

## **Anforderungen an eine Fahrbare Absperrtafel (FAT) für die nachträgliche Aufrüstung mit der C-ITS (Cooperative Intelligent Transport Systems) Technologie**

Ziel ist es, die Informationen, die eine FAT den Verkehrsteilnehmenden visuell bereitstellt, zusätzlich den Fahrzeugen digital bereitzustellen. Dafür ist die Aufrüstung einer FAT mit der C-ITS Technologie notwendig, im Speziellen die Aufrüstung mit einer sogenannten IRS (Intelligent Transport Systems (ITS) Roadside Station). Hierfür muss der AN entsprechende technische und organisatorische Maßnahmen treffen und eine Montage, energietechnische und datentechnische Anbindung der IRS an die FAT durch die C-ITS Lieferanten der Autobahn GmbH zulassen.

Folgende Anforderungen muss die FAT erfüllen:

### **1 Technische Anforderungen**

#### **1.1 Anforderung 1: Montageort IRS und Antennen**

1a)

Die FAT muss einen Platz zur Montage der IRS (inklusive Halterung) bieten, der mindestens 30cm x 30cm x 20 cm (Länge x Breite x Tiefe) bemisst. Der FAT-Lieferant sieht eine entsprechende Montageplatte vor.

1b)

Die FAT muss einen Platz zur Montage mehrerer Antennen vorhalten, der eine bestmögliche Übertragungsreichweite der Antennen, insbesondere entgegengesetzt der eigentlichen Fahrtrichtung der FAT, garantiert.

#### **1.2 Anforderung 2: Spannungsversorgung IRS**

Die FAT muss gewährleisten, dass an deren Spannungsquelle eine IRS angeschlossen und mit Strom (12/24/48 VDC (Volts Direct Current) und/oder PoE (Power over Ethernet)) versorgt werden kann. Der FAT-Lieferant sieht einen Anschlusskasten zur energietechnischen Anbindung in unmittelbarer Nähe zur Montageplatte vor. Entsprechende Leerrohre sind so zu dimensionieren, dass weitere Kabel durch den C-ITS Lieferanten verlegt werden können.

#### **1.3 Anforderung 3: Datenübertragung an IRS**

Die FAT muss gewährleisten, dass an der Controllereinheit der FAT eine universelle datentechnische Anbindungsmöglichkeit existiert und die Freischaltung/Offenlegung der Schnittstelle sowie deren Spezifikationen und Datenprotokolle gegenüber den C-ITS Lieferanten der Autobahn GmbH garantiert ist. Ferner ist die entsprechende Schnittstelle gegen Umwelteinflüsse (z. B. Spritzwasser) gemäß der IP-Schutzklasse 65 abzusichern.

Der FAT-Lieferant sieht einen Anschlusskasten zur datentechnischen Anbindung in unmittelbarer Nähe zur Montageplatte vor. Die Bündelung der energie- und datentechnischen Anbindung sollen in einem Anschlusskasten erfolgen. Entsprechende Leerrohre sind so zu dimensionieren, dass weitere Kabel durch den C-ITS Lieferanten verlegt werden können.

Durch die Freischaltung/Offenlegung der Schnittstelle zur Controllereinheit ist sicherzustellen, dass nachfolgende Betriebszustände/-meldungen der FAT abgegriffen werden können wie z.B.:

- Status der Tafel (aufgeklappt/zugeklappt, undefinierter Zustand/ Die Anzeigetafel wird momentan auf- oder zugeklappt, Sensorfehler),
- Status der Weitwarner (de-/aktive, Fehlermeldung),
- Status des Leuchtpfeils (Stellung/Lichtbild, Sensorfehler),
- Status des Vorschriftzeichens zur „Vorgeschriebenen Vorbeifahrt“ (Blechpfeil, Sensorfehler),
- Status der Batterie (Spannungswert)

Nur mit der Information, dass die Tafel aufgeklappt ist, versendet die C-ITS Einheit eine kooperative Baustellenwarnung, damit der Fahrer sein Fahrverhalten, bevor er die Baustelle selbst sieht, vorzeitig anpassen kann. Der AN muss sicherstellen, dass die übermittelten Betriebszustände jederzeit dem tatsächlichen Anzeigezustand der FAT entspricht. Diese Daten werden u. a. für das Autobahn-interne Betriebsmonitoring verwendet.

Hinweis: Die Datenübertragung zwischen der Controllereinheit der FAT und der IRS erfolgt unidirektional in Richtung der IRS. Die IRS wird keine Steuerungsbefehle an die FAT senden. Folgende Tabelle fasst die Datenübertragungsdetails zusammen:

IRS – Controllereinheit (FAT)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindungsart</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universell, kabelgebunden (Daten- und Stromkabel); Die Kabelverbindungen sind mit einem Gehäuse vor nicht autorisierten Personenzugriffen zu schützen, z. B. durch ein Gehäuse, sodass bei geschlossenem Gehäuse die Kabel von außen nicht beschädigungsfrei abgezogen werden können. Der C-ITS Lieferanten der Autobahn GmbH ist ein entsprechender Zugriff zu ermöglichen, z. B. für den Austausch der IRS</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungstechnologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• seriell</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindungsrichtung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidirektional</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachrichteninhalte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebszustände/-meldungen der FAT (s. oben)</li> </ul>

## 2 Organisatorische Anforderungen

Neben den technischen Anforderungen sind organisatorische Anforderungen zu erfüllen.

Der FAT-Lieferant teilt den C-ITS Lieferanten der Autobahn GmbH mit, welche Hard- und Softwarekomponenten je FAT-Typ der C-ITS Lieferant zur Anbindung an die freigeschaltete Schnittstelle benötigt. Die C-ITS Lieferanten werden dem FAT-Lieferanten durch die Autobahn GmbH mitgeteilt.

### 2.1 Dokumentation

Folgende Dokumente müssen in deutscher Sprache, in Papierform, vier Wochen nach der Zuschlagserteilung geliefert werden. Der FAT-Lieferant verpflichtet sich sämtliche Unterlagen vollständig den C-ITS Lieferanten der Autobahn GmbH zugänglich zu machen:

- Betriebs- und Wartungsanleitung
- Schaltplan in aufgelöster Darstellung mit Sicherungs- und Steckerbelegung sowie der Kabelverlegung in einer lesbaren Form als CAD-Format, aus dem physische, logische und elektrische Schnittstellen und deren Zusammensetzung hervorgehen
- Hard- und Softwareanforderungen je FAT-Typ zur Anbindung der IRS
- Datenblätter zu der benötigten Steckerart je FAT-Typ, zum einen um die C-ITS Schnittstelle der FAT mit der IRS datentechnisch zu verbinden und zum anderen die IRS energietechnisch an die FAT anzuschließen
- Schriftliche Offenlegung der verwendeten Übertragungsprotokolle und der umgesetzten Datenstruktur
- Kontaktdaten zur Rücksprache bei Fragen

### 2.2 Mitwirkung Inbetriebnahme und Betrieb

Der AN wirkt bei Abstimmungsgesprächen (z. B. Workshops zur FAT-Schnittstelle) und Tests mit den C-ITS Lieferanten zur Abnahme der Schnittstelle „IRS – Controllereinheit (FAT)“ mit. Sollten bei den Tests oder auch während der Betriebsüberwachung Fehler auftreten und diese ggf. an der Schnittstelle zur FAT liegen, muss der AN den C-ITS Lieferanten bei der Fehlersuche unterstützen bzw. den Fehler beheben.

Sollten Änderungen an der freigeschalteten Schnittstelle durch den FAT-Lieferanten erforderlich werden, ist der FAT-Lieferant verpflichtet, dies in angemessener Frist von 3 Monaten inkl. Begründung sowie deren Auswirkungen zu liefern.