



Cooperative ITS Corridor

Joint deployment

PG4 IRS - Dokumentation Anforderungsanalyse – 2. Entwurf

| | |
|---------------------|--|
| Version | 2.0 |
| Verbreitung | <Öffentlich> |
| Projektkoordination | Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur |
| Fälligkeitsdatum | 20.01.2015 |
| Erstellungsdatum | 20.01.2015 |



Dieses Dokument wurde erstellt von Firma NORDSYS GmbH im Auftrag von Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement.

Projektkoordination

Dipl.-Ing. Konstantin Sauer
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Vertraulich! Dieses Dokument ist ausschließlich für die vertrauliche Verwendung zu dem Vorhaben "Cooperative ITS Corridor – Joint deployment", bestimmt.

© Copyright 2016 C-ITS (Koordinator: BMVI, Berlin). Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt und darf nur für Zwecke des Vorhabens C-ITS genutzt werden.

Beiträge wurden verfasst von

Dr. Carsten Kühnel, Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement

Dr. Christian Leitzke, Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement

Paul Vomend, , Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement

André Weichelt, Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement

Stefan Begerad, Nordsys GmbH

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | EINLEITUNG | 1 |
| 1.1 | Hintergrund | 1 |
| 1.2 | Ziel des Dokuments..... | 2 |
| 2 | ANFORDERUNGSANALYSE | 3 |
| 2.1 | Systemkontext..... | 3 |
| 2.2 | Anforderungskatalog | 4 |
| 2.2.1 | Anforderungen von C2C-CC | 5 |
| 2.2.2 | Anforderungen von ETSI | 6 |
| 2.2.3 | Anforderungen Gesamtarchitektur Dienst Road Works Warning | 6 |
| 2.2.4 | Anforderungen Gesamtarchitektur Dienst Kooperatives Verkehrsmanagement | 7 |
| 2.2.5 | Anforderungen von Hessen Mobil | 7 |
| 2.2.6 | Anforderungen an das Funkmodul | 12 |
| 2.2.7 | Anforderungen der Amsterdam Group Task Force RWW | 13 |
| 2.2.8 | Anforderungen der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) | 13 |
| 2.3 | Gegenwärtig nicht final spezifizierte Anforderungen..... | 14 |
| 2.3.1 | Anforderungen der IT-Security | 14 |
| 2.3.2 | Anforderungen an die sichere Datenübertragung zwischen IRS und ICS | 14 |
| 3 | REFERENZEN | 15 |
| 4 | ABKÜRZUNGEN | 16 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---------------------------------|---|
| Abbildung 1 Systemkontext | 3 |
|---------------------------------|---|

Zusammenfassung

Der Cooperative ITS Corridor hat sich zum Ziel gesetzt die Kooperativen Systeme in den Regelbetrieb zu überführen. Hierzu sollen zwei Kooperative Dienste (Baustellenwarnung, Kooperatives Verkehrsmanagement unter Einbeziehung von Fahrzeugdaten) mit Hilfe der sogenannten Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation realisiert werden. Hessen Mobil wurde durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur mit der Entwicklung der straßenseitigen Systemkomponente ITS Roadside Station (IRS) beauftragt. Zur Umsetzung des Dienstes soll eine Fahrbare Absperrtafel (FAT) mit einer kombinierten Applikations- und Kommunikationseinheit für die Infrastruktur-Fahrzeug-Kommunikation ausgerüstet werden.

Hierzu sollen im Rahmen einer Vorentwicklungsphase eine prototypische IRS entwickelt und getestet werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in einem validierten Lastenheft zusammen getragen werden, das als Basis für spätere Ausschreibungsunterlagen dienen soll. Das vorliegende Dokument dokumentiert die Arbeit der Anforderungsanalyse, die zu Beginn des Entwicklungsprozesses durchgeführt wurde und auf Basis der Entwicklungsarbeiten und durchgeführter Tests zu einem ersten Entwurf fortgeschrieben wurde. Das Dokument wird bis zur finalen Version ständig aktualisiert.

1 EINLEITUNG

1.1 Hintergrund

Hessen Mobil wurde durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur beauftragt im Rahmen der Einführungsinitiative für Kooperative Systeme in Deutschland, dem Cooperative ITS Corridor Rotterdam - Frankfurt – Wien die infrastruktureitigen Systemkomponenten Roadside-ITS-Station und Kooperative Verkehrszentrale prototypisch zu entwickeln und zu testen. Es werden zwei Dienste realisiert:

- Baustellenwarnung,
- Kooperatives Verkehrsmanagement unter Einbeziehung von Fahrzeugdaten.

Ziel der Vorentwicklungsphase im Cooperative ITS Corridor ist die Erstellung von Spezifikationen und Ausschreibungsunterlagen für die Vergabe von Aufträgen zur Beschaffung der IRS für den Regelbetrieb. Die für die Ausschreibung notwendigen Unterlagen werden entwicklungsbegleitend erstellt und tragen die Anforderungen, die sich aus der Funktionalität und dem Betrieb der Systemkomponente ergeben, zusammen. Der Anforderungskatalog, der mit Abschluss des Projekts in ein Lastenheft mündet, wird in verschiedenen zeitlichen Abständen an Spezifikationsänderungen angepasst und veröffentlicht, um der interessierten Fachöffentlichkeit Gelegenheit zu geben, die Inhalte zu diskutieren.

Die Funktionalität der Baustellenwarnung basiert zu wesentlichen Teilen auf dem hessischen System zur Dynamischen Ortung von Arbeitsstellen kürzerer Dauer (DORA). Dabei wird die vorhandene DORA-Einheit an der Fahrbaren Absperrtafel (FAT) um ein Kommunikationsmodul für die Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation erweitert. Die DORA-Einheit erfasst die wesentlichen für die Baustellenwarnung relevanten Informationen. Im Anschluss werden die Daten über Mobilfunk an die Kooperative Verkehrszentrale versendet. Die Kooperative Verkehrszentrale verarbeitet die Informationen und ergänzt ggf. weitere Daten, bevor diese an die FAT zurück gesendet werden. Nach dem Empfang der angereicherten Daten versendet die IRS diese über ITS-G5.

Die Funktionalität des Kooperativen Verkehrsmanagements unter Einbeziehung von Fahrzeugdaten wird nach aktuellem Kenntnisstand innerhalb der IRS durch die Weiterleitung von empfangenen Cooperative Awareness Messages (CAM) und Decentralized Environmental Notification Messages (DENM) der Fahrzeuge zur Kooperativen Zentrale realisiert.

1.2 Ziel des Dokuments

Ziel des vorliegenden Papiers ist die Dokumentation der Anforderungen an eine prototypische ITS Roadside Station. Der aktuelle Status des Dokuments liefert noch keinen mit den Partnern der Projektgruppe 4 "ITS Roadside Station" abgestimmten Anforderungskatalog, sondern dokumentiert ausschließlich die im Entwicklungsprozess identifizierten Ergebnisse der Anforderungsanalyse.

Der Analysegegenstand ist ein System, das sowohl die Funktionalität einer DORA-Einheit (BaSa – Baugruppe Sicherungsanhänger) als auch die eines ITS-Station Hosts umfasst.

In diesem Dokument wird das System als Gesamtsystem, aus Kommunikations- und Applikationskomponente betrachtet; siehe dazu Abschnitt 2.1 Systemkontext.

Alternativ kann das System auch als Nachrüstlösung betrachtet werden. In diesem Fall wird die DORA-BaSa-Funktionalität nicht dem System sondern dem Bestandsystem im Kontext zugeordnet. Das System als Nachrüstlösung umfasst in diesem Fall einzig die Funktionalität der ITS-G5-Kommunikationseinheit und angepasster Softwareapplikationen auf der bestehenden DORA-Einheit.

Das Dokument wird mit fortschreitendem Entwicklungs- und Abstimmungsprozess in der Projektgruppe stetig aktualisiert und ggf. weiter präzisiert. So werden unter anderem neue Versionen von Standards oder Systembeschreibungen, wie beispielsweise die Systemarchitektur, als Referenzdokumente in den Anforderungskatalog integriert. Mit Beendigung des Entwicklungsprozesses und dem Bestehen des Abnahmetests wird der Anforderungskatalog finalisiert und in ein Lastenheft integriert, auf dessen Basis die Ausschreibung für den Regelbetrieb erfolgen kann.

2 ANFORDERUNGSANALYSE

2.1 Systemkontext

Wie in Abschnitt 1.2 beschrieben, wird das System in der Ausprägung eines Gesamtsystems betrachtet. In Abbildung 1 sind die Akteure des Systems dargestellt. Sie bilden das Bestandssystem, in welches der Analysegegenstand integriert werden soll.

Ein Akteur in der Rolle einer Fahrbaren Absperrtafel interagiert mit dem System, indem er Zustandsinformationen an das System übermittelt; zum Beispiel den Signalzustand der Absperrtafel, Ausrichtung des Blechpfeils, usw..

Ein Akteur in der Rolle einer Kooperativen Verkehrszentrale interagiert mit dem System, indem er Meldungen an das System sendet und von ihm empfängt; zum Beispiel ergänzende Baustelleninformationen, Status-, Intervall- oder Fehlermeldungen.

Ein Akteur in der Rolle einer Vehicle-ITS-Station interagiert mit dem System, indem er ITS-Nachrichten sendet und empfängt; zum Beispiel periodische Cooperative Awareness Messages - CAM und Decentralized Environmental Notification Messages - DENM.

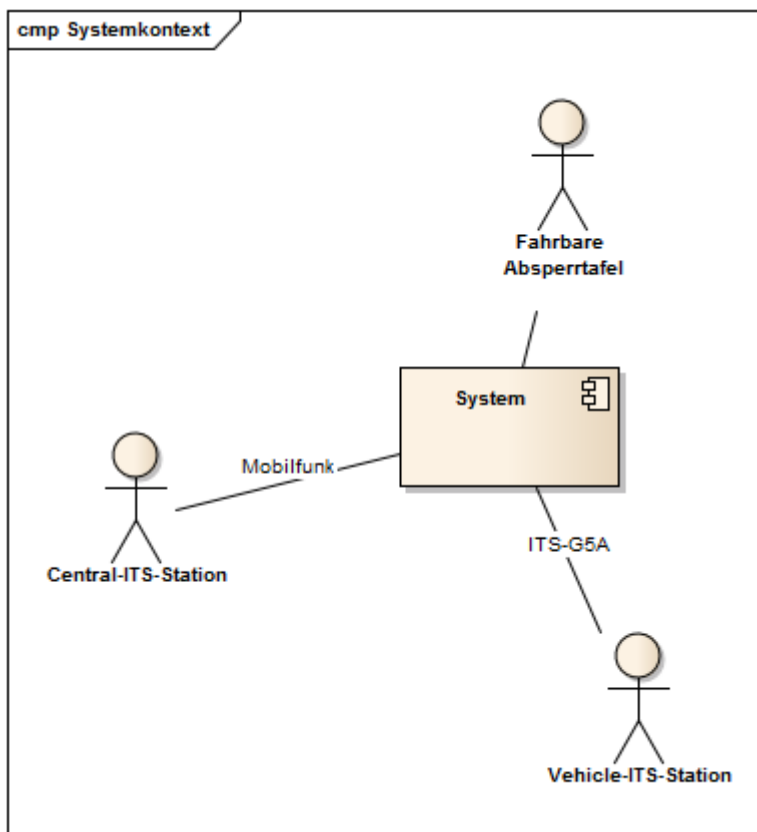


Abbildung 1 Systemkontext

2.2 Anforderungskatalog

Ein wesentlicher Schwerpunkt der fachlichen Begleitung der Entwicklungstätigkeiten ist die Erhebung von Anforderungen an das System. Anforderungen an das System können durch verschiedene Instanzen formuliert werden. Die Anforderungserhebung hat ergeben, dass die folgenden Quellen relevant für die Anforderungsanalyse sind:

- C2C-CC
- ETSI
- Gesamtarchitektur Dienst Road Works Warning
- Gesamtarchitektur Dienst Kooperatives Verkehrsmanagement
- Hessen Mobil
- Leistungsbeschreibung Funkmodul
- Amsterdam Group RWW Task Force
- Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO)
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI).

In Kapitel 3 werden zusammenfassend die einzelnen Referenzen mit Versionsnummer tabellarisch aufgeführt.

Nachfolgend sind die Anforderungen an das System gegliedert nach Anforderungsquelle aufgelistet. Eine Anforderung besteht aus den Aspekten Index (#), Beschreibung, Quelle und Status. Der Index bezieht sich auf alle Anforderungen im Anforderungskatalog für das zu entwickelnde System vor der Prüfung auf Relevanz. Auf diese Weise ist eine Verknüpfung mit dem vorliegenden Dokument nach Prüfung der Relevanz möglich. Die Beschreibung enthält den eigentlichen Anforderungstext. In der Spalte Quelle wird auf das konkrete Dokument verwiesen, auf welches sich die Anforderungserhebung stützt. Der Status, abgebildet in den eingefärbten Anforderungsnummern, zeigt an, ob die Anforderungsanalyse für die betreffende Anforderung abgeschlossen ist. Änderungen sind durch verschiedene Einflüsse nicht ausgeschlossen, wenn z.B. durch Tests oder neue Erkenntnisse das Systemverhalten in der Anforderungsanalyse angepasst werden muss. Status "Grün" bedeutet, die Anforderung wurde als fixer Bestandteil des Anforderungskataloges identifiziert. Status "Gelb" bedeutet, dass eine Änderung der aktuell notierten Anforderung aus verschiedenen Gründen wahrscheinlich ist. Dabei spielen unter anderem Vorgänge außerhalb des Einflussbereichs von Hessen Mobil eine Rolle.

Im Folgenden werden alle bisherigen erfassten Anforderungen einzeln tabellarisch nach Herkunft gegliedert. Dabei referenzieren die Quellen zum Teil auf Dokumente anderen Ursprungs. Die Versionierung bezieht sich auf das Quelldokument.

2.2.1 Anforderungen von C2C-CC

| # | Beschreibung | Version | Quelle |
|-----|--|---------|--------|
| 141 | Bei der Erstellung von CAMs hat das System Konfidenzwerte zu beachten. Falls Positions- und Zeitwerte die Konfidenzkriterien nicht erfüllen, erstellt das System keine CAMs (ID : C2CCC_SP_111). | V1.0.5 | C2C-CC |
| 142 | Bei der Erstellung von DENMs hat das System Konfidenzwerte zu beachten. Falls Positions- und Zeitwerte die Konfidenzkriterien nicht erfüllen, erstellt das System keine DENMs (ID : C2CCC_SP_111). | V1.0.5 | C2C-CC |
| 145 | Auf dem Kontrollkanal G5CCH verwendet das System eine Datenrate von 6 Mbit pro Sekunde (ID : C2CCC_SP_176). | V1.0.5 | C2C-CC |
| 146 | Für künftige Verwendung bietet das System eine alternative Datenrate auf dem Kontrollkanal G5CCH von 3 und 12 Mbit pro Sekunde (ID : C2CCC_SP_177). | V1.0.5 | C2C-CC |
| 147 | Für ETSI ITS bietet das System mindestens die Kommunikationsform Broadcast (Rundfunk) (ID : C2CCC_SP_178). | V1.0.5 | C2C-CC |
| 152 | Das System bietet eine paketbasierte Steuerung der Übertragungsleistung für die Funkschnittstelle ETSI ITS-G5 CCH (ID : C2CCC_SP_207). | V1.0.5 | C2C-CC |
| 163 | Das System bietet eine paketbasierte Steuerung der Übertragungsleistung für die Funkschnittstelle ETSI ITS-G5 CCH (ID : C2CCC_SP_207). | V1.0.5 | C2C-CC |
| 172 | Platzhalter Datenschutz | V1.0.5 | C2C-CC |
| 174 | Das System bietet Dienste zur Positionierung und Zeitsynchronisierung konform zu den POS-Anforderungen (außer POS11, POS14, POS15, POS16, POS19, POS22, POS23) aus Dokument C2C-CC Basic System Profile. | V1.0.5 | C2C-CC |
| 176 | Das System bietet den Dienst "GeoNetworking" konform zu den GN-Anforderungen aus Dokument C2C-CC Basic System Profile. | V1.0.5 | C2C-CC |
| 197 | Das System soll die Entfernung zwischen zwei GNSS-Koordinaten konform zu (ID : C2CCC_SP_262) berechnen. | V1.0.5 | C2C-CC |
| 205 | Das System bietet den Dienst "GeoNetworking" konform zum Dokument C2C-CC Basic System Profile. | V1.0.5 | C2C-CC |
| 206 | Das System soll Kreise, Ellipsen und Rechtecke als geographische Gebiete konform zu (ID: C2CCC_SP_261) unterstützen. | V1.0.5 | C2C-CC |

2.2.2 Anforderungen von ETSI

| # | Beschreibung | Version | Quelle |
|-----|--|---------|--------|
| 3 | Das System ist konform zum Dokument ETSI EN 302 663 (Bitübertragungs- und Sicherungsschicht). | V1.2.1 | ETSI |
| 27 | Die Architektur des Systems entspricht der "ITS Station Reference Architecture" konform zum Dokument ETSI EN 302 665 1. | V1.1.1 | ETSI |
| 28 | Das System bietet den Dienst "DEN Basic Service" konform zum Dokument ETSI EN 302 637-3. | V1.2.2 | ETSI |
| 87 | Das System bietet den Dienst "CA Basic Service" konform zum Dokument ETSI EN 302 637-2. | V1.3.2 | ETSI |
| 88 | Das System beherrscht die Funkübertragung konform zum Dokument ETSI EN 302 571 (Radio Communications Equipment). | V1.2.0 | ETSI |
| 133 | Das System bietet den Dienst "Basic Transport Protocol" konform zum Dokument ETSI EN 302 636-5-1. | V1.2.1 | ETSI |
| 134 | Das System bietet den Dienst "GeoNetworking" konform zu den Dokumenten ETSI EN 302 636-4-1 in Version 1.2.1. | V1.2.1 | ETSI |
| 160 | Das System verwendet für ITSC Nachrichten ausschließlich Datenelemente konform zum Dokument ETSI TS 102 894-2 (CDD: Common Data Dictionary). | V1.2.1 | ETSI |
| 162 | Das System bietet einen Dienst zur geographischen Adressierung von ITS-S Mittels geographische Gebiete konform zum Dokument Final Draft ETSI EN 302 931. | V1.1.0 | ETSI |
| 188 | Das System ist konform zum Dokument ETSI TS 102 731 (Datenschutz und Privatsphäre). | V1.1.1 | ETSI |
| 204 | Das GNSS-System erfüllt mindestens die Performance Class B konform zum Dokument ETSI TS 103 246-3. | V1.1.1 | ETSI |

2.2.3 Anforderungen Gesamtarchitektur Dienst Road Works Warning

| # | Beschreibung | Version | Quelle |
|-----|--|---------|-----------------------------|
| 155 | Das System ist konform zum Dokument "Gesamtarchitektur" umgesetzt. | na | PG 1 "Systemarchitektur" |

2.2.4 Anforderungen Gesamtarchitektur Dienst Kooperatives Verkehrsmanagement

| # | Beschreibung | Version | Quelle |
|-----|--|---------|---|
| 156 | Das System ist konform zum Dokument "Gesamtarchitektur" umgesetzt. | Entwurf | PG 1 Teil 2: „Kooperatives Verkehrsmanagement unter Einbeziehung von Fahrzeugdaten |

2.2.5 Anforderungen von Hessen Mobil

| # | Beschreibung | Version | Quelle |
|----|---|---------|--|
| 7 | Das System verfügt lokal über einen Empfänger für ein satellitengestütztes Ortungssystem (GNSS). Dieser Empfänger stellt Aktualisierungen der Ortungsdaten mit mindestens 1 Hz zur Verfügung. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 14 | Das System ist für eine Betriebstemperatur von -20 bis 65 Grad Celsius ausgelegt. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 15 | Das System erfüllt die Schutzart IP66. Auf diese Weise soll das System vor Waschanlagen und Hochdruckreinigern geschützt werden. | | Workshop mit Bundesländer bei Hessen Mobil am 26.03.2015 |
| 16 | Die Leistungsaufnahme des Systems soll den Maximalwert von 40 Watt im Betrieb nicht überschreiten. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 18 | Das System wird von einer Spannungsquelle der FAT oder des Zugfahrzeugs versorgt. Ggf. ist das System mit einem Transformator zur Spannungsumwandlung zu versehen. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 20 | Die Maße des Systems sind so zu wählen, dass eine einfache und problemlose Montage an einer FAT möglich ist. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 23 | Die Anschlüsse des Systems nach außen sind berührungssicher und ablösesicher. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |

| | | | |
|----|--|----------------|--|
| 26 | Das System hat die jeweils erforderliche Betriebserlaubnis, Typengenehmigung bzw. Zulassung für den Betrieb im öffentlichen Straßenverkehr (bspw. e1, E1, UN-ECE R10, CE, KBA). | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 34 | Falls eine Spannungsversorgung verbunden wird, schaltet sich das System automatisch an, ohne dass ein manuelles Eingreifen von außen erforderlich ist. Das System befindet sich anschließend im Initialzustand. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 35 | Nach Anschluss der Spannungsversorgung vergehen maximal 60 Sekunden, bis das System den Initialzustand erreicht. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 36 | Eine unkontrollierte Abschaltung darf nicht zu Fehlern oder Schäden an Soft-/Hardware führen. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 37 | Das System bietet einem authentifizierten Benutzer die Möglichkeit, die Firmware des Systems auszutauschen. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 38 | Das System verwaltet Fehler in einem Fehlerspeicher mit einer Speicherkapazität von mindestens 10 MByte. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 39 | Für Ferndiagnosezwecke bietet das System einem über die ICS authentifizierten Benutzer die Möglichkeit, folgende Inhalte abzufragen: Position, Ausrichtung (Heading), Tafelstellung, Stellung des Blechpfeils, –Signalbild ("Pfeil" oder "Kreuz"), Batteriespannung, Geschwindigkeit, Modemstatus und Fehler (Platform-independent data model V0.8). | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 41 | Kabelart und -länge für Antennen für den Frequenzbereich ITS-G5 CCH sind in einer Weise zu wählen, welche die Anforderungen der Dienste Roadworks Warning und Verkehrslageerfassung erfüllen. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 42 | Zur Befestigung des Systems wird eine Montageanleitung geliefert. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 45 | Das System realisiert den Datenaustausch mit der ICS über eine definierte Schnittstelle. | 0.5 0.8 | Platform-independent data model Interface IRS-ICS |

| | | | |
|-----|--|------|--|
| 50 | Das System erkennt den Ausfall von betriebsrelevanten Diensten automatisch. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 59 | Das System wird durch die bestehende 12/24 VDC Spannungsquelle der BaSa versorgt. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 60 | Eine Schwankung der Nominalspannung von plus oder minus 10 Prozent hat keinen Einfluss auf den Betrieb des Systems. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 64 | Das Funkmodul für ETSI ITS-G5 CCH hat eine Hochfrequenzsendeleistung den nationalen Regularien entsprechend und erfüllt die Anforderungen aus dem Dokument "Message Set and Triggering Conditions". | V1.3 | Amsterdam Group TF RWWS |
| 68 | Die Lieferung umfasst zwei Antennen für den Frequenzbereich ITS-G5 CCH. Dabei sind die Antennen in einer Weise auszuwählen, welche die Anforderungen der Dienste Roadworks Warning und Verkehrslageerfassung erfüllen. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 94 | Antennen für GNSS sind in einer Weise zu montieren, dass Signale von möglichst vielen GNSS-Satelliten empfangen werden. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 95 | Antennen für den Frequenzbereich ITS-G5 CCH sind in einer Weise zu montieren, welche die Anforderungen der Dienste Roadworks Warning und Verkehrslageerfassung erfüllen. (entsprechend den Montagemöglichkeiten an der FAT) | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 102 | Die Systemzeit synchronisiert sich mit der Referenzzeit mit einem Konfidenzwert von maximal 500 Millisekunden. Das heißt, die Referenzzeit liegt innerhalb der Systemzeit plus/minus 500 Millisekunden. Falls ein Zeitversatz zwischen System- und Referenzzeit vorliegt, reduziert das System den Systemtakt kontinuierlich, um den Versatz aufzulösen. Die Systemzeit läuft nicht zurück, um einen Zeitversatz aufzulösen. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 135 | Das System bietet Treiber um ein ITS-G5 CCH Funkmodul zu steuern. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 137 | Das System bietet dem Benutzer die Möglichkeit, das Senden von CAMs per Konfigurationsparameter zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |

| | | | |
|-----|--|--|------------------------------------|
| 148 | Das System verwendet Mechanismen, um Interferenzen zwischen CEN DSRC und ITS-G5 CCH zu vermeiden. | | Rückmeldung vom Workshop Release 1 |
| 157 | Falls die FAT still steht, plausibilisiert das System die Ausrichtung (Heading). Zum Plausibilisieren nutzt das System die Fahrthistorie (Traces) der FAT, ein lokales Messgerät (z.B. Kompass, Raddrehzahlsensor) oder Informationen von der ICS. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 158 | Das System kann aus dem Betriebsmodus in einen Wartungsmodus umschalten. Im Wartungsmodus ist das System voll funktionsfähig, aber die Mechanismen für Schutz und Privatsphäre sind suspendiert. Hieran ist zu erkennen, dass sich das System nicht in einer sicherheitsrelevanten Umgebung befindet und dass die übertragenen ITS Nachrichten irrelevant sind. Die übertragenen ITS Nachrichten dienen ausschließlich Test- und Wartungszwecken. Der Wechsel in den Wartungsmodus ist durch einen Benutzer zu bestätigen. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 159 | Das System ist bei Auslieferung mit Zertifikaten (Long Term) initialisiert, die für den Betrieb der Datenschutz- und Privatsphäre-Mechanismen erforderlich sind. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 177 | Das System soll RoHS-konform entsprechend Richtlinie 2011/65/EU sein. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 178 | Das System soll einen externen Anschluss für eine GNSS-Antenne bereitstellen. Dieser Anschluss soll eine externe GNSS-Antenne mit dem internen GNSS-Empfänger verbinden. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 179 | Das System soll externe Anschlüsse für die bestehende Steuereinheit der FAT bereitstellen, um den Zustand der FAT zu ermitteln (z.B. Tafelstellung, Zustand des Leucht- und Blechpfeils, Zustand der Weitwarner). | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |

| | | | |
|-----|---|------------------|---|
| 181 | Eine Betriebsmeldung wird ausgelöst, durch Änderungen in den Betriebseigenschaften. Zusätzlich wird eine Betriebsmeldung versendet, wenn die letzte Meldung zeitlich länger als 1 Minute zurückliegt. Bei Stillstand der FAT im Sperrbetrieb (Tafel hochgeklappt) hebt das System das zeitliche Intervall auf 30 Minuten an, bei Stillstand mit heruntergeklappter Tafel auf 240 Minuten. | V0.5 V0.8 | Platform-indepen-dent data model Interface IRS-ICS |
| 184 | Das System verfügt lokal über ein Mobilfunkmodem. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 190 | Das Gesamtgewicht des Systems beträgt maximal 8 kg. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 192 | Das maximale Gesamtvolumen des Systems darf 8 Liter nicht überschreiten. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 193 | Die Lieferung umfasst eine Antenne für GNSS. Dabei ist die Antenne in einer Weise auszuwählen, dass Signale von möglichst vielen GNSS-Satelliten empfangen werden. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 199 | Das System ist in der Lage, Zertifikate (Short Term) konform zum BSI Security Profile von einer zuständigen Stelle zu empfangen und zu verarbeiten. | | Workshop Anf.-analyse Hessen Mobil |
| 200 | Die Betriebsmeldungen des Systems werden konform zu den Dokumenten "Platform-independent data model" und "Interface IRS-ICS" umgesetzt. | V0.5 V0.8 | Platform-indepen-dent data model Interface IRS-ICS |

2.2.6 Anforderungen an das Funkmodul

| # | Beschreibung | Version | Quelle |
|----|---|---------|------------------|
| 29 | Das System bietet authentifizierten Benutzern die Möglichkeit, auf Logdaten zuzugreifen. | | LB ETSI G5-Modul |
| 48 | Eingriffe durch Personal während des Systembetriebs sind nicht erforderlich. | | LB ETSI G5-Modul |
| 49 | Das System ist für eine Betriebsbereitschaft im Regelbetrieb von 7 Tagen die Woche und 24 Stunden am Tag ausgelegt (24/7). | | LB ETSI G5-Modul |
| 51 | Die Software-Komponente oder das System startet selbständig neu, falls dadurch der Ausfall einer Software-Komponente behoben wird. | | LB ETSI G5-Modul |
| 52 | Ein Hardwareausfall wird durch den Austausch von Modulen/Komponenten oder des gesamten Systems durch den Auftragnehmer behoben. | | LB ETSI G5-Modul |
| 53 | Wenn das System ausfällt, Hardware oder Software, behebt der Auftragnehmer den Ausfall bei Bedarf vor Ort innerhalb von 48 Stunden. | | LB ETSI G5-Modul |
| 54 | Mit Ausnahme von Antennen ist das System in jeder Einbaulage betriebsfähig. | | LB ETSI G5-Modul |
| 56 | Das System ist resistent gegenüber Erschütterungen und mechanischen Belastungen die durch den Betrieb einer FAT entstehen. Dabei erfüllt das System mindestens IK08 entsprechend EN 62262 IK-Stoßfestigkeitsgrad. | | LB ETSI G5-Modul |
| 58 | Das System ist stoß- und vibrationsfest an der FAT zu montieren. | | LB ETSI G5-Modul |
| 63 | Das System ist in der Lage auf zwei Kanälen im Frequenzbereich ITS-G5 CCH gleichzeitig Daten zu senden und zu empfangen. | | LB ETSI G5-Modul |
| 72 | Für den Anschluss von Antennenkabel an das System sind Schraubverbindungen gegenüber Steckverbindungen vorzuziehen. | | LB ETSI G5-Modul |
| 79 | Die Schnittstelle zwischen BaSa und ITS-S Host soll für eine Datenrate von mindestens 100 Mbit pro Sekunde ausgelegt sein. | | LB ETSI G5-Modul |
| 80 | Das System übergibt ITS-Nachrichten an die BaSa. | | LB ETSI G5-Modul |

| | | | |
|-----|---|--|------------------|
| 85 | <p>Das System zeichnet lokal Logdaten der vergangenen sieben Tage auf. Die Logdaten dürfen eine Größe von 100 MiB nicht überschreiten. Aufzuzeichnen sind mindestens::</p> <ul style="list-style-type: none"> -An- und Ausschaltzeiten des Systems, -Art, Version, Zeitpunkt von Software-Aktualisierung -Erneuerung und Rückruf von Zertifikaten (PKI) <p>Der Benutzerzugang soll unabhängig vom Modus der FAT (Stand-Alone / Basic Mode) sein.</p> | | LB ETSI G5-Modul |
| 86 | <p>Das System bietet eine Reserve von 75 Prozent hinsichtlich Rechenzeit, nicht-flüchtigen Speicher (Festplatte) und flüchtigen Speicher (Arbeitsspeicher).</p> | | LB ETSI G5-Modul |
| 132 | <p>Das System hat eine Benutzerauthentifizierung. Das heißt, ausschließlich authentifizieren Benutzern ist der Zugriff auf das System erlaubt.</p> | | LB ETSI G5-Modul |

2.2.7 Anforderungen der Amsterdam Group Task Force RWW

| # | Beschreibung | Version | Quelle |
|----|---|---------|-------------------------|
| 93 | <p>Das System umfasst einen RWW-Dienst konform zum Dokument "Message Set and Triggering Conditions for Road Works Warning Service".</p> | V2.0 | Amsterdam Group TF RWWS |

2.2.8 Anforderungen der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO)

| # | Beschreibung | Version | Quelle |
|-----|---|----------------|--------|
| 139 | <p>Nach Montage des Systems hat die FAT eine Höhe einschließlich mitgeführter austauschbarer Ladungsträger von maximal 4 Metern.</p> | 26. April 2012 | StVZO |
| 153 | <p>Nach Montage des Systems hat die FAT eine Breite einschließlich mitgeführter austauschbarer Ladungsträger von maximal 2,55 Metern.</p> | 26. April 2012 | StVZO |

2.3 Gegenwärtig nicht final spezifizierte Anforderungen

Neben den oben aufgeführten Anforderungen ergeben sich weitere an die IT-Security und die sichere Datenübertragung zwischen IRS und ICS. Diese Anforderungen befinden sich derzeit in der Definitionsphase und sollen im zweiten Quartal 2016 final definiert sein.

2.3.1 Anforderungen der IT-Security

| # | Beschreibung | Version | Quelle |
|-----|---|---------|--------|
| 207 | Die IRS wird bei einer PKI registriert und mit einem Langzeitzertifikat ausgestattet, mit dem sich später die Kurzzeitzertifikate von der PKI abholen lassen. | Entwurf | BSI |
| 208 | Die IRS baut selbstständig eine Verbindung zu einer PKI auf, um sich für jede Maßnahme ein neues Kurzzeitzertifikat abzuholen. | Entwurf | BSI |

2.3.2 Anforderungen an die sichere Datenübertragung zwischen IRS und ICS

| # | Beschreibung | Version | Quelle |
|-----|--|---------|---|
| 209 | Die IRS wird mit einem von der ICS generiertem Zertifikat für eine TLS-verschlüsselte Verbindung ausgestattet. | Entwurf | Protection Profile nach Common Criteria |
| 210 | Die IRS-ICS-Kommunikation erfolgt über einen TLS-verschlüsselten Kanal. | Entwurf | Protection Profile Common Criteria |

3 REFERENZEN

| Herkunft der Anforderungsquelle | Quellendokument |
|---|--|
| C2C-CC | C2C-CC Basic System Standards Profile Version 1.0.5 |
| ETSI | CAM base specification (EN 302637-2 v1.3.2) DENM base specification (EN 302637-3 v1.2.2) Common Data Dictionary (TS 102 894-2 V1.2.1) BTP base specification (EN 302636-5-1 v1.2.1) GN base specification (EN 302636-4-1 v1.2.1) Communications Architecture (EN 302 665 V1.1.1) Radiocommunications equipment (EN 302 571 V1.2.1) Applications and facilities layer common data dictionary (TS 102 894-2 V1.2.1) Access layer specification (EN 302 663 V1.2.1) Geographical Area Definition (EN 302 931 V1.1.0) |
| Gesamtarchitektur Road Works Warning | Gesamtarchitektur" - Dokument D 01 der Projektgruppe 1 Systemarchitektur- v2.0 |
| Gesamtarchitektur Teil 2: „Kooperatives Verkehrsmanagement unter Einbeziehung von Fahrzeugdaten" V1.5 | Erster Entwurf "Gesamtarchitektur" Teil 2: „Kooperatives Verkehrsmanagement unter Einbeziehung von Fahrzeugdaten v1.5 |
| Hessen Mobil | Anforderungen aus Prototypenentwicklung Workshop Anforderungsanalyse bei Hessen Mobil DORA Spezifikation des Bestandssystems |
| Funkmodul | Hessen Mobil - Leistungsbeschreibung Funkmodul |
| Amsterdam Group Task Force RWW | Message Set and Triggering Conditions for Road Works Warning Service v2.0 Platform-independent data model Version 0.5 Interface IRS-ICS Version 0.8 |
| StVZO | Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung |
| BSI | ETSI ITS-Zertifikate Ergänzungen zur TS-103097 Security Profile (noch zu erstellen) |

4 ABKÜRZUNGEN

| Abkürzung | Definition |
|------------------|---|
| BaSa | Baugruppe Sicherungsanhänger |
| BSI | Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik |
| C2C-CC | Car-2-Car Communications Consortium |
| CAM | Cooperative Awareness Message |
| CCH | Control Channel |
| DENM | Decentralized Environmental Notification Message |
| DORA | Dynamische Ortung von Arbeitsstellen kürzerer Dauer |
| ETSI | European Telecommunications Standard Institut |
| FAT | Fahrbare Absperrtafel |
| G5CCH | Control Channel im Frequenzbereich ITS-G5 |
| GNSS | Global Navigation Satellite System |
| ICS | ITS Central Station |
| IRS | ITS Roadside Station |
| ITS | Intelligent Transportation System |
| ITSC | ITS Communications |
| ITS-G5 | Kommunikation nach IEEE 802.11p - ITS-Nachrichten im 5,9 GHz Frequenzbereich |
| ITS-Station Host | Ein ITS-Station Host enthält Teile der Funktionsweise der ITS Referenzarchitektur, notwendig für ITS Applikationen. |
| LB | Leistungsbeschreibung |
| PG 1 | Projektgruppe 1 - Systemarchitektur - des Projekts Cooperative ITS Corridor |
| PG 4 | Projektgruppe 4 - IRS Straßenseitige Kooperative Infrastruktur - des Projekts Cooperative ITS Corridor |
| PKI | Public-Key-Infrastruktur |
| RWW | Road Works Warning |
| StVZO | Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung |
| TLS | Transport Layer Security |