the main assessment categories (or impact areas). Methodology of evaluation (questionnaires, travel diaries, individual interviews ...) for the tests.	High
TeleFOT	Large Scale Collaborative Project 7th Framework Programme INFOS-ICT 224067 Large-scale FOT Execution	14.01.2013		This deliverable provides a detailed overview of the execution of all large scale fields. The tests concern conditions in which the participants receive, use and react to functions and services provided to them, while data is collected over a longer period of time from a large number of participants. The studies are also experiments in the sense that tests are undertaken in order to find out the answers to questions and hypotheses posed. LFOTs are naturalistic studies in the sense that they are studies in which will be investigated normal, everyday, use of functions provided by a set of aftermarket nomadic devices.	High
TeleFOT	Large Scale Collaborative Project 7th Framework Programme INFOS-ICT 224067 D3.6.1 Detailed FOT Execution	22.11.2012		This deliverable gives a detailed overview of execution of all controlled experiments and small-scale field operational tests within TeleFOT EU project. The project named these tests as Detailed Field Operational Tests, DFOTs. Generally, for every LFOT, the project considered a respective DFOT that would test the same function, only with more extensive data logging. For each sites, the description is composed as following: introduction, function description, devices used, area and test conditions, test design, reference/baseline period/group, participants and recruitment, incentives, data collection and processing, questionnaires, piloting, lessons learned and conclusion.	High
TeleFOT	A lot of other documents are available on project's website (http://www.telefot.eu/)				
Udrive	Udrive : European Naturalistic Driving Study			Presentation of the project. Definition of naturalistic driving. General presentation and characteristics of FOT sites (UK, Spain, France, Netherlands, Germany, Austria and Poland)	Medium

Project / Author	Title	Date	Support	Abstract / Key words	Relevant *
CVIS	D.CVIS.5.2 Test Site Results	15.07.2010		List of test sites from CVIS project: France (Lyon and Versailles), Germany (Dortmund and Hessen), Italy (Torino, Bologna and Firenze), Netherlands-Belgium (Rotterdam, Brabant, Helmond and Amsterdam), Sweden, and UK. For each country and site, presentation of overview, objectives, operation and data collection (deployment architecture, trial storyboard and preconditions), results and recommendations.	High
CVIS	D.CVIS.5.1 CVIS Test Site description and Planning	14.04.2009		Detailed presentation of each test sites. It's composed of detailed overview (trial locations, traffic characteristics, scheme, existing infrastructure and HW specifications), of detailed deployment and installation plan, of architectural descriptions and definitions (interface WP4, legacy system), of IPV6 architectural schemes, of detailed story board, of data collection and validation overview and of interoperability issues.	High
COOPER RS	SWP5200 D6-B5200: Test bench specification for infrastructure-equipment	11.06.2009		The aim of this SWP is to define the testing of individual roadside infrastructure subsystems, the integration of subsystems into the overall system as well as testing of the integrated system. The report will also include a detailed documentation of the testing results. Primary objective of SWP5200 is to develop new test procedure for the COOPERS information chain, data collect, data procedures and data broadcast.	Medium
COOPER RS	WP5000 D7-B5300/5400/5600: Test bench for I2V interfaces, including test vehicle, testing environment and test database	Okt 10		The test bench described in this document lays the basis and offers powerful functions for the thorough technical evaluation of the COOPERS system and the demonstration drives. It represents a closed testing chain for integrated field testing, test management capabilities in WP 5000 as well as analysing and reporting functionalities for the evaluation in WP 7000. All the described hard- and software parts and log data of the test bench have been developed in the realm of COOPERS.	Medium
Safespot	SP1 – SAFEPROBE In-vehicle platform test results	23.04.2009		Presentation of the part of the project which are responsible for the vehicular platforms to be used in SAFESPOT. Description, results and discussion of test cases in-lab (functional component testing, integration testing) and in-vehicle (SR testing and OR testing).	Medium
Safespot	SP4 – SCOVA – Cooperative systems applications vehicle based	20.04.2009		It reports important testing methodology for technical testing, for testing with human participants and also methodological recommendations on how to test the effect of such a system. It presents all results of evaluation tests and will try to connect the expected results to the use cases (speed limitation and distance safety, road intersection safety ...) and to the objectives (high level objectives, user needs, requirements and risks). Test sites are in Paris, Valladolid, Torino, Dortmund, Helmond and Gothenburg.	High
Car2Car	Driving demonstration visualises benefits of cooperative systems under real traffic conditions	22.10.2012		Press Release: General presentation of the project and FOTs. Use cases were focused on warning and informing the driver.	Low

Project / Author	Title	Date	Support	Abstract / Key words	Relevant *
EuroFOT	Deliverable D6.8 FOT Data	12.12.2012		This document provides an overview of the results of the data collection step (from vehicle sensors, video streams and questionnaires) of the euroFOT project together with information regarding data access for third parties	Medium
EuroFOT	Deliverable D6.1 Final evaluation results	07.12.2012		The euroFOT project was the first large-scale Field Operational Test (FOT) of multiple Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) in Europe. It evaluated the impact of eight different ADAS on safety, traffic efficiency, environment, driver behaviour and user-acceptance in real life situations by collecting data from instrumented vehicles. About 1000 vehicles equipped with different ADAS technologies took part in the field operational test. The FOT was coordinated by five Vehicle Management Centres (VMC) and carried out at various operation sites across six European countries (France, Germany, Italy, Netherlands, Sweden and UK).	High
SCORE @F	Résumé SCORE@F	2010		Système coopératif routier expérimental en France, un système de communications pour des routes et des infrastructures intelligentes. (pas de publications pour l'instant)	High
SCORE @F	Présentation SCORE@F	10.02.2011		Overview of the FOT with a short description of the use cases: road safety, traffic efficiency, confort & mobility	Medium
SIM TD	Flyer simTD: Summary of FOT results in Germany	6.2013		simTD completed the largest field operational test for car-to-x communication so far. Under real-life conditions the system was extensively tested on Hessian roads from July to December, 2012. In order to make the findings meaningful for all German road scenarios, representative routes in the test area around Frankfurt am Main were selected for the field operational test	High
SIM TD	FOT test brochure	10.2012		sim TD field operational test for car-to-x communication	High
Amsterdam Road Map	RoadMap Between automotive industry and infrastructure organisations on initial deployment of Cooperative ITS in Europe Version 1.0	07.06.2013		The Amsterdam Group is working on a Road Map for initial deployment of Cooperative ITS in Europe. In order to share and discuss the Road Map with other stakeholders and interested organisations. This document presents basics elements of deployment in Europe, activities of the group and relevant results from other projects.	High

Glossar

Begriff	Bedeutung
3G	Mobilfunknetz der 3. Generation
4G	Mobilfunknetz der 4. Generation
ASFINAG	Autobahnen- und Schnellstrassen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (Österreich)
ASTRA	Bundesamt für Strassen (Schweiz)
C2C	Car to Car (Kommunikationstyp der kooperativen Systeme)
C2I	Car to Infrastructure (Kommunikationstyp der kooperativen Systeme)
C2X	Kombination von C2C und C2I
CALM	Communications Access for land Mobiles (Serie europäischer Normen)
CEN	Europäische Normenorganisation
CHF	Schweizer Franken
DATEX II	Europäische Norm für die Übertragung von Verkehrsinformation
DSRC	Dedicated Short Range Communication (Kurzreichweitige Funkverbindung)
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr (Mass für die Verkehrsstärke)
EC	European Commission (Europäische Kommission)
EN	Europäische Norm
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
FCD	Floating Car Data (durch sich im Verkehr bewegende Fahrzeuge erzeugte Daten)
FK	Fachkommission (VSS)
FOT	Field Operational Test (Feldtest)
FP	Framework Programme (Forschungs- und Entwicklungs-Rahmenprogramme der EU)
GHz	Giga-Hertz (physikalische Frequenzeinheit)
GPS	Global Positioning System (satellitengestütztes Ortungssystem)
ICT	Information and Communication Technologies (Informations- und Kommunikationstechnologien)
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ISO	International Organization for Standardization
IPv6	Internet-Protokoll Version 6
ITS	Intelligent Transport Systems (Intelligente Verkehrssysteme)
KS	Kooperative Systeme
LBS	Location Based Service (ortsgebundene Dienstleistung)
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (Schweiz)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MOU	Memorandum of Understanding (gemeinsam unterzeichnete Absichtserklärung)
NCAP	New Car Assessment Programme
ÖV	Öffentlicher Verkehr
SAE	Society of Automotive Engineers (USA)
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
STF	Specialist Task Force (ETSI)
TC	Technical Committee (CEN, ISO)
TCS	Touring Club Schweiz
TMC	Traffic Message Channel (Verkehrsfunk)
TR	Technical Report (in der Normierung)
TS	Technical Standard
VM	Verkehrsmanagement
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute
WG	Working Group (Untereinheit eines TC)
WLAN	Wireless Local Area Network (drahtloses lokales Kommunikationsnetzwerk)

Literaturverzeichnis

Dokumentation (Projekte)

-
- [1] Jeftic Z et al (2009), **D.CVIS.2.3 Final Use Cases and System Requirements**, CVIS
-
- [2] Fischer H.-J et al (2010), **D.CVIS.3.4 Final Architecture and System Specifications**, CVIS
-
- [3] Driessen B (2010), **D.DEPN.2.1 – Cooperation architecture and requirements on content interfaces for interoperability**, CVIS
-
- [4] van Koningsbruggen P et al (2010), **D.DEPN.3.1 Design principles for a privacy protective, secure, safe and fault tolerant CVIS design**, CVIS
-
- [5] Tsegay S et al (2010), **D.CVIS.5.2 Test Site Results**, CVIS
-
- [6] McDonald M (2007), **D5-A2100 Summary report on safety standards, indicators to improve the safety on roads**, COOPERS
-
- [7] Bankosegger D et al (2010), **D16-IR 8200/8500: Final report for disseminating the demonstration achievements, revised business development & roll out strategy**, COOPERS
-
- [8] Fuchs S (2010), **COOPERS services and value chains, concerning operator/ user behaviour, Integration of services in the co-operative system**, COOPERS
-
- [9] Pfister J (2010), **D 4500-2: Evaluation of scientific test vehicle and achieved results (incl. Section regarding the substitution of GPS with GALILEO)**, COOPERS
-
- [10] Topham D et al (2006), **Vehicle probe use cases and test scenarios**, SAFESPOT
-
- [11] Spence A (2006), **D2.2.2 Final Report: Needs and Requirements of Infrastructure-based Sensing – Part A**, SAFESPOT
-
- [12] Mathias P (2006), **Definition of use case and user requirements**, SAFESPOT
-
- [13] Vivo G (2006), **D4.2.3 – Use case and typical accident situation**, SAFESPOT
-
- [14] Consenza S (2009), **D1.5.2 – In-vehicle platform test results**, SAFESPOT
-
- [15] Diederichs F (2009), **D4.6.1 – SCOVA Pilot Plan**, SAFESPOT
-
- [16] Bossom R et al (2008), **Combined requirements for cooperative systems, CVIS requirements**, COMeSafety
-
- [17] Bechler M (2010), **European ITS Communication Architecture Overall Framework – Proof of Concept - Implementation**, COMeSafety
-
- [18] C2C consortium (2007), **CAR 2 CAR Communication Consortium Manifesto – Overview of the C2C-CC System, Car-2-Car**
-
- [19] EasyWay ESG members (2011), **EasyWay Deployment Guidelines – A contribution to harmonised ITS Services on TEN-T roads**, EasyWay
-
- [20] Aktiv (2010), **Ergebnisse – Aktiv – gemeinsam die Zukunft erfahren**, Aktiv
-
- [21] Dietz U (2009), **Aktiv –CoCar – Adaptive and Cooperative Technologies for Intelligent Traffic – CoCar, CoCar Feasibility study**, Aktiv
-
- [22] Dietz U (2010), **Aktiv –CoCar – Mobilfunktechnologie für die Fahrzeug-zu-Infrastruktur und Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation im Bereich der Verkehrsinformationsgewinnung und-verteilung**, Aktiv Abschlussbericht
-
- [23] Pandazis J.-Ch. Et al P (2013), **eCoMove – Cooperative Mobility Systems and Services for Energy Efficiency**, eCoMove brochure
-
- [24] Tona P et al (2013), **Concrete and sustainable deployment of cooperative intelligent transport systems in 7 European cities**, Compass 4D leaflet
-
- [25] Gaitanidou E et al (2010), **D 3.4.1 Field Operational Tests Plans**, TeleFOT
-
- [26] Koskinen S et al (2012), **D 3.6.1 Detailed FOT Execution**, TeleFOT
-
- [27] Eternad A P (2012), **D6.1 Final evaluation results**, EuroFOT
-
- [28] Weiss Ch et al (2013), **Sim TD – Safe and intelligent mobility – Test Field Germany**, Sim TD Brochure
-
- [29] Amsterdam Group (2013), **Roadmap Between automotive industry and infrastructure organisations on initial deployment of Cooperative ITS in Europe (version 1.0)**, Amsterdam Group
-
- [30] CEN & ETSI (2010), **Joint CEN and ETSI response to Mandate M/453**, <http://www.etsi.org/technologies-clusters/technologies/intelligent-transport>
-
- [31] CEN & ETSI (2013), **Final joint CEN/ETSI-Progress Report to the European Commission on Mandate M/453**
-

CEN & ETSI

[32] SNV (2013), **Normierung und Recht – der juristische Status der Normen**, www.snv.ch

[33] Riegelhuth G (2010), **Kooperative Systeme – sicher und staufrei in die Zukunft**. In *Strasse und Verkehr* 6/2010

[34] Riegelhuth G (2013), **Der organisatorische, rechtliche und technische Rahmen bei der Einführung kooperativer Systeme**. In *Strassenverkehrstechnik* 6/2013

[35] EC DG-MOVE (2011), **Action plan and legal framework for the deployment of ITS in Europe**, EC Brochure, ISBN 978-92-79-18475-8

[36] Grumert E (2011), **Cooperative Systems – An overview**, www.vti.se/publications

[37] SETRA (2011), **Transports intelligents, état des lieux et perspectives, Rapport d'étude** <http://www.setra.equipement.gouv.fr/Transports-intelligentsetat-des.html>

[38] Janin J.F. (2011), **Systèmes de transports intelligents – risques et opportunités, Les Sélections**, Techniques de l'ingénieur (F)

[39] Eisses A et al (2012), **ITS Action Plan. ITS & Personal Data Protection, final report**, Rapp Trans, EC DG MOVE

[40] Millon J.L. et al (2011), **ROSATTE, étude juridique**, ROSATTE D6

[41] Shields, R. (2013), **ITS Communication Technologies: Disaster is Looming, Presentation**, http://docbox.etsi.org/Workshop/2013/201302_ITSWORKSHOP/S01_KEYNOTES/YGOMI_SHIELDS.pdf

[42] Working Group for Clean and Efficient Mobility (2013), **Identifying the most promising ITS solutions for clean and efficient mobility**, <http://www.imobilitysupport.eu/working-groups/ict-for-clean-and-efficient-mobility/library/documents-3/2088-cem-wg-final-report-of-clean-a-efficient-mobility-wg/file>

[43] Lüthi et al (2012), **Verkehrstelematik für die Unterstützung des Verkehrsmanagements in ausserordentlichen Lagen**, VSS 2009/902

Normen

[44] ETSI (2009), **TR 102 638 - Intelligent Transport Systems (ITS); Vehicular Communications; Basic Set of Applications; Definitions**, Technical Report V 1.1.1

[45] ETSI (2012), **TR 102 962 - Intelligent Transport Systems (ITS); Framework for Public Mobile Networks in Cooperative ITS (C-ITS)**, Technical Report V 1.1.1

[46] ETSI (2013), **TR 101 607 - Intelligent Transport Systems (ITS); Cooperative ITS (C-ITS); Release 1**, Technical Report V 1.1.1

[47] ISO (2013), **ISO/TR 17465-1 - Intelligent transport systems — Cooperative-ITS — Part 1: Terms and definitions**, ISO TC 204 - Technical Report

Bundesgesetze

[48] Schweizerische Eidgenossenschaft (1958), **Strassenverkehrsgesetz (SVG)**, SR 741.01, www.admin.ch

[49] Schweizerische Eidgenossenschaft (2007), **Nationalstrassenverordnung (NSV)**, SR 725.111, www.admin.ch

[50] Schweizerische Eidgenossenschaft (1992), **Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG)**, SR 235.1, www.admin.ch

[51] Schweizerische Eidgenossenschaft (1993), **Verordnung zum Bundesgesetz über den Datenschutz (SVG)**, SR 235.11, www.admin.ch

EU Directives

[52] EU (2010), Directives 2010/40/EU, **Framework for the deployment of ITS in the field of road transport and for interfaces with other modes of transport**, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:207:0001:0013:EN:PDF>

[53] EU (1995), Directive 95/46/EC of the European Parliament and of the Council of 24 October 1995 **on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data**, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31995L0046:en:HTML>

Projektabschluss



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Version vom 09.10.2013

Formular Nr. 3: Projektabschluss

erstellt / geändert am: 20.12.2013

Grunddaten

Projekt-Nr.: VSS 2011/ 907

Projekttitel: Initialprojekt für ein Forschungspaket "Kooperative Systeme für Fahrzeug und Strasse"

Enddatum: 20.12.2013

Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

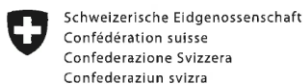
Kooperative Systeme bedeutet die Vernetzung der Strassenfahrzeuge mittels Kommunikationstechnologien – einerseits durch Datenaustausch der Fahrzeuge untereinander, andererseits durch eine Übermittlung von und zu strassenseitigen Kommunikationseinrichtungen. In der EU wird schon weit über einem Jahrzehnt lang an kooperativen Systemen geforscht. Funktechnologien und Frequenzen stehen zur Verfügung und die Automobilindustrie hat sich verpflichtet, ab 2015 erste Fahrzeuge entsprechend auszurüsten. Mit Unterstützung der europäischen Kommission wurde auch ein umfangreiches Normierungsprogramm aufgesetzt und bereits zu einem guten Teil abgearbeitet.

In der Schweiz sind sich nur wenige Stellen der auf uns zukommenden Entwicklung bewusst und eine breite, vertiefte Auseinandersetzung mit dem Thema hat bisher nicht stattgefunden. Das ist die Ausgangslage für das vorliegende Projekt, welches ursprünglich nur als Initialprojekt ein Forschungspaket über kooperative Systeme vorbereiten sollte. Schon nach ersten Vorabklärungen wurde entschieden, zusätzlich generell den aktuellen Handlungsbedarf in der Schweiz bezüglich kooperativer Systeme abzuklären.

Wesentlicher Teil der Forschungsarbeit war es, den Stand der Entwicklung und des Wissens über kooperative Systeme zu erheben. Dazu diente eine umfangreiche Literaturstudie, in welcher Resultate aus laufenden und abgeschlossenen Forschungsprojekten (im Rahmen der europäischen Forschungsprogramme und nationaler Forschung in EU-Staaten) und von Feldtests zur Erprobung der entwickelten Technologien zusammengetragen, die bereits vorhandenen und sich in Erarbeitung befindlichen europäischen Normen zusammengestellt und die rechtlichen Grundlagen untersucht wurden.

An verschiedenen Stellen tauchen Listen von Anwendungen der für die kooperativen Systeme bereitgestellten Technologie auf. Um eine Übersicht darüber zu gewinnen, was mit dieser Technologie alles möglich ist, wurde eine konsolidierte Anwendungsliste erstellt und jede Anwendung wurde in ihren typischen Merkmalen kurz beschrieben. Es zeigte sich, dass dieser Ansatz allein für eine Bewertung des Nutzungspotenzials nicht ausreicht. Deshalb wurden aus einer Anwendersicht heraus 9 Nutzungsszenarien entwickelt, die mögliche Einsätze kooperativer Systeme im Bereich kritischer Themen des Strassenverkehrs insbesondere in der Schweiz beschreiben.

Interviews mit 16 Experten einerseits für kooperative Systeme, andererseits für spezifische Themen, welche einen engen Bezug zu diesen haben, erlaubten einen vertieften Einblick in die Thematik. Gefragt wurde nicht nur über den Stand der Entwicklung, sondern auch über die Rolle und Interessen der Keyplayer, wirtschaftliche, normative, rechtliche und organisatorische Aspekte sowie die Zukunftsaussichten der kooperativen Systeme. Zusammen mit den eigenen Abklärungen ergaben die Interviews die wesentlichen Inputs zur Identifizierung des Handlungsbedarfs und daraus abgeleitet den Entwurf eines Umsetzungsprogramms für die Schweiz. Die wesentlichen Resultate aus dem Projekt wurden in Schlussfolgerungen und Empfehlungen zusammengetragen. Zentral ist, dass das Thema der kooperativen Systeme im Rahmen der Plattform its-ch eine passende organisatorische Abstützung erhält. Das entworfene Forschungspaket umfasst neben einem Koordinationsprojekt 8 Einzelprojekte: zur Wirtschaftlichkeit strassenseitiger Einrichtungen der kooperativen Systeme, zu Datenpools, zur Verwendung der kooperativen Systeme für die Stauvermeidung, zu den Auswirkungen auf das Verkehrsmanagement, die Nutzung des Mobilfunks, zur spezifischen Verwendung für den Schwerverkehr, zu Simulationsmodellen und zur Verknüpfung der kooperativen Systeme mit einer Zahlungsfunktion. Zur Abdeckung der übrigen Bereiche drängt sich die Erstellung eines Aktionsplanes auf. Sämtliche Aktivitäten sind eng mit der EU bzw. deren im Bereich kooperativer Systeme besonders aktiven Mitgliedstaaten abzustimmen.



Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

Zielerreichung:

Die Ziele (teilweise gegenüber dem Formular 2 während der Bearbeitung leicht modifiziert) wurden weitgehend erreicht:

- Die gemeinsamen Grundlagen für ein Forschungspaket zum Thema "Kooperative Systeme für Fahrzeuge und Strasse" wurden zusammenzutragen.
- Der Stand der Forschung und Technik, insbesondere im europäischen Umfeld wurde bestimmt und es wurde zusammengestellt, wo ergänzende Forschung in der Schweiz sinnvoll ist.
- Die notwendigen weiteren Abklärungen im rechtlichen, normativen, organisatorischen und vertraglichen Bereich wurden bezeichnet.
- Mögliche Einzelprojekte des Pakets wurden definiert und beschrieben. Sie sind bereit für die Erarbeitung konkreter Forschungsgesuche durch interessierte Forschungsstellen.
- Noch nicht umgesetzt werden konnte die detaillierte thematische Abstimmung mit der europäischen Forschung, weil die laufenden europäischen Forschungsprojekte fast alle bis 2015 auslaufen und die Nachfolgeprojekte (hauptsächlich im Rahmen des aktuell erst beginnenden Programms Horizon 2020) noch nicht genau definiert sind. Diese Abstimmung muss bis zum Start des Forschungspakets fortlaufend erfolgen.

Folgerungen und Empfehlungen:

Im Rahmen von its-ch ist eine übergeordnete Organisation zu schaffen, welche sämtliche Aktivitäten im Bereich der KS koordiniert. An ihr sollen alle wesentlichen Interessenvertreter beteiligt sein (insbesondere die für das Strassenetz zuständigen Behörden, aber auch die privaten Akteure) und sie soll mit genügenden finanziellen Mitteln ausgestattet werden, damit sie ihre Aufgaben wahrnehmen kann. Die Organisation ist mit entsprechenden Organisationsstrukturen auf europäischer Ebene zu vernetzen.

Im Rahmen der Strassenforschung des Bundes ist möglichst rasch ein Forschungspaket zu "KS für Fahrzeug und Strasse" aufzusetzen und durchzuführen (Zeithorizont: Beginn 2015 für den Start der Einzelprojekte). Das Paket soll folgende Einzelprojekte enthalten: Wirtschaftlichkeit strassenseitiger Einrichtungen der KS, Datenpools für KS, KS zur Stauvermeidung, Auswirkungen der KS auf das Verkehrsmanagement, Nutzung des Mobilfunks in KS, KS für den Schwerverkehr, Entwicklung von Simulationsmodellen für KS – Voruntersuchung und Verknüpfung von KS mit einer Zahlungsfunktion

Es ist ein Aktivitätsplan für die Schweizer Aktivitäten im Bereich der KS mit klaren zeitlichen Vorgaben zu erstellen und seine Umsetzung ist zu überwachen. Insbesondere soll der Plan folgende Aktivitäten umfassen: Vorabklärung und Interessensbekundung für die Beteiligung der Schweiz an einem Korridorprojekt analog zum Eurokorridor Rotterdam-Wien, eigener Schweizer Feldtest zu KS mit der ersten Generation ausgerüsteter Fahrzeuge (z.B. im Bereich Wetterdaten/ Strassenzustandsdaten), Verbesserung des Informationsstandes über KS und allgemeiner über intelligente Verkehrssysteme unter den Fachexperten, in der Politik und in der allgemeinen Bevölkerung, Rechtliche Abklärungen zur Beseitigung rechtlicher Unsicherheiten und zur Identifizierung rechtlicher Möglichkeiten zur Unterstützung der identifizierten Handlungsfelder in der Schweiz, Überprüfung der bestehenden Normen im Bereich Strassenverkehr zur Identifizierung der notwendigen Anpassungen für die Integration strassenseitiger Einrichtungen für KS in den bestehenden Strassenraum sowie aktive Begleitung der europäischen Normierung im Bereich der KS durch die Schweiz.

Publikationen:

Keine

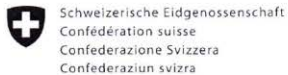
Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Mühlethaler

Vorname: Franz

Amt, Firma, Institut: cabtus AG

Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:



Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Formular Nr. 3: Projektabschluss

Beurteilung der Begleitkommission:

Beurteilung:

Das Projekt bildet eine gute Grundlage für das beabsichtigte Forschungspaket zu kooperativen Systemen für Fahrzeug und Strasse. Es hat den aktuellen Stand der Entwicklung im Bereich der kooperativen Systeme in den wesentlichen Zügen erfasst und daraus korrekte Schlüsse zum Handlungsbedarf gezogen, welche durch Experteninterviews zusätzlich abgestützt sind. Die vorgeschlagenen Einzelprojekte im Forschungspaket erscheinen sinnvoll und plausibel. Auch die empfohlenen Aktivitäten ausserhalb des Forschungsbereichs, insbesondere diejenigen im organisatorischen Bereich, sind wichtig und sollten zeitnah angegangen werden.

Umsetzung:

Die Begleitkommission unterstützt grundsätzlich den im Projekt enthaltenen Vorschlag für ein Forschungspaket. Korrekturen im Detail, welche sich im Verlauf des weiteren Planungsprozesses ergeben, bleiben vorbehalten. Die Begleitkommission begrüsst jegliche Initiative zur Umsetzung des im Projekt erarbeiteten Vorschlags zur Bildung eines thematischen Schwerpunkts zu kooperativen Systemen im Rahmen von ITS-CH. Die entsprechende Organisationsstruktur sollte in die Begleitung des Forschungspaketes einbezogen werden und die Koordination der weiteren Umsetzungsaktivitäten übernehmen, welche das Projekt vorschlägt.

weitergehender Forschungsbedarf:

Der weitergehende Forschungsbedarf ist durch das im Projekt vorgeschlagene Forschungspaket abgedeckt.

Einfluss auf Normenwerk:

Das vorliegende Initialprojekt hat keinen direkten Einfluss auf das Normenwerk. Einflüsse können sich aber aus den Einzelprojekten des vorgeschlagenen Forschungspaketes ergeben.

Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: Oehry

Vorname: Bernhard

Amt, Firma, Institut: Rapp Trans AG

Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission:

Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1422	ASTRA 2011/006_OBF	Fracture processes and in-situ fracture observations in Gipskeuper	2013
1421	VSS 2009/901	Experimenteller Nachweis des vorgeschlagenen Raum- und Topologiemodells für die VM-Anwendungen in der Schweiz (MDATrafo)	2013
1420	SVI 2008/003	Projektierungsfreiräume bei Strassen und Plätzen	2013
1419	VSS 2001/452	Stabilität der Polymere beim Heisseinbau von PmB-haltigen Strassenbelägen	2013
1416	FGU 2010/001	Sulfatwiderstand von Beton: verbessertes Verfahren basierend auf der Prüfung nach SIA 262/1, Anhang D	2013
1415	VSS 2010/A01	Wissenslücken im Infrastrukturmanagementprozess "Strasse" im Siedlungsgebiet	2013
1414	VSS 2010/201	Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen der Strassenausstattung	2013
1413	SVI 2009/003	Güterverkehrsintensive Branchen und Güterverkehrsströme in der Schweiz Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz Teilprojekt B1	2013
1412	ASTRA 2010/020	Werkzeug zur aktuellen Gangliniennorm	2013
1411	VSS 2009/902	Verkehrstelematik für die Unterstützung des Verkehrsmanagements in ausserordentlichen Lagen	2013
1410	VSS 2010/202_OBF	Reduktion von Unfallfolgen bei Bränden in Strassentunneln durch Abschnittsbildung	2013
1409	ASTRA 2010/017_OBF	Regelung der Luftströmung in Strassentunneln im Brandfall	2013
1408	VSS 2000/434	Vieillissement thermique des enrobés bitumineux en laboratoire	2012
1407	ASTRA 2006/014	Fusion des indicateurs de sécurité routière : FUSAIN	2012
1406	ASTRA 2004/015	Amélioration du modèle de comportement individuel du Conducteur pour évaluer la sécurité d'un flux de trafic par simulation	2012
1405	ASTRA 2010/009	Potential von Photovoltaik an Schallschutzmassnahmen entlang der Nationalstrassen	2012
1404	VSS 2009/707	Validierung der Kosten-Nutzen-Bewertung von Fahrbahn-Erhaltungsmassnahmen	2012
1403	SVI 2007/018	Vernetzung von HLS- und HVS-Steuerungen	2012
1402	VSS 2008/403	Witterungsbeständigkeit und Durchdrückverhalten von Geokunststoffen	2012
1401	SVI 2006/003	Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen-Vorstudie	2012

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1400	VSS 2009/601	Begrünte Stützgitterböschungssysteme	2012
1399	VSS 2011/901	Erhöhung der Verkehrssicherheit durch Incentivierung	2012
1398	ASTRA 2010/019	Environmental Footprint of Heavy Vehicles Phase III: Comparison of Footprint and Heavy Vehicle Fee (LSVA) Criteria	2012
1397	FGU 2008/003_OBF	Brandschutz im Tunnel: Schutzziele und Brandbemessung Phase 1: Stand der Technik	2012
1396	VSS 1999/128	Einfluss des Umhüllungsgrades der Mineralstoffe auf die mechanischen Eigenschaften von Mischgut	2012
1395	FGU 2009/003	KarstALEA: Wegleitung zur Prognose von karstspezifischen Gefahren im Untertagbau	2012
1394	VSS 2010/102	Grundlagen Betriebskonzepte	2012
1393	VSS 2010/702	Aktualisierung SN 640 907, Kostengrundlage im Erhaltungsmanagement	2012
1392	ASTRA 2008/008_009	FEHRL Institutes WIM Initiative (Fiwi)	2012
1391	ASTRA 2011/003	Leitbild its-ch Landverkehr 2025/30	2012
1390	FGU 2008/004_OBF	Einfluss der Grundwasserströmung auf das Quellverhalten des Gipskeupers im Belchentunnel	2012
1389	FGU 2003/002	Long Term Behaviour of the Swiss National Road Tunnels	2012
1388	SVI 2007/022	Möglichkeiten und Grenzen von elektronischen Busspuren	2012
1387	VSS 2010/205_OBF	Ablage der Prozessdaten bei Tunnel-Prozessleitsystemen	2012
1386	VSS 2006/204	Schallreflexionen an Kunstbauten im Strassenbereich	2012
1385	VSS 2004/703	Bases pour la révision des normes sur la mesure et l'évaluation de la planéité des chaussées	2012
1384	VSS 1999/249	Konzeptuelle Schnittstellen zwischen der Basisdatenbank und EMF-, EMK- und EMT-DB	2012
1383	FGU 2008/005	Einfluss der Grundwasserströmung auf das Quellverhalten des Gipskeupers im Chienbergtunnel	2012
1382	VSS 2001/504	Optimierung der statischen Eindringtiefe zur Beurteilung von harten Gussasphaltsorten	2012
1381	SVI 2004/055	Nutzen von Reisezeiteinsparungen im Personenverkehr	2012
1380	ASTRA 2007/009	Wirkungsweise und Potential von kombinierter Mobilität	2012
1379	VSS 2010/206_OBF	Harmonisierung der Abläufe und Benutzeroberflächen bei Tunnel-Prozessleitsystemen	2012

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1378	SVI 2004/053	Mehr Sicherheit dank Kernfahrbahnen?	2012
1377	VSS 2009/302	Verkehrssicherheitsbeurteilung bestehender Verkehrsanlagen (Road Safety Inspection)	2012
1376	ASTRA 2011/008_004	Erfahrungen im Schweizer Betonbrückenbau	2012
1375	VSS 2008/304	Dynamische Signalisierungen auf Hauptverkehrsstrassen	2012
1374	FGU 2004/003	Entwicklung eines zerstörungsfreien Prüfverfahrens für Schweissnähte von KDB	2012
1373	VSS 2008/204	Vereinheitlichung der Tunnelbeleuchtung	2012
1372	SVI 2011/001	Verkehrssicherheitsgewinne aus Erkenntnissen aus Datapooling und strukturierten Datenanalysen	2012
1371	ASTRA 2008/017	Potenzial von Fahrgemeinschaften	2011
1370	VSS 2008/404	Dauerhaftigkeit von Betonfahrbahnen aus Betongranulat	2011
1369	VSS 2003/204	Rétention et traitement des eaux de chaussée	2012
1368	FGU 2008/002	Soll sich der Mensch dem Tunnel anpassen oder der Tunnel dem Menschen?	2011
1367	VSS 2005/801	Grundlagen betreffend Projektierung, Bau und Nachhaltigkeit von Anschlussgleisen	2011
1366	VSS 2005/702	Überprüfung des Bewertungshintergrundes zur Beurteilung der Strassengriffigkeit	2010
1365	SVI 2004/014	Neue Erkenntnisse zum Mobilitätsverhalten dank Data Mining?	2011
1364	SVI 2009/004	Regulierung des Güterverkehrs Auswirkungen auf die Transportwirtschaft Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TP D	2012
1363	VSS 2007/905	Verkehrsprognosen mit Online -Daten	2011
1362	SVI 2004/012	Aktivitätenorientierte Analyse des Neuverkehrs	2012
1361	SVI 2004/043	Innovative Ansätze der Parkraumbewirtschaftung	2012
1360	VSS 2010/203	Akustische Führung im Strassentunnel	2012
1359	SVI 2004/003	Wissens- und Technologientransfer im Verkehrsbereich	2012
1358	SVI 2004/079	Verkehrsanbindung von Freizeitanlagen	2012
1357	SVI 2007/007	Unaufmerksamkeit und Ablenkung: Was macht der Mensch am Steuer?	2012
1356	SVI 2007/014	Kooperation an Bahnhöfen und Haltestellen	2011
1355	FGU 2007/002	Prüfung des Sulfatwiderstandes von Beton nach SIA 262/1, Anhang D: Anwendbarkeit und Relevanz für die Praxis	2011

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1354	VSS 2003/203	Anordnung, Gestaltung und Ausführung von Treppen, Rampen und Treppenwegen	2011
1353	VSS 2000/368	Grundlagen für den Fussverkehr	2011
1352	VSS 2008/302	Fussgängerstreifen (Grundlagen)	2011
1351	ASTRA 2009/001	Development of a best practice methodology for risk assessment in road tunnels	2011
1350	VSS 2007/904	IT-Security im Bereich Verkehrstelematik	2011
1349	VSS 2003/205	In-Situ-Abflussversuche zur Untersuchung der Entwässerung von Autobahnen	2011
1348	VSS 2008/801	Sicherheit bei Parallelführung und Zusammentreffen von Strassen mit der Schiene	2011
1347	VSS 2000/455	Leistungsfähigkeit von Parkieranlagen	2010
1346	ASTRA 2007/004	Quantifizierung von Leckagen in Abluftkanälen bei Strassentunneln mit konzentrierter Rauchabsaugung	2010
1345	SVI 2004/039	Einsatzbereiche verschiedener Verkehrsmittel in Agglomerationen	2011
1344	VSS 2009/709	Initialprojekt für das Forschungspaket "Nutzensteigerung für die Anwender des SIS"	2011
1343	VSS 2009/903	Basistechnologien für die intermodale Nutzungserfassung im Personenverkehr	2011
1342	FGU 2005/003	Untersuchungen zur Frostkörperbildung und Frosthebung beim Gefrierverfahren	2010
1341	FGU 2007/005	Design aids for the planning of TBM drives in squeezing ground	2011
1340	SVI 2004/051	Aggressionen im Verkehr	2011
1339	SVI 2005/001	Widerstandsfunktionen für Innerorts-Strassenabschnitte ausserhalb des Einflussbereiches von Knoten	2010
1338	VSS 2006/902	Wirkungsmodelle für fahrzeugseitige Einrichtungen zur Steigerung der Verkehrssicherheit	2009
1337	ASTRA 2006/015	Development of urban network travel time estimation methodology	2011
1336	ASTRA 2007/006	SPIN-ALP: Scanning the Potential of Intermodal Transport on Alpine Corridors	2010
1335	VSS 2007/502	Stripping bei lärmindernden Deckschichten unter Überrollbeanspruchung im Labormassstab	2011
1334	ASTRA 2009/009	Was treibt uns an? Antriebe und Treibstoffe für die Mobilität von Morgen	2011
1333	SVI 2007/001	Standards für die Mobilitätsversorgung im peripheren Raum	2011
1332	VSS 2006/905	Standardisierte Verkehrsdaten für das verkehrsträgerübergreifende Verkehrsmanagement	2011
1331	VSS 2005/501	Rückrechnung im Strassenbau	2011

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1330	FGU 2008/006	Energiegewinnung aus städtischen Tunneln: Systemevaluation	2010
1329	SVI 2004/073	Alternativen zu Fussgängerstreifen in Tempo-30-Zonen	2010
1328	VSS 2005/302	Grundlagen zur Quantifizierung der Auswirkungen von Sicherheitsdefiziten	2011
1327	VSS 2006/601	Vorhersage von Frost und Nebel für Strassen	2010
1326	VSS 2006/207	Erfolgskontrolle Fahrzeughaltssysteme	2011
1325	SVI 2000/557	Indices caractéristiques d'une cité-vélo. Méthode d'évaluation des politiques cyclables en 8 indices pour les petites et moyennes communes.	2010
1324	VSS 2004/702	Eigenheiten und Konsequenzen für die Erhaltung der Strassenverkehrsanlagen im überbauten Gebiet	2009
1323	VSS 2008/205	Ereignisdetektion im Strassentunnel	2011
1322	SVI 2005/007	Zeitwerte im Personenverkehr: Wahrnehmungs- und Distanzabhängigkeit	2008
1321	VSS 2008/501	Validation de l'odometre CRS sur des échantillons intacts	2010
1320	VSS 2007/303	Funktionale Anforderungen an Verkehrserfassungssysteme im Zusammenhang mit Lichtsignalanlagen	2010
1319	VSS 2000/467	Auswirkungen von Verkehrsberuhigungsmassnahmen auf die Lärmimmissionen	2010
1318	FGU 2006/001	Langzeitquellversuche an anhydritführenden Gesteinen	2010
1317	VSS 2000/469	Geometrisches Normalprofil für alle Fahrzeugtypen	2010
1316	VSS 2001/701	Objektorientierte Modellierung von Strasseninformationen	2010
1315	VSS 2006/904	Abstimmung zwischen individueller Verkehrsinformation und Verkehrsmanagement	2010
1314	VSS 2005/203	Datenbank für Verkehrsaufkommensraten	2008
1313	VSS 2001/201	Kosten-/Nutzenbetrachtung von Strassenentwässerungssystemen, Ökobilanzierung	2010
1312	SVI 2004/006	Der Verkehr aus Sicht der Kinder: Schulwege von Primarschulkindern in der Schweiz	2010
1311	VSS 2000/543	VIABILITE DES PROJETS ET DES INSTALLATIONS ANNEXES	2010
1310	ASTRA 2007/002	Beeinflussung der Luftströmung in Strassentunneln im Brandfall	2010
1309	VSS 2008/303	Verkehrsregelungssysteme - Modernisierung von Lichtsignalanlagen	2010
1308	VSS 2008/201	Hindernisfreier Verkehrsraum - Anforderungen aus Sicht von Menschen mit Behinderung	2010
1307	ASTRA 2006/002	Entwicklung optimaler Mischgüter und Auswahl geeigneter Bindemittel; D-A-CH - Initialprojekt	2008

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1306	ASTRA 2008/002	Strassenglätte-Prognosesystem (SGPS)	2010
1305	VSS 2000/457	Verkehrserzeugung durch Parkieranlagen	2009
1304	VSS 2004/716	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen	2008
1303	ASTRA 2009/010	Geschwindigkeiten in Steigungen und Gefällen; Überprüfung	2010
1302	VSS 1999/131	Zusammenhang zwischen Bindemittleigenschaften und Schadensbildern des Belages?	2010
1301	SVI 2007/006	Optimierung der Strassenverkehrsunfallstatistik durch Berücksichtigung von Daten aus dem Gesundheitswesen	2009
1300	VSS 2003/903	SATELROU Perspectives et applications des méthodes de navigation pour la télématique des transports routiers et pour le système d'information de la route	2010
1299	VSS 2008/502	Projet initial - Enrobés bitumineux à faibles impacts énergétiques et écologiques	2009
1298	ASTRA 2007/012	Griffigkeit auf winterlichen Fahrbahnen	2010
1297	VSS 2007/702	Einsatz von Asphaltbewehrungen (Asphalteinlagen) im Erhaltungsmanagement	2009
1296	ASTRA 2007/008	Swiss contribution to the Heavy-Duty Particle Measurement Programme (HD-PMP)	2010
1295	VSS 2005/305	Entwurfsgrundlagen für Lichtsignalanlagen und Leitfaden	2010
1294	VSS 2007/405	Wiederhol- und Vergleichspräzision der Druckfestigkeit von Gesteinskörnungen am Haufwerk	2010
1293	VSS 2005/402	Détermination de la présence et de l'efficacité de dope dans les bétons bitumineux	2010
1292	ASTRA 2006/004	Entwicklung eines Pflanzenöl-Blockheizkraftwerkes mit eigener Ölmühle	2010
1291	ASTRA 2009/005	Fahrmuster auf überlasteten Autobahnen Simultanes Berechnungsmodell für das Fahrverhalten auf Autobahnen als Grundlage für die Berechnung von Schadstoffemissionen und Fahrzeitgewinnen	2010
1290	VSS 1999/209	Conception et aménagement de passages inférieurs et supérieurs pour piétons et deux-roues légers	2008
1289	VSS 2005/505	Affinität von Gesteinskörnungen und Bitumen, nationale Umsetzung der EN	2010
1288	ASTRA 2006/020	Footprint II - Long Term Pavement Performance and Environmental Monitoring on A1	2010
1287	VSS 2008/301	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit von komplexen ungesteuerten Knoten: Analytisches Schätzverfahren	2009
1286	VSS 2000/338	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit auf Strassen ohne Richtungstrennung	2010
1285	VSS 2002/202	In-situ Messung der akustischen Leistungsfähigkeit von Schallschirmen	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1284	VSS 2004/203	Evacuation des eaux de chaussée par les bas-cotés	2010
1283	VSS 2000/339	Grundlagen für eine differenzierte Bemessung von Verkehrsanlagen	2008
1282	VSS 2004/715	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen: Zusatzkosten infolge Vor- und Aufschub von Erhaltungsmassnahmen	2010
1281	SVI 2004/002	Systematische Wirkungsanalysen von kleinen und mittleren Verkehrsvorhaben	2009
1280	ASTRA 2004/016	Auswirkungen von fahrzeuginternen Informationssystemen auf das Fahrverhalten und die Verkehrssicherheit Verkehrspsychologischer Teilbericht	2010
1279	VSS 2005/301	Leistungsfähigkeit zweistreifiger Kreisell	2009
1278	ASTRA 2004/016	Auswirkungen von fahrzeuginternen Informationssystemen auf das Fahrverhalten und die Verkehrssicherheit - Verkehrstechnischer Teilbericht	2009
1277	SVI 2007/005	Multimodale Verkehrsqualitätsstufen für den Strassenverkehr - Vorstudie	2010
1276	VSS 2006/201	Überprüfung der schweizerischen Ganglinien	2008
1275	ASTRA 2006/016	Dynamic Urban Origin - Destination Matrix - Estimation Methodology	2009
1274	SVI 2004/088	Einsatz von Simulationswerkzeugen in der Güterverkehrs- und Transportplanung	2009
1273	ASTRA 2008/006	UNTERHALT 2000 - Massnahme M17, FORSCHUNG: Dauerhafte Materialien und Verfahren SYNTHESE - BERICHT zum Gesamtprojekt "Dauerhafte Beläge" mit den Einzelnen Forschungsprojekten: - ASTRA 200/419: Verhaltensbilanz der Beläge auf Nationalstrassen - ASTRA 2000/420: Dauerhafte Komponenten auf der Basis erfolgreicher Strecken - ASTRA 2000/421: Durabilité des enrobés - ASTRA 2000/422: Dauerhafte Beläge, Rundlaufversuch - ASTRA 2000/423: Griffigkeit der Beläge auf Autobahnen, Vergleich zwischen den Messergebnissen von SRM und SCRIM - ASTRA 2008/005: Vergleichsstrecken mit unterschiedlichen oberen Tragschichten auf einer Nationalstrasse	2008
1272	VSS 2007/304	Verkehrsregelungssysteme - behinderte und ältere Menschen an Lichtsignalanlagen	2010
1271	VSS 2004/201	Unterhalt von Lärmschirmen	2009
1270	VSS 2005/502	Interaktion Strasse Hangstabilität: Monitoring und Rückwärtsrechnung	2009
1269	VSS 2005/201	Evaluation von Fahrzeugrückhaltesystemen im Mittelstreifen von Autobahnen	2009
1268	ASTRA 2005/007	PM10-Emissionsfaktoren von Abriebsparkeln des Strassenverkehrs (APART)	2009
1267	VSS 2007/902	MDAinSVT Einsatz modellbasierter Datentransfernormen (INTERLIS) in der Strassenverkehrstelematik	2009
1266	VSS 2000/343	Unfall- und Unfallkostenraten im Strassenverkehr	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1265	VSS 2005/701	Zusammenhang zwischen dielektrischen Eigenschaften und Zustandsmerkmalen von bitumenhaltigen Fahrbahnbelägen (Pilotuntersuchung)	2009
1264	SVI 2004/004	Verkehrspolitische Entscheidungsfindung in der Verkehrsplanung	2009
1263	VSS 2001/503	Phénomène du dégel des sols gélifs dans les infrastructures des voies de communication et les pergélisols alpins	2006
1262	VSS 2003/503	Lärmverhalten von Deckschichten im Vergleich zu Gussasphalt mit strukturierter Oberfläche	2009
1261	ASTRA 2004/018	Pilotstudie zur Evaluation einer mobilen Grossversuchsanlage für beschleunigte Verkehrslastsimulation auf Strassenbelägen	2009
1260	FGU 2005/001	Testeinsatz der Methodik "Indirekte Vorauserkundung von wasserführenden Zonen mittels Temperaturdaten anhand der Messdaten des Lötschberg-Basistunnels	2009
1259	VSS 2004/710	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen - Synthesebericht	2008
1258	VSS 2005/802	Kaphaltestellen Anforderungen und Auswirkungen	2009
1257	SVI 2004/057	Wie Strassenraumbilder den Verkehr beeinflussen Der Durchfahrtswiderstand als Arbeitsinstrument bei der städtebaulichen Gestaltung von Strassenräumen	2009
1256	VSS 2006/903	Qualitätsanforderungen an die digitale Videobild-Bearbeitung zur Verkehrsüberwachung	2009
1255	VSS 2006/901	Neue Methoden zur Erkennung und Durchsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit	2009
1254	VSS 2006/502	Drains verticaux préfabriqués thermiques pour la consolidation in-situ des sols	2009
1253	VSS 2001/203	Rétention des polluants des eaux de chaussées selon le système "infiltrations sur les talus". Vérification in situ et optimisation	2009
1252	SVI 2003/001	Nettoverkehr von verkehrintensiven Einrichtungen (VE)	2009
1251	ASTRA 2002/405	Incidence des granulats arrondis ou partiellement arrondis sur les propriétés d'adhérence des bétons bitumineux	2008
1250	VSS 2005/202	Strassenabwasser Filterschacht	2007
1249	FGU 2003/004	Einflussfaktoren auf den Brandwiderstand von Betonkonstruktionen	2009
1248	VSS 2000/433	Dynamische Eindringtiefe zur Beurteilung von Gussasphalt	2008
1247	VSS 2000/348	Anforderungen an die strassenseitige Ausrüstung bei der Umwidmung von Standstreifen	2009
1246	VSS 2004/713	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen: Bedeutung Oberflächenzustand und Tragfähigkeit sowie gegenseitige Beziehung für Gebrauchs- und Substanzwert	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1245	VSS 2004/701	Verfahren zur Bestimmung des Erhaltungsbedarfs in kommunalen Strassennetzen	2009
1244	VSS 2004/714	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen - Gesamtnutzen und Nutzen-Kosten-Verhältnis von standardisierten Erhaltungsmassnahmen	2008
1243	VSS 2000/463	Kosten des betrieblichen Unterhalts von Strassenanlagen	2008
1242	VSS 2005/451	Recycling von Ausbauasphalt in Heissmischgut	2007
1241	ASTRA 2001/052	Erhöhung der Aussagekraft des LCPC Spurbildungstests	2009
1240	ASTRA 2002/010	L'acceptabilité du péage de congestion : Résultats et analyse de l'enquête en Suisse	2009
1239	VSS 2000/450	Bemessungsgrundlagen für das Bewehren mit Geokunststoffen	2009
1238	VSS 2005/303	Verkehrssicherheit an Tagesbaustellen und bei Anschlüssen im Baustellenbereich von Hochleistungsstrassen	2008
1237	VSS 2007/903	Grundlagen für eCall in der Schweiz	2009
1236	ASTRA 2008/008_07	Analytische Gegenüberstellung der Strategie- und Tätigkeitsschwerpunkte ASTRA-AIPCR	2008
1235	VSS 2004/711	Forschungspaket Massnahmenplanung im EM von Fahrbahnen - Standardisierte Erhaltungsmassnahmen	2008
1234	VSS 2006/504	Expérimentation in situ du nouveau drainomètre européen	2008
1233	ASTRA 2000/420	Unterhalt 2000 Forschungsprojekt FP2 Dauerhafte Komponenten bitumenhaltiger Belagsschichten	2009
651	AGB 2006/006_OBF	Instandsetzung und Monitoring von AAR-geschädigten Stützmauern und Brücken	2013
650	AGB 2005/010	Korrosionsbeständigkeit von nichtrostenden Betonstählen	2012
649	AGB 2008/012	Anforderungen an den Karbonatisierungswiderstand von Betonen	2012
648	AGB 2005/023 + AGB 2006/003	Validierung der AAR-Prüfungen für Neubau und Instandsetzung	2011
647	AGB 2004/010	Quality Control and Monitoring of electrically isolated post-tensioning tendons in bridges	2011
646	AGB 2005/018	Interactin sol-structure : ponts à culées intégrales	2010
645	AGB 2005/021	Grundlagen für die Verwendung von Recyclingbeton aus Betongranulat	2010
644	AGB 2005/004	Hochleistungsfähiger Faserfeinkornbeton zur Effizienzsteigerung bei der Erhaltung von Kunstbauten aus Stahlbeton	2010
643	AGB 2005/014	Akustische Überwachung einer stark geschädigten Spannbetonbrücke und	2010

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
		Zustandserfassung beim Abbruch	
642	AGB 2002/006	Verbund von Spanngliedern	2009
641	AGB 2007/007	Empfehlungen zur Qualitätskontrolle von Beton mit Luftpermeabilitätsmessungen	2009
640	AGB 2003/011	Nouvelle méthode de vérification des ponts mixtes à âme pleine	2010
639	AGB 2008/003	RiskNow-Falling Rocks Excel-basiertes Werkzeug zur Risikoermittlung bei Steinschlagschutzgalerien	2010
638	AGB2003/003	Ursachen der Rissbildung in Stahlbetonbauwerken aus Hochleistungsbeton und neue Wege zu deren Vermeidung	2008
637	AGB 2005/009	Détermination de la présence de chlorures à l'aide du Géoradar	2009
636	AGB 2002/028	Dimensionnement et vérification des dalles de roulement de ponts routiers	2009
635	AGB 2004/002	Applicabilité de l'enrobé drainant sur les ouvrages d'art du réseau des routes nationales	2008
634	AGB 2002/007	Untersuchungen zur Potenzialfeldmessung an Stahlbetonbauten	2008
633	AGB 2002/014	Oberflächenschutzsysteme für Betontragwerke	2008
632	AGB 2008/201	Sicherheit des Verkehrssystem Strasse und dessen Kunstbauten Testregion - Methoden zur Risikobeurteilung Schlussbericht	2010
631	AGB 2000/555	Applications structurales du Béton Fibré à Ultra-hautes Performances aux ponts	2008
630	AGB 2002/016	Korrosionsinhibitoren für die Instandsetzung chloridverseuchter Stahlbetonbauten	2010
629	AGB 2003/001 + AGB 2005/019	Integrale Brücken - Sachstandsbericht	2008
628	AGB 2005/026	Massnahmen gegen chlorid-induzierte Korrosion und zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit	2008
627	AGB 2002/002	Eigenschaften von normalbreiten und überbreiten Fahrbahnübergängen aus Polymerbitumen nach starker Verkehrsbelastung	2008
626	AGB 2005/110	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Baustellensicherheit bei Kunstbauten	2009
625	AGB 2005/109	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Effektivität und Effizienz von Massnahmen bei Kunstbauten	2009
624	AGB 2005/108	Sicherheit des Verkehrssystems / Strasse und dessen Kunstbauten / Risikobeurteilung für Kunstbauten	2010
623	AGB 2005/107	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Tragsicherheit der bestehenden Kunstbauten	2009
622	AGB 2005/106	Rechtliche Aspekte eines risiko- und effizienzbasierten Sicherheitskonzepts	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
621	AGB 2005/105	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten Szenarien der Gefahrenentwicklung	2009
620	AGB 2005/104	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Effektivität und Effizienz von Massnahmen	2009
619	AGB 2005/103	Sicherheit des Verkehrssystems / Strasse und dessen Kunstbauten / Ermittlung des Netzrisikos	2010
618	AGB 2005/102	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Methodik zur vergleichenden Risikobeurteilung	2009
617	AGB 2005/100	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten Synthesebericht	2010
616	AGB 2002/020	Beurteilung von Risiken und Kriterien zur Festlegung akzeptierter Risiken in Folge aussergewöhnlicher Einwirkungen bei Kunstbauten	2009