

OCIT[®]

Open Communication Interface for Road Traffic Control Systems
Offene Schnittstellen für die Straßenverkehrstechnik

OCIT-Outstations Funktionsspiegel

OCIT-O_Funktionsspiegel_V3.1

OCIT Developer Group (ODG) & Partner

OCIT[®] ist eine registrierte Marke der Firmen AVT Stoye, Stührenberg, Swarco Traffic Systems und Yunex Traffic

OCIT-Outstations Funktionsspiegel

Dokument: OCIT-O_Funktionsspiegel_V3.1

Herausgeber: ODG & Partner

Kontakt: www.ocit.org

Copyright © 2026 ODG. Änderungen vorbehalten. Dokumente mit Versions- oder Ausgabe-
stände neueren Datums ersetzen alle Inhalte vorhergehender Versionen.

Inhaltsverzeichnis

Dokumentenstand	4
Spezifikationen	4
1 Einführung	5
1.1 Anwendungsbereich	5
2 Eigenschaften der OCIT-Schnittstellen	6
2.1 OCIT-Center-to-Center (OCIT-C).....	6
2.2 OCIT-Outstations.....	7
2.2.1 Bezeichnung der OCIT-Outstations Schnittstelle.....	8
2.2.2 Lichtsignalsteuergeräte	8
2.2.3 Zentralen für OCIT-Lichtsignalsteuergeräte	9
2.2.4 Datenübertragung und Protokoll.....	9
2.2.5 Standard- und Hersteller-Objekte.....	10
3 OCIT-Outstations V3.1 für Lichtsignalsteuergeräte	11
3.1 Neue Funktionen in OCIT-O V3.X.....	12
4 Vereinbarungen zum Funktionsspiegel	15
4.1 Ausstattung der Lichtsignalsteuergeräte	16
4.2 Grundausstattung (G).....	16
4.3 Optionale Ausstattungen (O)	16
4.4 Projektspezifische Ausstattungen (P)	17
4.5 Wertebereiche	17
4.6 Darstellung der Funktionen.....	17
4.7 Begriffsdefinitionen	17
5 Einsatzplanung und Funktionsauswahl	17
5.1 Festlegungen zum System	19
5.2 Schnittstellenfunktionen.....	37

Dokumentenstand

Version Zustand	Datum	Kommentar
V3.0 A01	15.03.2018	OCIT-O V3.0
V3.1 A01	22.01.2026	SREM basierte Priorisierung ergänzt

Spezifikationen

Das **OCIT-Outstations Konfigurationsdokument OCIT-O KD V3.1** enthält eine Übersicht über alle von der ODG urheberrechtlich verwalteten Spezifikationen und ordnet Versionen und Ausgabestände nach:

- zusammengehörenden Spezifikationen der Schnittstelle „OCIT-Outstations für Lichtsignalsteuergeräte“ mit Referenz auf die dazugehörigen OCIT-C Spezifikationen,
- gibt Hinweise zum Einsatz der Übertragungsprofile und
- enthält eine Übersicht über Pakete von Spezifikationen für Schnittstellen, für deren Nutzung von der ODG eine Schutzgebühr verlangt wird

Der jeweils aktuelle Stand ist auf www.ocit.org veröffentlicht.

1 Einführung

Ein wichtiger Teil der Investitions- und Zukunftssicherung von Systemen der Straßenverkehrstechnik ist die unproblematische Vernetzung ihrer Komponenten. Die Schnittstelle OCIT-O V3 unterstützt die Verkehrssteuerung auf Basis der Daten einer Roadside Unit.

Die standardisierten Schnittstellen werden unter der Markenbezeichnung OCIT dokumentiert. OCIT steht für:

**Open Communication Interface for Road Traffic Control Systems /
Offene Schnittstellen für die Straßenverkehrstechnik**

Auf der Webseite der ODG (www.ocit.org) finden sich aktuelle Informationen, die Dokumentation der OCIT-Schnittstellen der Feldebene, sowie weiterführenden Links zu den Schnittstellendokumenten der zentralen Ebene. Ein Glossar mit Erklärungen zu den im Funktionsspiegel verwendeten Abkürzungen und Begriffen finden Sie in dem Dokument „OCIT-O Glossar Version 3.1“.

Mit OCIT werden Lichtsignalsteuergeräte und zentrale Einheiten in einem systemweiten, auf der Internet-Technologie basierenden Netzwerk verbunden. OCIT-C Schnittstellen sind Schnittstellen der zentralen Bereiche und Werkzeuge.

OCIT-Outstations sind Schnittstellen zwischen Feldgeräten¹ der Straßenverkehrstechnik und den zugehörigen zentralen Einrichtungen. „OCIT-Outstations für Lichtsignalsteuergeräte“ ist eine Spezialisierung für Lichtsignalsteuergeräte. Diese Schnittstelle wird hier zusammen mit dazugehörigen System-Schnittstellen und Funktionen behandelt.

Der Funktionsspiegel soll Planern und Betreibern helfen, die Stärken von OCIT-Outstations zu nutzen und ihnen die Erstellung von Ausschreibungen erleichtern. Er beschreibt die durch OCIT-O determinierten Funktionen eines Lichtsignalsteuerungssystems, bestehend aus zentralen Einheiten, Datenübertragung und Lichtsignalsteuergeräten.

1.1 Anwendungsbereich

Der Funktionsspiegel basiert auf den im Kapitel Dokumentation aufgeführten OCIT-Spezifikationen und schließt die Vorgängerversionen mit ein. Die Beschreibung der Funktionen der Schnittstelle „OCIT-Outstations für Lichtsignalsteuergeräte“ bildet den Hauptteil des Funktionsspiegels.

Er beinhaltet ferner:

Eine Einführung in die OCIT-Center-to-Center Schnittstellen und ihres Zusammenwirkens mit OCIT-Outstations und an passenden Stellen zusätzliche Hinweise zur Systemplanung, da OCIT-Outstations umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten aufweist.

Die nachstehende Grafik zeigt die Schnittstellen eines OCIT-basierten Lichtsignalsteuerungssystems.

¹ Geräte, deren Einsatzort die Straße ist, wie Lichtsignalsteuerungen, Verkehrsmessstellen oder Anzeigesteuerungen, werden in der OCIT-Standardisierung generalisierend als Feldgeräte bezeichnet.

OCIT-LED ist eine elektrische Schnittstelle zu LED-Signalgebern in 40 V-Technik, mit einer Leistungsaufnahme unter 10 Watt. OCIT-LED wird im Funktionsspiegel nicht behandelt.

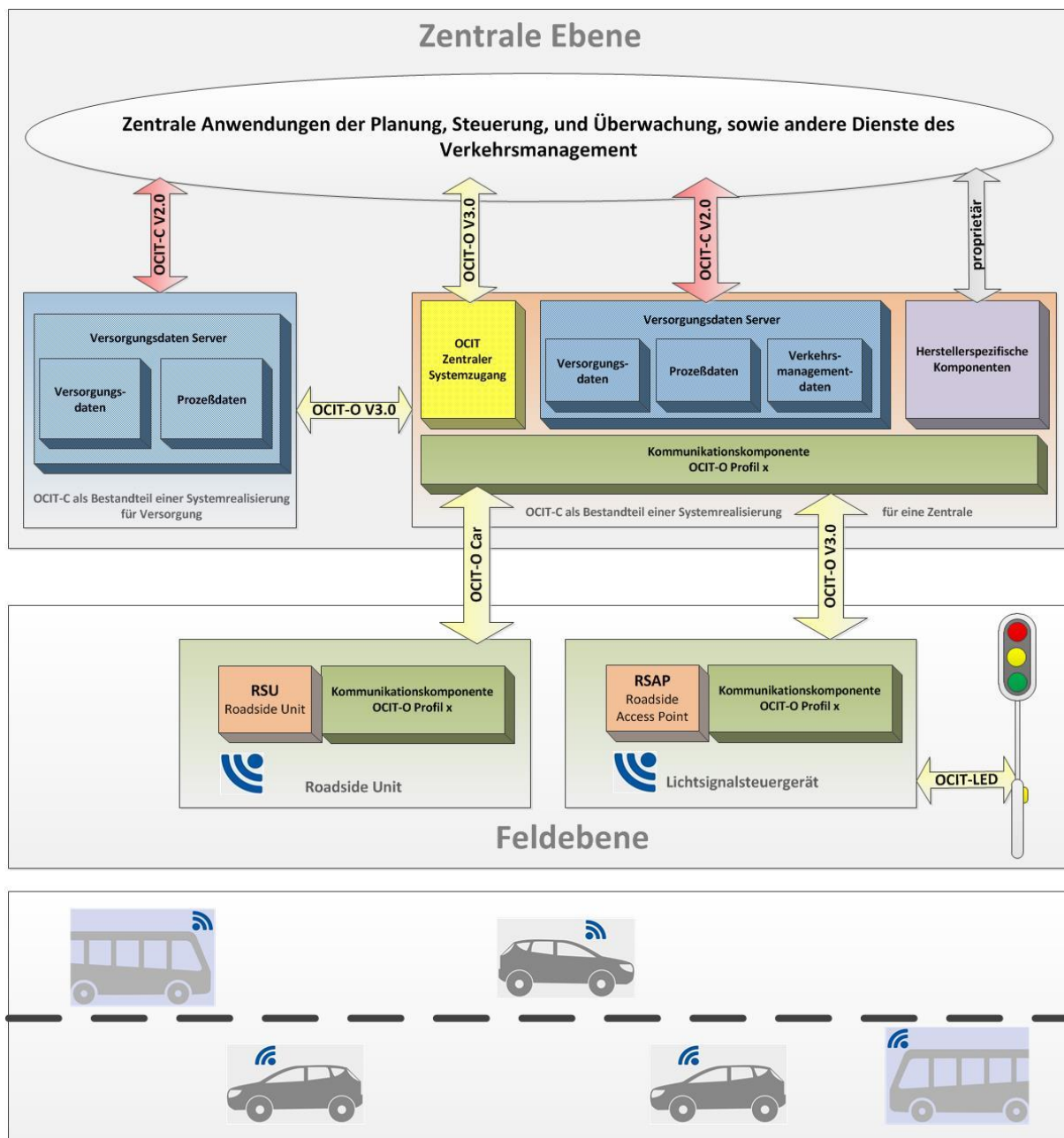


Abb 1: OCIT Schnittstellen für die kooperativen Stadtinfrastruktur

2 Eigenschaften der OCIT-Schnittstellen

2.1 OCIT-Center-to-Center (OCIT-C)

OCIT-C sind standardisierte Schnittstellen zwischen zentralen Komponenten und Systemen. Charakteristisch für diese Schnittstellen ist die Übernahme von Datensät-

zen (Archivdaten, archivierte Messwerte, Versorgungsdaten etc.) in das angeschlossene System und deren zeitlich entkoppelte Verarbeitung. Umgekehrt ist das Ergebnis der Verarbeitung ebenfalls ein Datensatz, z.B. eine Geräteversorgung.

Die Lichtsignalsteuergeräte ab OCIT-O Version 2 stellen standardisierte Daten und Funktionen bereit, die auf Festlegungen in den OCIT-C Spezifikationen für LSA beruhen.

Folgende OCIT-C Schnittstellen werden unterstützt:

OCIT-C Versorgungsdaten (OCIT-C VD)

Das herausragende Merkmal von OCIT-C ist die standardisierte Fernversorgung der Lichtsignalsteuergeräte von einem Planungsplatz aus. Dazu wurden jene Versorgungsdaten, die aus verkehrstechnischen Gründen häufig geändert werden müssen („Anwenderversorgung“), standardisiert. Die Festlegungen dazu finden sich als Standard sowohl in der Dokumentation von OCIT-C und OCIT-O Lstg. Die Formatumsetzung von OCIT-O auf OCIT-C übernimmt die Installationskomponente OCIT-C VD Server (Versorgungsdatenserver).

OCIT-C Prozessdatenerfassung (OCIT-C PD)

Prozessdaten sind Daten und Messwerte, die vom Lichtsignalsteuergerät erfasst werden. Die Erfassung und Bereitstellung der Prozessdaten im Format OCIT-O wurde bereits mit der ersten OCIT-O Version realisiert. Neue OCIT-O Funktionen erleichtern die Verwaltung der Prozessdaten im Lichtsignalsteuergerät. Die Formatumsetzung von OCIT-O auf OCIT-C übernimmt die OCIT-C Komponente PD Server (Prozessdatenserver).

Hinweis: Die OCIT-C Version 1 entspricht der Norm DIN V VDE V 0832 - Straßenverkehrs-Signalanlagen - Teil 601 und Teil 602: Schnittstelle zwischen zentralen Einrichtungen zum Austausch verkehrsbezogener Daten.

2.2 OCIT-Outstations

Die typische Aufgabe von OCIT-Outstations ist die sichere Bedienung und Überwachung von Feldgeräten aus der Ferne, wobei eine sofortige Quittierung, Reaktion und Fehlerbehandlung erfolgt. OCIT-Systeme mit der OCIT-Outstations Schnittstelle übertragen Befehle, Daten und Meldungen nur beim Eintreffen bestimmter Ereignisse. Ein starrer Zyklus² ist hier nicht gefordert. Dies ermöglicht den Einsatz der Internet-Technologie und somit die Einbindung der Feldgeräte in Netzwerke. In derartigen Systemen schwankt die Übertragungszeit der Daten in Abhängigkeit von der Auslastung des Netzwerks. Die Komponenten eines OCIT-Systems werden so ausgelegt, dass sich die Übertragungszeiten für den Betreiber / Beobachter nicht störend bemerkbar machen.

Systemweite, zeitgenaue Aktionen werden uhrzeitgesteuert durchgeführt. Dazu ist in der Zentrale ein Zeitdienst vorhanden, nach dem alle geräteinternen Uhren gestellt werden, so dass im gesamten System alle Geräte über eine einheitliche Zeitbasis verfügen. Alle Meldungen und Befehle sind mit einem „Zeitstempel“ versehen, der sie

² Der in älteren Verkehrssteuerungssystemen verwendete starre 1-Sekunden-Zyklus für die Übertragung von Befehlen, Daten und Meldungen, verlangt Kommunikations- und Übertragungsmittel, die so gewählt werden müssen, dass die Übertragungszeiten unter allen Bedingungen unter einer Sekunde bleiben. Längere Übertragungszeiten können schwerwiegende Störungen verursachen.

zeitlich einordnet. In Lichtsignalsteuergeräten erfolgt auch die Synchronisierung „grüner Wellen“ mittels der genauen Systemzeit und nicht durch Synchronisationsbefehle der Zentrale.

2.2.1 Bezeichnung der OCIT-Outstations Schnittstelle

Eine OCIT-Outstations Schnittstelle ist charakterisiert durch ihren Verwendungszweck (bisher Lichtsignalsteuergeräte und LED-Signalgeber). Durch die Wahl eines passenden Übertragungsprofils erfährt die Schnittstelle eine bestimmte Ausprägung. OCIT-Schnittstellen werden daher mit Namen des Feldgeräts und des Übertragungsprofils gekennzeichnet.

Beispielsweise wird eine OCIT-O Schnittstelle für Lichtsignalsteuergeräte mit Übertragungsprofil 3 (Ethernet mit DHCP) wie folgt bezeichnet:

OCIT-O Version 3.1 für Lichtsignalsteuergeräte mit OCIT-O Profil 3 V1.0

Dokumentiert wird die Schnittstelle durch OCIT-Outstations Spezifikationen (siehe Kapitel Dokumente).

2.2.2 Lichtsignalsteuergeräte

Die OCIT-fähige Lichtsignalsteuergeräte sind Single-Master-Geräte. Ihre Gegenstelle (Zentrale) ist logisch gesehen immer nur einmal vorhanden, auch wenn diese aus mehreren Systemteilen bzw. Komponenten besteht. Von der Zentrale eintreffende Befehle werden daher von den Geräten immer in gleicher Art und Weise ausgeführt, ohne zu unterscheiden von welcher Komponente sie stammen.

Auf Grund des Zeitverhaltens des OCIT-Outstations-Protokolls sind OCIT-Lichtsignalsteuergeräte speziell für Einsatz in dezentral aufgebauten Systemen gebaut. Sie beherrschen komplexe lokale Verkehrsabhängigkeiten und können Verkehrsmesswerte erfassen und verarbeiten („intelligente Steuergeräte“). Sie besitzen folgende charakteristischen Eigenschaften:

Sie verfügen über leistungsfähige Mikroprozessoren, die komplexe Verkehrsabhängigkeiten lokal beherrschen und eine Verarbeitung von Messwerten durchführen.

Sie verfügen über genaue Uhren, die Synchronisiervorgänge steuern, und deren Zeit zur Kennzeichnung von Ereignissen dient.

Schaltvorgänge werden durch Signalprogramme gesteuert, wobei folgende Vorgaben gemacht werden:

Vordefinierte Signalpläne, die entweder im Gerät gespeichert sind, und/oder über die Zentrale im laufenden Betrieb versorgt werden können, werden über Schaltbefehle der Zentrale oder über interne Schalttabellen ausgewählt.

Wird eine lokale verkehrsabhängige Logik verwendet, werden ausgewählte Signalprogramme entsprechend der Verkehrssituation variiert.

Die verkehrsabhängige Logik ihrerseits ist durch Parameter auf verschiedene Situationen einzustellen.

Nicht für den Betrieb an der Schnittstelle OCIT-O ausgelegt sind folgende Lichtsignalsteuergeräte:

- So genannte Schaltgeräte, deren Kennzeichen es ist, dass Schaltvorgänge vorzugsweise von der Zentrale veranlasst werden und innerhalb von einer Sekunde ausgeführt werden und die bei Ausfall der Zentrale nur einen Notbetrieb gewährleisten.
- Gruppensteuergeräte, daher Geräte, die zentrale Steueraufgaben übernehmen, und kleinere Gerätegruppen über eigene Schnittstellen steuern.

2.2.3 Zentralen für OCIT-Lichtsignalsteuergeräte

Eine Zentrale³ ist eine aus einer oder mehreren Komponenten bestehende Einrichtung zur Steuerung und Überwachung des Straßenverkehrs. Die Komponenten der zentralen Ebene können sich an verschiedenen Orten befinden (verteiltes System). Nach dem Verständnis des OCIT-Prozesses umfasst die zentrale Ebene mindestens eine Lichtsignalsteuerzentrale und die daran angeschlossenen Lichtsignalanlagen mit ihren Lichtsignalsteuergeräten. Erweiterungen sind die Teilsysteme wie Verkehrsingenieurs-Arbeitsplatz, Versorgungsdatenserver, System zur Qualitätssicherung, Adaptive Netzsteuerung und ggf. weitere.

Jede definierte und angewandte OCIT-Funktion des Lichtsignalsteuergerätes setzt auch eine entsprechende Funktion in der Zentrale voraus.

Die Zentralen verfügen über den sogenannten zentralen Systemzugang (Abb. 1). Dieser ermöglicht OCIT-C Komponenten und herstellereigenen Tools, die nicht in die Zentrale integriert sind, einen Zugang zu Funktionen des Lichtsignalsteuergerätes.

Da die OCIT-fähigen Lichtsignalsteuergeräte Single-Master-Geräte sind, müssen die Zentralen so ausgelegt sein, dass zentrale Bediener über die aktuelle Systemfunktion jederzeit informiert sind und nicht durch gegenseitig widersprechende Befehle das System stören oder stören können. Dies gilt insbesondere für die Bedienung über den zentralen Systemzugang.

2.2.4 Datenübertragung und Protokoll

Die Übertragungstechnik in OCIT-Outstations setzt auf dem Standard-Transportprotokoll TCP/IP auf, das unabhängig von der physikalischen Datenübertragung einsetzbar ist und sichere Datenverbindungen gewährleistet. Diesen Standard verwenden beispielsweise im Internet gebräuchliche Dienste wie HTTP oder Email.

OCIT hat eine eigene Definition für das Übertragungsprotokoll der Anwender Ebene, die mit den Internet-Standards koexistieren kann, das „Basis Transport Paket Protokoll Layer“ (BTPPL). BTPPL wurde mit Blick auf die in städtischen Stütznetzen manchmal vorhandenen Kabelverbindungen mit eingeschränkter Übertragungsleistung entwickelt. Es arbeitet mit einem kleinen Datenoverhead und ermöglicht es dadurch auch diese Strecken zu nutzen.

BTPPL bietet für den Datentransport 2 Kanäle. Ein Kanal mit hoher Priorität wird für Schaltbefehle und Meldungen verwendet, auf den Kanal mit niedriger Priorität kann die Daten-Fernversorgung erfolgen. Die Arbeitsweise ist asynchron. Ein Sender kann

³ Das Wort Zentrale wird in den OCIT-O Dokumenten als Kurzform für eine Lichtsignalsteuerzentrale an die Lichtsignalsteuergeräte angeschlossen sind, verwendet (siehe Dokument OCIT-O Glossar).

fortlaufend neue Telegramme senden und muss nach dem Absenden von Telegrammen nicht auf zugehörige Rückmeldungen warten, sondern kann diese nach ihrem Eintreffen zeitlich zuordnen. Ein fester Bestandteil des Protokolls ist der SHA-1 Algorithmus, der über einen 24 Byte Passwortschutz sicherstellt, dass Hacker die Feldgeräte nicht manipulieren können.

BTPPL kann mittels TCP/IP über verschiedene Übertragungswege kommunizieren. Für etliche dieser Kommunikationsarten existieren Standards und damit auch Standard-Kommunikationsgeräte. Beispiele: DSL, Ethernet, GSM, analoges öffentliches Telefonnetz, ISDN (digitales öffentliches Telefonnetz) und Standleitungsbetrieb in privaten Netzen über analoge Modems.

Im OCIT-System sind einige dieser Standardverfahren zur Kommunikation zwischen Feldgeräten und Zentralen geeignet. Die entsprechenden Festlegungen im OCIT-Standard werden als OCIT-Übertragungsprofile bezeichnet. Sie bestehen aus Festlegungen zu Systemfunktionen, Art der Übertragungsmedien und -geräte, Mindestanforderungen an Übertragungsleistung, Leitungseigenschaften u.a.

Mit OCIT-Übertragungsprofilen sind unterschiedliche Lichtsignalsteuergeräte verschiedener Hersteller ohne weitere Absprachen betreibbar.

Bisher festgelegt sind:

- Übertragungsprofil „Profil 1 – Übertragungsprofil für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen auf festgeschalteten Übertragungswegen“. Die Übertragung erfolgt hier mit analogen Modems CCITT V.35.
- Übertragungsprofil „Profil 2 – Übertragungsprofil für Wählverbindungen im Festnetz und GSM-Mobilfunknetz“.

Hinweis: Das Profil-2 wird von der ODG nicht weiter verkauft und sollte in neuen Projekten nicht verwendet werden.

- Übertragungsprofil „Profil 3 – Ethernet mit DHCP“. Standardisiert ist die Anbindung an Ethernet, eine kabelgebundene Datennetztechnik für lokale Datennetze, über die eine einfache Anbindung an verschiedenste Kommunikationsnetze möglich ist.
- Übertragungsprofil „Profil 4 – VPN“ standardisiert die Übertragung über ein gesichertes Virtuelles Privates Netz (VPN).

Nicht in OCIT standardisierte Übertragungsprofile können projektspezifisch realisiert werden, bedingen jedoch Hard- und Software-Änderungen an Steuergeräten und Zentralen.

2.2.5 Standard- und Hersteller-Objekte

Als organisatorisches Merkmal werden in OCIT-Outstations unterschieden:

OCIT-Outstations-Objekte

sie repräsentieren den Standard. Alle OCIT-Outstations konforme Geräte können die mit damit verbundenen Funktionen ausführen.

Hersteller-Objekte

sind nicht standardisierte Objekte. Sie können durch Inhaber von Nutzungsrechten an OCIT-Outstations festgelegt werden. Je nach Situation erfolgt die Spezifikation ohne weitere Absprache oder zusammen mit den am Projekt beteiligten Herstellern. Sinn dieser Festlegung ist es, technische Möglichkeiten für in OCIT-Outstations nicht

vorgesehene, noch fehlende, herstellereigene oder projektspezifisch verlangte Funktionen zu schaffen. Um einen ungestörten Betrieb im herstellergemischtem System zu gewährleisten, muss die Spezifikation und Realisierung der Hersteller-Objekte nach dem OCIT-Regelwerk erfolgen. Jeder Nutzer von Hersteller-Objekten erhält nach Anmeldung bei der ODG eine OCIT-Member-Nummer. Damit werden die Datentelegramme der jeweiligen Hersteller-Objekte gekennzeichnet. Sie sind damit im System von den Standard-OCIT-Outstations-Objekten unterscheidbar und eindeutig identifizierbar. Betreiber erhalten durch den Erwerb eines Systems mit OCIT- Schnittstellen vom Systemhersteller das auf das jeweilige Straßenverkehrstechnik-System beschränkte Nutzungsrecht. Dies gilt auch für projektspezifische Objekte, die ein Hersteller für einen Betreiber realisiert. Eine darüber hinausgehende Nutzung kann zwischen den Partnern gesondert vereinbart werden. Die Verwaltung der Member-Nummern obliegt der ODG. Die aktuelle Liste der Member-Nummern wird auf der Homepage www.ocit.org veröffentlicht.

3 OCIT-Outstations V3.1 für Lichtsignalsteuergeräte

Die Spezifikationen der Schnittstelle OCIT-Outstations Version 3.1 für Lichtsignalsteuergeräte sind rückwärtskompatibel zu Zentralen mit OCIT-O Versionen 2.0 und 1.x.

Die Spezifikationen der Schnittstelle OCIT-Outstations Version 3.1 beinhalten Funktionen, die zur Integration von kooperativen Fahrzeugen in ein Verkehrsinfrastruktursystem benötigt werden. Damit ist es im OCIT System möglich,

- Decentralized Environmental Notification Message (DENM) [\[Ref\]](#)
Für Gefahrenmeldungen (DENM) ist es zum einen möglich, diese von der Zentrale in die Fahrzeuge zu übertragen. Zum anderen werden Gefahrenmeldungen von der Straße in die gesammelt, gefiltert und effektiv zu Zentrale übertragen. Der Anwender hat ein damit den notwendigen Überblick über das aktuelle Geschehen.
- Qualitätssicherung, Statistik und Messungen von Floating Car Daten
- Priorisierung von ÖPNV- und Sonderfahrzeugen basierend auf dem kooperativen Meldungen
- Cooperative Awareness Message (CAM) [\[Ref\]](#)
Der fließende Verkehr kann mit CAMs erfasst werden. Aufbereitet und komprimiert werden diese Daten an ein Zentralsystem übertragen.
- Signal Phase and Timing (Spat) [\[Ref\]](#)
Für die Priorisierung des Öffentlichen Verkehrs (ÖV) werden die Meldungen CAM (Anmeldung und Spat (Quittierung) genutzt.
- Topografieinformationen (MAP) [\[Ref\]](#)
- Priorisierungsanforderungen (SREM) [\[Ref\]](#)

in das Verkehrsmanagement zu integrieren.

In der Infrastruktur ist eine neue Komponente definiert, die sogenannte Roadside Unit (RSU). Für die RSU steht die Schnittstelle OCIT-O Car, eine lizenzkostenfreie Möglichkeit, diese RSU in ein Verkehrsmanagementsystem zu integrieren. OCIT-O Car bietet die dafür notwendigen Funktionalitäten an.

3.1 Neue Funktionen in OCIT-O V3.X

Die neuen Funktionen in OCIT-O V3.X untergliedern sich in 3 Gruppen. Zum einen gibt es Funktionalitäten, die gekoppelt sind an die Funktionalität eines Lichtsignalsteuergerätes (wie zum Beispiel die Übertragung von Signal-Phase-and-Timing). Diese neuen Funktionen sind im Dokument OCIT-O Lstg V3.0 zu finden.

Funktionen, die auch in einer generischen Roadside Unit (RSU) zu finden sind, sind im Dokument OCIT-O Car V1.0 zu finden. Natürlich stellt auch ein Lichtsignalsteuergerät (Lstg.) diese Funktionalitäten zur Verfügung.

In nachfolgender Tabelle wird im Detail, die neuen Funktionen und Erweiterungen dargestellt.

Funktionsübersicht OCIT-O für Lichtsignalsteuergeräte		V1.1	V2.0	V3.X	Car
OCIT-Center	Unterstützung der Schnittstelle OCIT-C VD-LSA für die Anwender-Fernversorgung.				
	Unterstützung der Schnittstelle OCIT-C PD-LSA für die Erfassung der Prozessdaten.		X	X	
Versorgen	Anwender-Fernversorgung: Verkehrstechnische Grunddaten (Ein- Ausschaltprogramme, Signalprogramme, Versatz-, Zwischen- und Mindestzeiten). Schaltuhr (lokale Jahresautomatik). VA-Steuerverfahren und Parameter.				
	Umfangreiche Funktionen zur Kontrolle der Versorgungsstände (Versionierung der Anwender- und Herstellerversorgung, Datensicherung, Lesen der Anwenderversorgung). Blockweises Schreiben von komplex strukturierten Anwenderprogrammwerten (AP-Werte). Sicherheitsrelevante Daten sind nur mit Mitteln der Hersteller versorgbar!		X	X	
Schalten	Einzelnes Schalten von: Knoten o. Teilknoten ein- und aus / Blinken, Signalprogramme, Sondereingriffe, lokale Steuerverfahren, ÖPNV-Bevorzugung, Modifikationen für das Verhalten der lokalen VA-Verfahren.	X	X	X	
	Keine Einschaltung oder Programmumschaltung, wenn ein Signalprogramm nicht versorgt ist. Schalten aller o. g. Schaltmöglichkeiten mit nur einem Befehl (Methode „Schalte Knoten“).		X	X	

	Fzg/h und Belegung in %.				
	Detektor-Rohdaten mit hoher Auflösung (Abtastintervalle bis zu 10 ms).	X	X	X	
	Abtast- und Aggregierungsintervalle einstellbar.				
Messwerte	Auftragsэлеment für Detektoren mit Zusatzinformationen: Erfassen der Messwerte von Fahrzeug-Detektoren mit Zusatzinformationen: Geschwindigkeit, Länge, Art (8 Fzg-Klassen nach TLS), Zählwerte und mittlere Geschwindigkeit pro Fzg-Klasse.				
	Auftragsэлеment für erweiterte aggregierte Detektor-Werte: Neben Zählung und Belegungsgrad werden auch Geschwindigkeiten und Fahrzeugarten in einer aggregierten Form erfasst, gemäß den acht Fahrzeugklassen nach TLS sortiert und daraus jeweils die mittlere Geschwindigkeit und ein Zählwert ermittelt.		X	X	
Daten erfassen	Erfassen und Archivieren von Betriebszuständen, Meldungen, Signalisierung, Verkehrsmesswerten, ÖPNV-Telegrammen, Detektor-Rohdaten.	X	X	X	
	Lesen und Schreiben von Anwenderprogrammwerten.				
	Daten für die Prozessdaten-Schnittstelle OCIT-I PD-LSA. Archiv für Prozessdaten deren Auswahl häufig geändert wird. Namenskonventionen für Anwenderprogrammwerte. Schnelle Zugriffe auf komplexe Datenstrukturen oder Arrays von Anwenderprogrammwerten (AP-Werte). Schnelles Erfassen der Signalisierung für die Online-Visualisierung. Erfassen des OCIT-O Telegrammverkehrs zu Prüfzwecken (Tracen).		X	X	
Melden	Betriebszustände, Vorgänge, Störungen mit Angabe von Zeit, Quelle, Auswirkung, Nummer / Name der betr. Komponenten, frei vereinbare Texte.				
	Tür auf Gerät / EVU / Bedienteil				
	Sammelstörung	X	X	X	
	Schnelle Meldung bei Netzausfall / Aderbruch. Meldungen bei Störung des Empfangs von ÖV-Telegrammen. Meldungen zum Versorgungsvorgang.				

	<p>Festlegungen zu Meldungsteilen, Formaten und Namen, Digitale Ein- Ausgänge, Signalgruppe, Signalgeber, Signalkammer, Quittierungen, Ist-Zustand und Vorgangskennung.</p> <p>Umfangreiche und komfortable Funktionen zum Lesen der Geräteinformation und der Referenzen auf Instanzen, z. B. Lesen aller Aufträge einer Liste.</p>		X	X	
Verkehrstechnik	<p>Alle lokalen verkehrstechnischen Steuerverfahren OCIT-konform integrierbar. Parameter und Ergebnisse (AP-Werte) können geändert, erfasst oder archiviert werden.</p> <p>R09-Standardtelegramme</p> <p>R09-Erweiterte Telegramme</p> <p>3 Standard-Rückrechenverfahren für die Synchronisierung der Geräte.</p> <p>Zentrale / lokale Uhr als priore Zeitquelle.</p>	X	X	X	
Feldgeräteinformation	<p>Informationen über das Feldgerät: OCIT-Version, Hersteller, Gerätetyp, Zeitquelle, Zeitzone, Instanzen aller im Feldgerät implementierten Objekte, Zentralen- und Feldgerätenummern der Kommunikationspartner.</p>	X	X	X	
	Bis zu 65535 Rückgabewerte, Filterfunktionen		X	X	
Verbesserungen	<p>Festlegungen zum Geräteverhalten: zentraler Systemzugang, zentrale Schaltwünsche, Betriebsart, Rückrechenverfahren, Teilknoten, Synchronisierung, Zeitählung, Einheiten der R09-Telegramme, Netz Aus, Störung aufgehoben, Reset, Timeout, Passwörter, Format für Checksummen, Häufigkeit der NTP-Abfrage.</p> <p>Datentypen für dynamischen Parameter, z. B. für Netzsteuerung oder andere Verfahren.</p> <p>Möglichkeit zum Änderung der Betreiber-Domain-Namen von der Zentrale aus.</p>		X	X	
Übertragungstechnik	Übertragungsprofil „Profil 1 – Übertragungsprofil für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen auf festgeschalteten Übertragungswegen“. Die Übertragung erfolgt hier mit analogen Modems CCITT V.35.	X	X	X	1.0
	Übertragungsprofil „Profil 2 – Übertragungsprofil für Wählverbindungen im Festnetz und GSM-Mobilfunknetz“.	X	X		
	Übertragungsprofil „Profil 3 – Ethernet“	*)	X	X	1.0

Gefahren- meldungen	Übertragen von Gefahrenmeldungen von der Zentrale zur Roadside und versenden als DENM. Folgende Meldungstypen können übertragen werden: <ul style="list-style-type: none"> • Baustellen • Unfälle • Kritische Abschnitte 			X	1.0
	Archivierung von Gefahrenmeldungen (versendete und empfangene)			X	1.0
	Aktueller Status der Gefahrenmeldungen: <ul style="list-style-type: none"> • Welche sind aktiv / passiv • mit Gültigkeitszeitraum • Geographischer Bereich 			X	1.0
Erfassung des fließen- den Ver- kehrs	Aufzeichnung von Fahrzeugdaten <ul style="list-style-type: none"> • Datum, Uhrzeit • Position, Geschwindigkeit, Richtung • Fahrzeugtype 			X	1.0
	Aggregation von Verkehrsdaten <ul style="list-style-type: none"> • Durchschnittsgeschwindigkeit • Wartezeit • Anzahl der Halte 			X	1.0
	Verbindungsbezogene Daten			X	
Priorisie- rung des öffentlichen Verkehrs	Übertragung von Priorisierungsanforderungen von der Zentrale zum Feldgerät.			X	1.0
	Erfassung von knotenfernen Fahrzeugen mit CAM Nachrichten.			X	1.0
	SREM/SSEM basierte Priorisierung			3.1	1.1
Versorgung Topologie- daten	Versorgung von Topographiedaten mit dem standardisierten Versorgungsmechanismus.			X	
Signal- planauf- zeichnung	Erweitert um die Spat Inhalte.			X	

*) Ob Feldgeräte, die das Profil 1 oder 2 unterstützen auf das Profil 3 umgerüstet werden können, hängt von Art und Umfang des eingesetzten Betriebssystems und der damit verbundenen Hardware ab.

4 Vereinbarungen zum Funktionsspiegel

Der Funktionsspiegel beschreibt in konzentrierter Form die Funktionen, die spezifikationskonforme Lichtsignalsteuergeräte, Übertragungsverfahren und Zentralen ent-

sprechend den Spezifikationen (siehe Kap. Dokumentation) standardmäßig ausführen können, sowie die optionalen Ergänzungen und die Möglichkeiten für projektspezifische Anpassungen.

4.1 Ausstattung der Lichtsignalsteuergeräte

Im Funktionsspiegel werden die Funktionen der OCIT-Lichtsignalsteuergeräte nach **Grundausrüstung**, **optionaler** und **projektspezifischer Ausrüstung** (Hard- und Software) unterschieden. Die Grundausrüstung wird von allen Geräten geboten. Optionale Ausrüstungen sind spezifiziert, aber nicht standardmäßig konfiguriert oder in allen Geräteausbauten implementiert. Falls dafür zusätzliche Hardware benötigt wird, wird diese extra aufgeführt. Zusätzlich können weitere projektabhängig geforderte Funktionen, die nicht in den Spezifikationen enthalten sind, systemkonform auf der auf der technischen Basis von OCIT-Outstations realisiert werden.

Der Systemplaner muss bei der Nutzung von Funktionen, die über die Grundausrüstung hinausgehen, das gesamte System, also die Eigenschaften der Lichtsignalsteuergeräte, des Übertragungssystems und der Zentrale betrachten. Die diesbezüglichen Leistungsmerkmale müssen in den Ausschreibungen benannt werden, damit die Anbieter die Einflüsse auf das Gesamtsystem abschätzen und kalkulieren können. Der Funktionsspiegel gibt dazu Hinweise, indem er die Ausrüstungsvarianten und ihre Leistungseigenschaften, sowie den Umgang mit den projektspezifischen Funktionen und ihre Einbettung in das Gesamtsystem beschreibt.

Die Anzahl der in den Lichtsignalsteuergeräten benötigten Signalprogramme, Signalgruppen oder Detektoren ist vom jeweiligen Einsatzfall abhängig. Diese Ausbauvarianten sind für jedes Gerät / System einzeln oder als Minimalausbau zu fordern, damit die Hersteller die passenden Gerätetypen auswählen und anbieten können. Informationen über die Ausbaumöglichkeiten liefern die Datenblätter der Hersteller. Um den Funktionsspiegel übersichtlich zu halten, wird in den Tabellen nicht auf diese projektspezifisch immer notwendigen Forderungen hingewiesen!

4.2 Grundausrüstung (G)

Die Grundausrüstung ist eine auf der bisherigen Einsatzerfahrung beruhende Auswahl von in OCIT-Outstations spezifizierten Funktionen und Komponenten. Ein **Minimalausbau** (Speicherplatz u. a.) und die damit verbundene Leistungsfähigkeit sind beschrieben. Für die Kunden bedeutet dies, dass dieses „Paket“ in Ausschreibungen nicht extra benannt werden muss. Über die Grundausrüstung hinausgehende Ausbauten sind mit herstellereigenen Grenzen möglich.

Sollten einzelne dieser verbindlichen Ausrüstungsmerkmale für den bestimmungsmäßigen Einsatzfall spezialisierter Gerätetypen, wie beispielsweise kleine Geräte für Fußgängerschutzanlagen, aus Sicht des Herstellers nicht notwendig und daher nicht von vornherein implementiert sein, wird der Hersteller darauf in Angeboten und in seinen Datenblättern hinweisen.

4.3 Optionale Ausrüstungen (O)

Die optionalen Ausrüstungen ergänzen die Grundausrüstungen. Sie sind in OCIT-Outstations spezifiziert, ein **Minimalausbau** (Speicherplatz u. a.) und die damit verbundene Leistungsfähigkeit sind beschrieben. Optionale Ausrüstungen müssen

extra gefordert werden. Sie ergeben sich aus den technischen Anforderungen des jeweiligen Projekts und sind eventuell mit Mehrkosten verbunden. Auf eine detaillierte Beschreibung kann in den Ausschreibungen verzichtet werden. Über den Minimalausbau der optionalen Ausstattungen hinausgehende Ausbauten sind mit herstellerspezifischen Grenzen möglich.

4.4 Projektspezifische Ausstattungen (P)

Darunter werden in OCIT-Outstations vorgesehene, jedoch in ihrer Ausgestaltung stark projektabhängige Ausbauvarianten verstanden. Diese müssen detailliert beschrieben werden.

4.5 Wertebereiche

Im Funktionsspiegel sind die **adressierbaren** Maximalwerte angegeben. Diese sind softwaretechnisch so hoch gesetzt, dass ihre Grenzen praktisch nicht erreicht werden. So sind zum Beispiel nach den Definitionen bis zu 255 Teilknoten adressierbar, die praktische Grenze liegt aber weit darunter.

4.6 Darstellung der Funktionen

Die Funktionen der Schnittstelle sind in den Definitionen in Form von **Objekttypen** und **Methoden** beschrieben. Diese Darstellungsform orientiert sich an einer softwaretechnischen Umsetzung mit objektorientierten Programmiersprachen. Jeder Objekttyp hat Eigenschaften und Methoden. Die Eigenschaften beschreiben die Zustände, welches dieser Objekttyp annehmen kann. Die Methoden eines Objekttyps beschreiben und steuern sein Verhalten. Von bestimmten Objekttypen, wie etwa Archive, gibt es im Gerät mehrere. Sie werden als Instanzen bezeichnet.

Diese Art der Darstellung ist für Übersichten oder Planungshilfen nicht übersichtlich genug. Der Funktionsspiegel setzt deshalb die softwaretechnisch geprägte Spezifikation auf eine für den Planer verständliche Darstellung um. Zusätzlich ist es notwendig auch andere in den Spezifikationen festgelegten Randbedingungen zu den Geräte- und Systemeigenschaften, wie Zeitbildung, Synchronisierung usw. zu berücksichtigen, sowie funktionsbedingte zusätzliche Hardwareausstattungen zu nennen. Die im Funktionsspiegel gewählten Begriffe für die Funktionen referenzieren deshalb nicht immer 1:1 mit den Begriffen in den Spezifikationen und nicht mit den Objektnummern, die die Objekte in den Spezifikationen kennzeichnen.

4.7 Begriffsdefinitionen

Die verwendeten Abkürzungen und Begriffen finden Sie in dem Dokument „OCIT-O Glossar Version 3.1“.

5 Einsatzplanung und Funktionsauswahl

Die Schnittstelle OCIT-Outstations V3.1 für Lichtsignalsteuergeräte besitzt vielfältige Parametrierungs- und Erweiterungsmöglichkeiten. Sie kann daher für unterschiedliche steuerungs- und verkehrstechnische Aufgabenstellungen und Systemkonzepte eingesetzt werden. Diese Tabellen in den nachfolgenden Kapiteln führen die Funktionen

der Schnittstelle und ihre Erweiterungsmöglichkeiten auf. Sie geben Hinweise zu den notwendigen Überlegungen und Festlegungen zum Systemaufbau, zu verkehrstechnischen Funktionen und zur Datenübertragung, sowie zur Auswahl und Parametrierung der Schnittstellenfunktionen selbst.

Legende zu den Tabellen der Kapitel 5.1 und 5.2:

Tabellenspalte „Ausstattung“:

Hier wird angegeben welche Funktionen zu welcher Ausstattung der Lichtsignalsteuergeräte gehören (siehe auch Kapitel 3).

- G** Grundausrüstung mit angegebener Mindestleistung, Speichergröße oder anderer Merkmale.
- O** Optionale Ausstattung mit angegebener Mindestleistung, Speichergröße oder anderer Merkmale.
- P** Projektspezifische Ausstattung

Tabellenspalte „Systembezug“:

Hier werden einzelne Funktionen gekennzeichnet, deren Auswahl oder Parametrierung sich nach der geplanten Funktion des Gesamtsystems richtet. Unterschieden werden dabei Festlegungen, die im Verlauf der Planung und im Rahmen der Inbetriebnahme getroffen werden müssen und Einstellungen, die im Betrieb verändert werden können.

- System** Festlegungen, die die Eigenschaften des gesamten Systems bestimmen und die schon während der Planungsphase getroffen werden. Beispiele: Überlegungen zum Einsatz von Funkuhren oder die am Einsatzzweck des Systems orientierte Wahl der Größe der Archive in den Lichtsignalsteuergeräten.
- Parameter** Festlegung von Parametern oder Einstellungen mit denen die OCIT-Geräte in das System eingebunden werden, wie z. B. IP-Adressen. Parameter werden üblicherweise im Rahmen der Inbetriebnahme vom Lieferanten in Zusammenarbeit mit dem Kunden festgelegt.
- Betrieb** Einstellungen, die während des Betriebs verändert werden können, wie Aufträge zur Erfassung von Daten in den Archiven. Mit diesen Einstellungen können die Eigenschaften des Systems während der Laufzeit verändert werden.

Kennzeichnung im Text:

- V2** Kennzeichnung von neuen Funktionen oder Festlegungen ab OCIT-O Version 2.
- V3** Kennzeichnung von neuen Funktionen oder Festlegungen ab OCIT-O Version 3.
- V3.1** Kennzeichnung von neuen Funktionen oder Festlegungen ab OCIT-O Version 3.1

CAR Kennzeichnung von neuen Funktionen oder Festlegungen die in der Lizenz „OCIT-O-Car“ enthalten sind.

5.1 Festlegungen zum System

Diese Tabelle zeigt die zum Einsatz der Schnittstelle OCIT-Outstations Version 3.1 für Lichtsignalsteuergeräte notwendigen Überlegungen und Festlegungen zum Systemaufbau, zu verkehrstechnischen Funktionen und zur Datenübertragung.

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
1	System		
1.1.	Adressen		
	<p>Gerätename</p> <p>Jedes OCIT-O Feldgerät benötigt einen eindeutigen Namen (Hostname). Dieser besteht aus der Betreiber-Identifizierung (Domain), einer Feldgeräte-Nummer und einer Zentralen-Nummer. Als Betreiber-Identifizierung kann eine echte Internet-Domain Adresse verwendet werden oder eine ähnliche Adresse eines In-selnetzes, wie z. B. stadtname.de</p> <p>Beispiel eines Hostnamens einer Zentrale: fg0.z3.stadtname.de</p> <p>Beispiel eines Hostnamens eines Feldgerätes: fg12.z3.stadtname.de</p> <p>Die Änderung des Domain-Namens von Feldgeräten der Betreiber-Domain, die üblicherweise alle Lichtsignalsteuergeräte / Feldgeräte eines Regelgebiets betreffen, können automatisch durchgeführt werden. Die proprietär durchzuführende Umversorgung der Domain-Namen aller betroffenen Feldgeräte ist damit nicht notwendig.</p> <p>Feldgeräte-Nummer und Zentralen-Nummer</p> <p>Feldgeräte-Nummer (FNr): 1 ... 65535 Zentralen-Nummer (ZNR): 0 ... 65535 Die Feldgeräte-Nummer der Zentrale ist immer = 0. Hinweis: Bei der Nummernvergabe dürfen keine führenden Nullen verwendet werden.</p> <p>IP-Adressen</p> <p>Feldgeräte und Zentralen kommunizieren miteinander über IP-Adressen. In einem Betreibernetz muss daher jedes Gerät eine eindeutige IP-Adresse besitzen. Die</p>	G	<p>Parameter: Domain, ZNr, FNr (Hostname) und IP-Adressen oder IP-Adressenbereich festlegen.</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	<p>Zuweisung der IP-Adressen geschieht über die Zentrale, die jedem Gerät mit Hostnamen eine IP-Adresse zuteilt. Hostnamen und zugehörige IP-Adressen werden in der Zentrale von einem Namensserver (DNS) verwaltet, der selbst über eine voreingestellte IP-Adresse aufrufbar ist.</p> <p>Als IP-Adressen kommen dabei in erster Linie selbst verwaltete Adressen in Frage.</p> <p>Die kostenpflichtige Nutzung von echten Internet-Adressen wegen der hohen Anzahl benötigter Internetadressen eher unrealistisch. Es ist festzulegen, ob OCIT-Outstations und Adressen der zentralen Komponenten in einem gemeinsamen IP-Netz liegen. Gegebenenfalls ist eine Firewall einzusetzen.</p> <p>V2: Es ist möglich, dass während des Betriebs die IP-Adresse des Feldgeräts gewechselt wird (Funktion DNS-Cache-Invalidierung). Der Hostname darf nicht gewechselt werden!</p>		
1.2	Passwörter		
	<p>Für die Übertragungssicherung werden Passwörter verwendet, die von den jeweiligen Empfängern zur Kennzeichnung oder Überprüfung des Absenders und zur SHA-1 Übertragungssicherung (siehe Nr. 4.2) verwendet werden.</p> <p>V2: Die Anwendung dieses Verfahrens hat den Vorteil, dass die Systemzugänge und andere Verbindungen nicht zwingend über Firewall gesichert werden müssen.</p> <p>Feldgeräte kennen mindestens folgende OCIT-O Passwörter:</p> <p>Passwort des Feldgerätes selbst (bei Auslieferung vorbelegt mit „OCITPASSWORT“)</p> <p>Passwort der Zentrale (bei Auslieferung vorbelegt mit „OCITPASSWORT“)</p> <p>Passwort der Ersatzzentrale</p> <p>Passwort des zentralen Systemzugangs</p> <p>Passwort für unbekannte IP-Adressen (Default)</p>	G	Betrieb: Passwörter festlegen.

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	<p>Jedes Passwort darf bis zu 12 Zeichen lang sein. Die Passwörter können von der Zentrale aus geändert werden.</p> <p>V2: Hinweis: Vorzugsweise sollen alle Feldgeräte innerhalb eines zentralen Systems das gleiche Feldgerätepassewort verwenden.</p>		
1.3	Systemzeit		
1.3.1	<p>Das System verlangt eine übereinstimmende Systemzeit in der Zentrale und allen Feldgeräten mit einer Genauigkeit von ± 500 ms. Die Zentrale stellt dazu den Zeitdienst NTP Version 4 (RFC 591 1305) bereit, der von den OCIT- Lichtsignalsteuergeräten zur Synchronisierung der Gerätezeit mit der zentralen Zeit verwendet werden kann. Das Synchronisierverfahren kompensiert die Übertragungszeiten im Netz. Der Zeitdienst liefert eine monotone Zeitbasis, die keine Sprünge durch Sommer- Winterzeitschaltungen und keine Zeitzonen kennt (UTC-Zeit). Die UTC-Zeit ist die interne Zeitbasis des Systems. Zur Umrechnung auf die Lokalzeit werden Standortinformationen (Zeitzone) und die Schaltpunkte für die Sommer/Winterzeit benötigt. Die Umrechnung der von OCIT-Geräten in ihren Meldungen gelieferten UTC-Zeiten auf Lokalzeit erfolgt in der Zentrale.</p> <p>V2: Als NTP-Server gilt grundsätzlich FNr. 0 (fg0) in der Zentrale. Eine manuelle Konfiguration von NTP-Servern ist eine projektspezifische Lösung.</p>	G	<p>System: Art der Uhren (DCF 77 oder andere) als Referenz für den Zeitdienst der Zentrale festlegen.</p> <p>Parameter: Informationen zur Umrechnung der UTC in Lokalzeit.</p>
1.3.2	<p>Lichtsignalsteuergeräte mit permanenten Datenverbindungen zur Zentrale</p> <p>Wird vom Betreiber keine explizite Anforderung angegeben, so besitzt der zentrale Zeitdienst die höchste Priorität bei der Zeitsynchronisation der Gerätezeit mit der zentralen Zeit. Uhren in den Feldgeräten, im einfachsten Fall eine integrierte Uhr des lokalen Rechners, bilden die Gerätezeit nur nach dem Einschalten oder wenn der zentrale Zeitdienst über eine vom Hersteller vorgegebene Zeit nicht erreichbar ist.</p> <p>V2: Der zentrale Zeitdienst NTP wird bei permanenten Verbindungen wie z. B. OCIT-O Profil 1, vom Feldgerät mindestens alle 15 Minuten und sofort nach dem Aufbau der Verbindung abgefragt.</p>	G	<p>System: Art der Uhren (DCF 77 oder andere) als lokale Zeitreferenz in den Lichtsignalsteuergeräten festlegen.</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
1.3.3	<p>Optional kann das Steuergerät vom Hersteller so konfiguriert werden, dass eine lokale Uhr die priore Zeitreferenz für die Gerätezeit bildet. Der zentrale Zeitdienst wird dann nur bei Ausfall der lokalen Uhr verwendet.</p> <p>Die geforderte einheitliche Systemzeit wird nur gewährleistet, wenn die Genauigkeit der lokalen Uhr der der zentralen Uhr entspricht. Praktisch heißt dies, dass eine integrierte Uhr des lokalen Rechners als priore Zeitreferenz nicht verwendet werden kann.</p>	O	<p>System: Art der Uhren (DCF 77 oder gleichwertige Uhren) als lokale Zeitreferenz in den Lichtsignalsteuergeräten festlegen.</p>
1.3.4	<p>Lichtsignalsteuergeräte mit temporären Datenverbindungen zur Zentrale</p> <p>Eine Konfiguration mit prioren zentralen Zeitdienst ist hier nicht sinnvoll, da dazu permanente Verbindungen benötigt werden. Deshalb bilden lokale Uhren in den Feldgeräten (DCF 77 oder andere Systeme) die priore Zeitreferenz für die Gerätezeit.</p> <p>Die geforderte einheitliche Systemzeit wird nur gewährleistet, wenn die Genauigkeit der lokalen Uhr der der zentralen Uhr entspricht.</p>	P	<p>System: Art der Uhren (DCF 77 oder andere) als lokale Zeitreferenz in den Lichtsignalsteuergeräten festlegen.</p>
1.5.	<p>Lichtsignalsteuergeräte in grünen Wellen synchronisieren.</p>		
1.5.1	<p>Die Synchronisierung in grünen Wellen erfolgt uhren-gesteuert. Das dazu notwendige Rückrechenverfahren ist projektspezifisch festzulegen, da das Rückrechenverfahren im System (Feldbestand und Lichtsignalsteuergeräten mit OCIT-O) gleich sein muss.</p> <p>V2: OCIT-Lichtsignalsteuergeräte müssen mindesten folgende Rückrechenverfahren beherrschen:</p> <p>Bezugszeitpunkt 1.1. 0:00:00 Uhr Lokalzeit aktuelles Jahr</p> <p>Bezugszeitpunkt 1.1.1980 0:00:00 Uhr Lokalzeit</p> <p>Bezugszeitpunkt 0:00:00 Uhr Lokalzeit des aktuellen Tages</p>	G	<p>System: Eines der vorgesehenen Rückrechenverfahren auswählen.</p> <p>Andere Rückrechenverfahren müssen projektspezifisch in Geräten und der Zentrale realisiert werden.</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	<p>Bezugszeitpunkt 1.1.1970 0:00:00 Uhr, Universal Time Coordinated</p> <p>V2: Die Synchronisierung wird bei Anstoß eines Signalplanwechsels ausgesetzt und erst nach vollzogenem Wechsel im neuen Signalplan fortgesetzt.</p>		
1.5	Relative Knoten		
	<p>Das Adressierungsschema von OCIT-Outstations sieht vor, dass ein Lichtsignalsteuergerät logisch voneinander unabhängige Knoten (relative Knoten) enthalten kann (theoretisch bis 256). Jeder relative Knoten kann wiederum bis zu 4 Teilknoten enthalten. Nicht alle Hersteller können derartige aufwändige Geräte anbieten.</p>	O	<p>System: Festlegen ob und wo relative Knoten zum Einsatz kommen sollen (verkehrstechnische Planung).</p>
1.6	Teilknoten		
	<p>Teilknoten sind zu einzelnen Signalisierungsbereichen zusammengefasste Signalgruppen eines Gesamtknotens (relativer Knoten), die zueinander nicht feindlich sind. Alle Teilknoten arbeiten zu einer bestimmten Zeit mit demselben Signalprogramm. Teilknoten können von der Zentrale ein- und ausgeschaltet werden.</p> <p>V2: Ein OCIT-O Lichtsignalsteuergerät ab Version 2.0 besitzt immer mindesten einen Teilknoten. Der Gesamtknoten (oder auch relative Knoten) kann aus 1 bis max. 4 Teilknoten bestehen.</p>	O	<p>System: Festlegen ob und wo relative Teilknoten verwendet werden sollen (verkehrstechnische Planung).</p>
1.7	Verkehrsabhängige Logiken		
	<p>OCIT-Lichtsignalsteuergeräte können mit unterschiedlichen Logiken ausgestattet und betrieben werden. Die Hersteller bieten verschiedene Logiken mit ihren Geräten an. Man kann jedoch nicht davon ausgehen, dass jeder Hersteller alle denkbaren Produkte anbietet. Die Art der Logik muss daher explizit gefordert werden. Alternativ ist es möglich nur die zu lösenden Aufgaben zu beschreiben und Art der Logik frei zu lassen.</p>	P	<p>System: Systemweites Verfahren vorgeben.</p>
1.7.1	<p>AP-Werte</p> <p>Anwenderprogrammwerte (AP-Werte) sind interne Variable die von Anwenderprogrammen verwendet werden. Die Daten der AP-Werte können:</p> <p>im Feldgerät mit den vorhandenen Methoden in Archiven gespeichert werden,</p>	P	<p>System: AP-Werte fest und Lesefunktionen legen.</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	<p>von der Zentrale aus gelesen werden, von der Zentrale aus geändert werden (wenn sinnvoll im Zusammenhang mit der Eigenschaft des Wertes).</p> <p>V2: Um den Zugriff auf die AP-Werte im Kundensystem herstellerübergreifend zu regeln, müssen AP-Werte innerhalb eines Gerätes durch einen Namen eindeutig referenziert werden können:</p> <p>Bereits im Standard festgelegt sind die folgenden Standard AP-Werte: Umlaufsekunde TX, laufende Phase PH und gewünschte Phase UE.</p> <p>Projektspezifische AP-Werte: Namen von AP-Werten mit systemweiter Bedeutung sind projektspezifisch zu vereinbaren.</p> <p>V2: AP-Werte der OCIT-I Prozessdaten: Die Namen der AP-Werte die zur Übertragung von Prozessdaten gemäß den OCIT-I Definitionen zu Prozessdaten (Dokument OCIT-I PD-DM) genutzt werden, werden als Strings der Form OCIT-I PD Member.OType gebildet.</p> <p>V2: Formate: AP-Werte können mit 2, 4 Byte oder als Block (BLOB) mit max. Länge 1MByte (z.B. für dynamischen Parameter für Netzsteuerung oder andere Verfahren) festgelegt werden. AP-Werte können gruppiert werden um komplexe Datenstrukturen oder auch Arrays abbilden zu können.</p> <p>V2: Blockweises Lesen: Diese Funktion wird verwendet wenn große Mengen von AP-Werten effizient an die Zentrale übertragen werden sollen. Die Werte der AP-Werte werden dazu in eine die Liste geschrieben, die von der Zentrale ausgelesen wird.</p> <p>V2: Gruppen von AP-Werten: Diese Funktionen kann benutzt werden, wenn komplexe Datenstrukturen oder auch Arrays von AP-Werten zu handhaben sind. Um AP-Werte in Gruppen zu ordnen, wird in den Namen der Punkt (.) verwendet, was eine übersichtliche Darstellung ermöglicht.</p> <p>V2: Die Namen der im Lichtsignalsteuergerät verfügbaren AP-Werte können mit SOFeldgeraet.InstanceInfo gelesen werden (bis zu 65535 Rückgabewerte).</p>		
1.8	Projektspezifische Funktionen der Schnittstelle OCIT-Outstations		

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
1.8.1	<p>OCIT-Outstations bietet die Möglichkeit Funktionen, die nicht in den Spezifikationen enthalten sind, systemkonform auf der auf der technischen Basis von OCIT-Outstations in Form der „Hersteller-Objekte“ zu realisieren. Derartige Funktionen können vom Hersteller als besondere Ausstattungsmerkmale angeboten werden (herstellerspezifisch) oder in Projekten gefordert werden (projektspezifisch). Sie müssen dann von allen betroffenen Herstellern realisiert werden. Der Systemplaner / Kunde muss diese projektspezifischen „Hersteller-Objekte“ explizit fordern und beschreiben.</p>	P	<p>System: Funktionen in Absprache mit den Herstellern festlegen.</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
2	OCIT-Center-to-Center		
	<p>V2: Lichtsignalsteuergeräte mit OCIT-O Lstg Version 2 stellen standardisierte Daten und Funktionen bereit, die auf Festlegungen in den OCIT-C Spezifikationen für LSA beruhen. Folgende Schnittstellen werden unterstützt:</p>		
2.1	<p>Schnittstelle OCIT-C VD-LSA für die Anwender-Fernversorgung: Ab OCIT-O Lstg V2.0 steht eine standardisierte Fernversorgung der Lichtsignalsteuergeräte von einem Planungsplatz aus zur Verfügung. Dazu wurden jene Versorgungsdaten, die aus verkehrstechnischen Gründen häufig geändert werden müssen („Anwenderversorgung“), standardisiert. Die Formatumsetzung von OCIT-O auf OCIT-C übernimmt die zentrale Komponente OCIT-C VD Server (Versorgungsdatenserver).</p> <p>Übersicht:</p> <p>Verkehrstechnische Grunddaten (Ein- Ausschaltprogramme, Signalprogramme, Versatz-, Zwischen- und Mindestzeiten).</p> <p>Schaltuhr (lokale Jahresautomatik).</p> <p>VA-Steuerverfahren und Parameter.</p>		

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	<p>Umfangreiche Funktionen zur Kontrolle der Versorgungsstände (Versionierung der Anwender- und Herstellerversorgung, Datensicherung, Lesen der Anwenderversorgung).</p> <p>Blockweises Schreiben von komplex strukturierten Anwenderprogrammwerten (AP-Werte).</p> <p>Sicherheitsrelevante Daten sind nur mit Mitteln der Hersteller versorgbar!</p>		
2.2	<p>Schnittstelle OCIT-C PD-LSA für die Erfassung der Prozessdaten: Prozessdaten sind Daten und Messwerte, die vom Lichtsignalsteuergerät erfasst werden. Die Erfassung und Bereitstellung der Prozessdaten im Format OCIT-O wurde bereits mit der ersten OCIT-O Version realisiert. Ab der Version OCIT-O Lstg V2.0 kommen als erfassbare Daten die „erweiterten Detektorwerte“ hinzu. Neue OCIT-O Funktionen erleichtern die die Verwaltung der Prozessdaten im Lichtsignalsteuergerät. Die Formatumsetzung von OCIT-O auf OCIT-C übernimmt die Zentralen Komponente OCIT-C PD Server (Prozessdatenserver).</p>	P	<p>System: Integration der Server in das zentrale System nach Absprache mit den Herstellern.</p>
3	<p>C2X Spezifische Komponenten</p>		
3.1	<p>C2X-Modem</p> <p>Car/V3: Um eine Teilnahme im kooperativen Funknetz zu gewährleisten, ist die Ausstattung der OCIT-O Komponente mit eine Funkeinrichtung auf Basis 802.11p notwendig.</p>	O	
3.2	<p>Gefahrenmeldung</p>		
	<p>Car/V3: Gefahrenmeldungen dienen der Erhöhung der Sicherheit der Straßenverkehrsteilnehmer, der Reduzierung des CO2 Ausstoßes und zu statistischen Zwecken. In OCIT-O beruhen sie auf den Decentralized Environmental Notification Messages (DENMs).</p>	O	
3.2.1	<p>Aufzeichnung von Gefahrenmeldungen/Übertragen von Gefahrenmeldungen zur Zentrale</p> <p>Gefahrenmeldungen werden in Archiven aufgezeichnet. Das Objekt MwAuftragDenm stellt den Rahmen dazu bereit.</p> <p>Über den für Archive definierten Standardmechanismus werden die Gefahrenmeldungen auch zur Zentrale übertragen.</p>	O	

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
3.2.2	<p>Verbreiten von Gefahrenmeldungen</p> <p>Um Gefahrenmeldungen auf Feldebene zu verbreiten wurde das Objekt DENMPool definiert. Darüber kann die Zentrale die Verteilung von Gefahrenmeldungen initiieren.</p>		
3.2.3	<p>Status von Gefahrenmeldungen</p> <p>Werden Gefahrenmeldungen aus dem Feld empfangen, ist deren Status aus dem DENMPool abfragbar. Wichtige Daten z.B. der Initiator der Meldung und deren Gültigkeit.</p>	O	
3.3	Statusinformation		
	<p>In einem C2X System senden die Fahrzeuge Daten vieler Sensoren mit einer Cooperative Awareness Message (CAM) an die Infrastruktur. Diese Daten sollen für eine Qualitätsanalyse und Qualitätssicherung des Verkehrs verwendet werden.</p>	O	
3.3.1	<p>Car: Grundlegende Statusinformationen</p> <p>CAR: Dazu werden folgende für die Verkehrstechnik interessanten Daten erfasst:</p> <p>Von einer OCIT-O-Car fähigen RSU (oder einem OCIT-O V3 Lstg) werden folgende Daten aufgezeichnet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datum und Zeit • Position • Geschwindigkeit • Richtung des Fahrzeugs • Fahrzeugtyp 	O	
3.3.2	<p>Örtlich bewertete Statusinformation</p> <p>V3: Mit Hilfe der Kreuzungstopologie aus der MAP Nachricht lassen sich die Positionen der Fahrzeuge einer Spur oder auch einer Signalgruppe zuordnen. Für eine zentrale Analyse der Fahrzeugdaten werden man folgende Werte bereitgestellt (jeweils im Bereich der RSU):</p> <p>Durchschnittsgeschwindigkeit</p> <p>Wartezeit</p> <p>Anzahl der Halte</p> <p>verbindungsbezogene Durchschnittswerte</p>	O	

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
3.4	OEV Priorisierung		
3.4.1	<p>CAM Telegramm</p> <p>Über die CAM Telegramme der C2X Kommunikation können Öffentliche Verkehrsmittel und Sondereinsatzfahrzeuge eine Priorisierung anfordern. Abgesetzte RSUs ermöglichen den Empfang von kooperativen Telegrammen zur Priorisierung auch außerhalb der Reichweite des Funks am Lstg. Mit OCIT-O V3.0 können diese Anforderungstelegramme aufgezeichnet werden und Anforderungen können von der RSU über die Zentrale am Lstg initiiert werden.</p>	O	
3.4.2	<p>Auslesen von ÖV Meldepunkten</p> <p>V3: Mit OCIT V3 können aus dem Lstg die Meldepunkte ausgelesen werden (Oepnv.GetMeldepunkte). Damit erfährt die Zentrale, für welche Meldepunkte in der Steuerung des Lstg versorgt sind. Telegramme an diesem Meldepunkt können dann an das Lstg übermittelt werden, auch wenn sie von einer abgesetzten RSU empfangen werden.</p>	O	
3.4.3	<p>Aufzeichnung von ÖV Telegrammen</p> <p>Car: Für die CAM basierten ÖV Telegrammen steht in OCIT-O-Car eine neue Variante der R09 Telegramme zur Verfügung (MwAuftragCamPrio). Beinhaltet neben der bekannten R09.16 Information auch Informationen aus dem Cooperative Awareness Message (CAM):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Station ID und -Type • Position des Fahrzeugs • Einsteigevorgang (Embarkation Status) 	O	
3.4.4	<p>Setzen von Anforderungen im Lstg</p> <p>V3: Die Zentrale kann über OCIT V3 im Lstg eine Anforderung für einen Meldepunkt setzen, der von einer abgesetzten RSU getriggert wurde.</p>	O	
3.4.5	<p>V3.1: Für die SREM basierte Priorisierung gibt es Aufträge zur Aufzeichnung der empfangenen SREM Telegramme (MWAuftragSREM) und SSEM Telegramme (MWAuftragSSEM). Dazu ist auch ein Archiv zur Benutzung reserviert (SREM Archiv 40).</p>	O	
3.4.6	<p>V3.1: Es gibt die Möglichkeit, von der Zentrale SREM Anforderungen an die Lichtsignalanlage zu senden</p>	O	

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	oder die SSEM Nachrichten von der Zentrale zur Verteilung und Weiterleitung durch die RSU an das Feldgerät zu senden.		
3.5	Prognose		
3.5.1	<p>Spat Recording</p> <p>V3: Über das Signal-Phase-and-Timing (Spat) Telegramm kann innerhalb der kooperativen Infrastruktur das Lstg den aktuellen Signalisierungszustand und eine Prognose der Signalisierung an die Fahrzeuge senden. Zur Dokumentation der gesendeten Information gibt es die Möglichkeit, den aktuellen Zustand anzufragen (Objekt Spat) und die Daten aufzuzeichnen (Auftragselemente AeSpatEsg und AeSpat).</p>	O	
3.6	Topologie		
3.6.1	<p>MAP Versorgung</p> <p>V3: Topographieinformationen werden innerhalb der kooperativen Kommunikationsverbundes von der Verkehrsinfrastruktur an die Fahrzeuge mit der MAP Nachricht übermittelt.</p> <p>Mit OCIT V3.0 gibt es die Möglichkeit, die Versorgungsinfrastruktur aus OCIT V2.0 zu nutzen, um diese topographischen Daten ein einem OCIT V3.0 fähigen Feldgerät zu versorgen.</p>	O	
3.7	<p>Standalone RSU</p> <p>Innerhalb der kooperativen Infrastruktur wird ein neues OCIT Feldgerät definiert. Diese RSU ohne Lstg Funktionalität kann zum einen die in OCIT-O-Car definierten Dienste bereitstellen. Zum anderen können auch andere Funktionen integriert werden (wie z.B. die MAP Versorgung).</p>	O/P	
3.7.1	<p>Car: Geräteinformationen</p> <p>Für die RSU ist analog zum Gerätestatus des Lstg ebenfalls eine erweiterte Geräteinformation definiert.</p>	O	
3.7.2	<p>Ausstattung</p> <p>Die in der RSU notwendige Funktionalität hängt vom Anwendungsfall ab. Es muss definiert werden, welche der oben genannten Funktionen (Gefahrenmeldungen,</p>	P	

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	Statusinformationen, ÖV Priorisierung, MAP Versorgung) in der RSU benötigt werden.		
4	Zentraler Systemzugang		
	<p>Der zentrale Systemzugang ermöglicht es Versorgungs- oder Servicetools, von der Zentrale aus mit den Lichtsignalsteuergeräten zu kommunizieren. Dazu werden die vorhandenen Verbindungen und Kommunikationseinrichtungen der Zentrale genutzt. Der Zugriff der Tools zu den Lichtsignalsteuergeräten erfolgt quasi parallel zu den Zugriffen der Zentrale. Die Lichtsignalsteuergeräte führen daher alle Kommandos aus, die über den zentralen Systemzugang ankommen. Es gilt das Prinzip „last come – first serve“. Dies kann zu Konflikten führen, wenn Kommandos aus verschiedenen Quellen übertragen werden, z. B. von der zentralen Schaltuhr und einem Servicetool. In der Zentrale wird die Zustandsänderung des Feldgeräts über den Ist-Vektor sichtbar und über die SysJobld kann der Verursacher ermittelt werden.</p> <p>Der Anschluss der Servicetools an die Zentrale erfolgt über das zentrale LAN (10/100 Base T Ethernet, Stecker RJ-45). Logisch betrachtet ist der Systemzugang eine OCIT-Outstations-Schnittstelle. Die Anzahl der LAN-Zugänge richtet sich nach der Anzahl der Hersteller, die Tools in der Zentrale betreiben.</p> <p>V2: Der zentrale Systemzugang war bisher für Experten der Gerätelieferanten gedacht, die darüber von der Zentrale oder von entfernten Orten aus die Versorgung ihrer eigenen Lichtsignalsteuergeräte durchführen oder Gerätefunktionen testen. Ab OCIT-O Version 2.0 wird der zentrale Systemzugang auch für die Anwenderversorgung durch Versorgungswerkzeuge beliebiger Hersteller verwendet. Um die Verantwortung, die mit der Benutzung des zentralen Systemzugangs für die Gesamtfunktion des Systems verbunden ist deutlich zu machen, wird in OCIT-O Lstg V2.0 folgende Regelung getroffen:</p> <p>Bei der Auslieferung der Lichtsignalsteuergeräte wird für Kommandos über den zentralen Systemzugang nicht das Standard-OCIT-O Passwort, sondern ein nur dem Hersteller bekanntes Passwort eingetragen.</p> <p>Über den zentralen Systemzugang können ohne Kenntnis dieses Passworts nur Objekte übertragen werden, die nicht mit dem SHA-1 Algorithmus gesichert sind und</p>	<p>G</p>	<p>System: Anzahl der LAN-Zugänge, Remote-Anbindungen über Telefon, WAN u.a. festlegen.</p> <p>Parameter: IP-Adressen, Passwort</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	<p>die auf die Systemfunktion keinen Einfluss haben. Versorgungen und Steuerbefehle sind jedoch mit SHA-1 gesichert und können nicht übertragen werden.</p> <p>Wünscht der Kunde (Betreiber) die volle Funktion des zentralen Systemzugangs, muss dies eigens beauftragt werden. Damit wird die Verantwortung des Betreibers für die Nutzung des zentralen Systemzugangs deutlich gemacht. Der Lichtsignalsteuergeräteelieferant wird darauf hin die Lichtsignalsteuergeräte entweder mit dem standardmäßigen OCIT-O Passwort oder mit einem vom Kunden vorgegebenen Passwort konfigurieren. Mit Kenntnis dieses Passworts ist es möglich, über den zentralen Systemzugang die Lichtsignalsteuergeräte zu versorgen und Schaltwünsche abzusetzen.</p> <p>Der Betreiber / Zentralenhersteller stellt pro zentralen Systemzugang folgende Informationen zur Verfügung:</p> <p>IP Adresse des anzuschließenden Systemzugangsrechners</p> <p>IP Adresse des Gatewayrechners (falls nötig)</p> <p>IP Adresse des Namensservers (DNS)</p> <p>Vom Systemzugang zu verwendende OCIT Zentralennummer und OCIT Feldgerätenummer.</p>	O	
5	Datenübertragung		
5.1	OCIT-Protokoll BTPPL (Basis Transport Paket Protokoll)		
	<p>OCIT verwendet das ISO-OSI-Schichtenmodell. BTPPL befindet sich in den Schichten 7 bis 5. In den Schichten 4 und 3 wird es ergänzt durch die Standard-Protokolle UDP, TCP und IP. Die Schichten 2 und 1 sind entsprechend den jeweiligen Übertragungsprofilen belegt. Werden projektspezifische Übertragungsverfahren gewählt, müssen sie eventuell angepasst werden.</p> <p>Übertragungssicherung:</p> <p>SHA-1 Algorithmus gegen unberechtigten Zugriff</p> <p>Prüfsummenbildung (Fletcher)</p> <p>Sicherungen der TCP/IP Transportebene</p> <p>Sicherungen und Fehlerkorrekturen in den Übertragungseinrichtungen</p>	G	

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	<p>V2: Ab Ausgabe A03 können btppl-Telegrammgrößen von bis zu 2 Megabyte übertragen werden.</p>		
5.2	<p>Sicherheit des Datennetzes</p>		
	<p>Ein fester Bestandteil des BTPPL-Protokolls ist der SHA-1 Algorithmus, der über einen 24-bit- Passwortschutz sicherstellt, dass Hacker die Feldgeräte nicht manipulieren können. Dieser Algorithmus schützt das Feldgerät, das ungesicherte Befehle ignoriert.</p> <p>Falls Hacker die Verbindungen zwischen den Feldgeräten und der Zentrale elektrisch anzapften, wäre ein Eindringen in zentrale Systemteile und weiter in das Verwaltungsnetz dennoch möglich. Dieser Angriff kann durch die missbräuchliche Nutzung der Netzwerkprotokolle der Schichten 3 und 4 erfolgen.</p> <p>Die Hersteller von Zentralen bieten in ihren zentralen Kommunikationseinrichtungen meist einen ausreichend hohen Schutz vor diesen Eindringversuchen. Verwaltungsnetze werden üblicherweise durch den Einsatz von Firewalls in verschiedenen Systemebenen gesichert.</p>	<p>P</p>	<p>System: Angriffsszenario prüfen, eventuell Firewall einsetzen.</p>
5.3	<p>Erkennen von Störungen des Übertragungsweges</p>		

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	<p>Unter „Störung des Übertragungsweges“ wird hier ein vollständiger Ausfall der Übertragungsstrecke über mehrere Sekunden, wie er bei einer Unterbrechung der Verbindung („Kommunikationsstörung“) oder einem Ausfall der Versorgungsspannung („Netzausfall“) auftreten kann, verstanden.</p> <p>Übertragungsstörungen können in den Feldgeräten und Zentralen durch das Fehlen von Telegrammen erkannt werden. Erkennungsmöglichkeiten, die auf Funktionen des Übertragungsgerätes beruhen, wie z.B. Trägerüberwachung, sind in OCIT-Outstations grundsätzlich nicht vorgesehen, da sie Vorschriften bezüglich der Auswahl der Übertragungsgeräte bedingen würden.</p> <p>Vom Feldgerät erkannte Übertragungsstörungen erzeugen die Meldung „Kommunikationsstörung“ und gelangen über die Abfrage des Standard-Meldearchivs zur Zentrale. Diese Meldung schließt die Fehlerursache „Netzausfall“ mit ein. Es besteht aber die Möglichkeit, die Fehlerursache „Netzausfall“ von den anderen Ursachen zu unterscheiden, da ein Netzausfall am Feldgerät auch die Hardware erkannt wird (siehe Zeile 4.3.1 in dieser Tabelle).</p> <p><u>Hinweis:</u> Bedingt durch jeweilige die für die Erkennung einer Übertragungsstörung gewählten Technik oder den zeitlichen Abstand von Telegrammen, können die Entstehungszeiten der Meldungen „Kommunikationsstörung“ im Feldgerät und in der Zentrale erheblich voneinander abweichen! Es wird empfohlen im System festzulegen, ob und wie schnell das Feldgerät oder nur die Zentrale oder beide eine Übertragungsstörung erkennen müssen.</p>	G	<p>System:</p> <p>V2: Festlegen ob und wie schnell das Feldgerät oder nur die Zentrale oder beide eine Übertragungsstörung erkennen müssen.</p>
5.3.1	<p>Eine erkannte Übertragungsstörung schließt die Ursache „Netzausfall“ mit ein. Eine sofortige Unterscheidung der Störungsfälle ist ohne weitere Maßnahmen nicht möglich. Die Ursache kann nur nach der Beseitigung der Störung, aus den in den Gerätearchiven gespeicherten Meldungen, rekonstruiert werden.</p> <p>Um einen ursächlichen Netzausfall schon kurz nach dem Auftreten einer Übertragungsstörung erkennen zu können, muss im Feldgerät die Versorgungsspannung so lange verfügbar bleiben, bis die Zentrale auf die entsprechenden Meldungen des Gerätes (in den Archiven) zugreifen kann. Dazu ist eine Pufferung der Versorgungsspannung über mindestens 30 Sekunden (Kurzzeit-</p>	O	<p>System:</p> <p>Kurzzeit-USV</p> <p>Schnelle Meldung (Event)</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	USV) notwendig. Die meisten Hersteller bieten für diesen Zweck eine zusätzliche Hardware an. Um die Pufferzeit möglichst kurz zu halten, kann der Netzausfall zusätzlich durch das Event „EvListe::OnNetzAus()“, in kürzest möglicher Zeit an die Zentrale gemeldet werden.		
5.3.2	V2: Meldungsverwaltung in einer Zentrale: Um fehlerhafte Interpretationen des Zeitpunkts des der Netzausfalls zu vermeiden, soll die in der Zentrale archivierte Netzausfallmeldung nur von der Meldung „Netz Aus“ des Standard-Meldearchivs abgeleitet werden. Zur sofortigen Information kann das EvListe::OnNetzAus() als Status angezeigt werden.	P	System: Meldungsverwaltung festlegen
5.4	Übertragungsprofile		
	Übertragungsprofile sind Festlegungen zur Technik der Datenübertragung und den dazu notwendigen Gerätefunktionen. In OCIT-O sind bisher 3 Übertragungsprofile festgelegt: Profil 1 – Übertragungsprofil für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen auf festgeschalteten Übertragungswegen Profil 2 – Übertragungsprofil für Wählverbindungen im Festnetz und GSM Mobilfunknetz Profil 3 – Ethernet mit DHCP Nicht in OCIT standardisierte Übertragungsprofile können projektspezifisch realisiert werden, bedingen jedoch Hard- und Softwareänderungen an Steuergeräten und Zentralen.	P	System: Übertragungssystem festlegen.
5.4.1	Übertragungsprofil 1		
	Datenübertragungssystem entsprechend den Festlegungen „Profil 1 – Übertragungsprofil für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen auf festgeschalteten Übertragungswegen, Version 1.1“	G	Ausstattung entsprechend der Wahl des Übertragungsprofils
	Übertragungseinrichtungen Verschiedene Modems entsprechend CCITT V.35. Modems der Baureihe LOGEM®LGx28.8D1 erfüllen alle technischen Vorgaben für die sichere Kommunikation der Geräte verschiedener Hersteller an einer Zentrale. Sie dienen deshalb Referenzmodems bei der Fehlersuche bei unklaren Fehlfunktionen der Übertragungsstrecke. Falls in Geräten andere Modems eingebaut sind,	G	Ausstattung entsprechend der Wahl des Übertragungsprofils

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug									
	<p>müssen diese eine gleichartige Funktionalität wie die Referenzmodems aufweisen und ihre Eckdaten erfüllen:</p> <p>Betriebsarten V.34,V.32bis, V32, V.22bis Fehlersicherung V42 Datenkomprimierung V42bis Übertragungsgeschwindigkeit 2400 bis 28800 bit/sec Impedanz 600 Ohm Empfangspegelbereich - 6 ... - 43 dBm Sendepegel (an 600 Ohm) - 6 ... - 12 dBm Symmetrie > 55 dB Rückflussdämpfung > 14 dB</p> <p>Temperaturbereich für Einsatz im Lichtsignalsteuerg- rät: -25 ... +70 °C</p> <p>Auswahl, Einbau und Anschlusstechnik der Modems sind vom Hersteller vorgegeben.</p>											
	<p>Übertragungswege</p> <p>Cu-Zweidrahtleitungen (private Netze) oder analoge Übertragungswege der Telekom.</p> <p>Herstellerangaben und Erfahrungswerte:</p> <table border="1" data-bbox="293 1189 967 1727"> <thead> <tr> <th></th> <th>Aderndurch- messer 0,8 mm</th> <th>Aderndurch- messer 0,6 mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Punkt-zu- Punkt-Ver- bindungen</td> <td>Bis zu 12 km. Bei besseren Kabeln können in Einzelfällen auch 15 km er- reicht werden.</td> <td>Bis zu 6,7 km. Dieser Wert ist rechnerisch er- mittelt, nicht ga- rantiert aber in der Praxis be- stätigt.</td> </tr> <tr> <td>2 Modems Rücken-an- Rücken</td> <td>Bis zu 25 km</td> <td>Bis zu 13,4 km, mit den Ein- schränkungen wie oben.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bei sehr schlechten Übertragungswegen kann es vor- kommen, dass die minimale Übertragungsgeschwindig- keit von 2400 bit/s automatisch gewählt oder eingestellt wird. Übertragungsreichweiten können für diese Über- tragungswege nicht angegeben werden, sie sind durch Versuche zu ermitteln. Bei 2400 bit/s ist bei Lichtsignal- steuergeräten mit OCIT-O nur mehr Bedienen und Mel-</p>		Aderndurch- messer 0,8 mm	Aderndurch- messer 0,6 mm	Punkt-zu- Punkt-Ver- bindungen	Bis zu 12 km. Bei besseren Kabeln können in Einzelfällen auch 15 km er- reicht werden.	Bis zu 6,7 km. Dieser Wert ist rechnerisch er- mittelt, nicht ga- rantiert aber in der Praxis be- stätigt.	2 Modems Rücken-an- Rücken	Bis zu 25 km	Bis zu 13,4 km, mit den Ein- schränkungen wie oben.	-	<p>System: Netzplanung durchführen.</p>
	Aderndurch- messer 0,8 mm	Aderndurch- messer 0,6 mm										
Punkt-zu- Punkt-Ver- bindungen	Bis zu 12 km. Bei besseren Kabeln können in Einzelfällen auch 15 km er- reicht werden.	Bis zu 6,7 km. Dieser Wert ist rechnerisch er- mittelt, nicht ga- rantiert aber in der Praxis be- stätigt.										
2 Modems Rücken-an- Rücken	Bis zu 25 km	Bis zu 13,4 km, mit den Ein- schränkungen wie oben.										

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	den möglich. Wenn Messwerte oder Signalisierungsdaten übertragen werden sollen, ist eine Übertragungsgeschwindigkeit von 9600 bit/s und höher anzustreben.		
5.4.2	Übertragungsprofil 2		
	Datenübertragungssystem entsprechend den Festlegungen „Profil 2 - Übertragungsprofil für Wählverbindungen im Festnetz und GSM-Mobilfunknetz“. Die Verbindungen zwischen Feldgerät und Zentrale werden bei Bedarf durch Wählvorgänge des Feldgeräts und der Zentrale aufgebaut.	G	Ausstattung entsprechend der Wahl des Übertragungsprofils
	Übertragungseinrichtungen Standardisierte GSM Module oder ISDN-Einrichtungen ohne weitere Präferenz. Auswahl, Einbau und Anschlusstechnik der Modems sind vom Hersteller vorgegeben.	G	Ausstattung entsprechend der Wahl des Übertragungsprofils
	Übertragungswege Übertragungswege sind die digitalen Vermittlungsnetze GSM (GSM 900 im D – Netz oder GSM 1800 im E – Netz) oder ISDN (auch als betreibereigenes Netz). Die Wählnetze müssen folgende Eigenschaften unterstützen: Bitratenadaption zur Anpassung leitungsorientierter Übertragungen unterschiedlicher Übertragungsgeschwindigkeiten an das digitale Netz. Beide Übertragungseinrichtungen und die beteiligten Netze müssen die CLIP-Funktion (Rufnummernübermittlung) unterstützen. Dies ist in GSM-Netzen, GSM-Modems und bei ISDN-Netzen i.d.R. gegeben, die Voreinstellungen des Providers sind aber zu beachten. Analoge Verbindungen (POTS-Netze) werden wegen der oft fehlenden CLIP-Funktion und des langsamen Verbindungsaufbaus im Profil 2 nicht unterstützt. Sie können in Ausnahmefällen projektspezifisch und nach detaillierter Abstimmung aller Beteiligten entworfen und konfiguriert werden.	P	Ausstattung entsprechend der Wahl des Übertragungsprofils und des Übertragungswegs
5.4.3	Übertragungsprofil 3		

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	<p>Datenübertragungssystem entsprechend den Festlegungen „Profil 3- Übertragungsprofil Ethernet mit DHCP“. Standardisiert ist die Anbindung an Ethernet, eine kabelgebundene Datennetztechnik für lokale Datennetze, über die eine einfache Anbindung an verschiedenste Kommunikationsnetze möglich ist.</p> <p>Ob Feldgeräte, die das Profil 1 oder 2 unterstützen auf Profil 3 umgerüstet werden können, hängt von Art und Umfang des eingesetzten Betriebssystems und der damit verbundenen Hardware ab.</p>	G	Ausstattung entsprechend der Wahl des Übertragungsprofils

5.2 Schnittstellenfunktionen

Diese Tabelle führt die Funktionen der Schnittstelle OCIT-Outstations für Lichtsignalsteuergeräte in Version 3.1 auf. Jede Schnittstellenfunktion setzt eine entsprechende Bedien- oder Gerätefunktion in der Zentrale und in den Lichtsignalsteuergeräten voraus. Die Zentrale muss alle im System verwendeten Funktionen unterstützen, die einzelnen Lichtsignalsteuergeräte nur die Grundfunktionen und die für ihren Einsatzzweck ausgewählten zusätzlichen (optionalen oder projektspezifischen) Funktionen.

Die OCIT-Lichtsignalsteuergeräte der verschiedenen Hersteller produzieren für die gleichen Ereignisse zum Teil unterschiedliche Reaktionen. Dies ist bedingt durch die Historie der bei den Betreibern vorhandenen Systeme. OCIT-O macht hier bewusst keine Vorgaben. Typische Unterschiede gibt es bei folgenden Funktionen:

Einschalten im GSP oder synchron

Melden der Ein-Ausschaltprogramme

Texte für Störungsmeldungen

Wiedereinschalten nach Störungsbeseitigung

Ansprechen der Umlaufkontrolle und Wiedereinschaltung

Die Gerätehersteller können diese Funktionen nach Vorgabe der Betreiber anpassen.

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
6	Schnittstellenfunktionen		
6.1	Zentrale Schaltwünsche		
6.1.1	<p>Bedienmodell</p> <p>Ein zentraler Bediener kann abhängig von der Ausstattung der Zentrale folgende Schaltvorgänge automatisch oder manuell veranlassen:</p> <p>Gesamtknoten ein- / ausschalten</p> <p>Lokale Gesamtknoten Ein-/Ausschaltung freigeben. Der Auszustand kann sein: Aus-Dunkel oder Aus-Blinken (RiLSA und Sonderblinken).</p> <p>Zentrales Signalprogramm wählen (max. 255); lokale Signalprogrammwahl freigeben</p> <p>Teilknoten 1 bis n wie Gesamtknoten- oder ausschalten (in Auszustand).</p> <p>Lokale Schaltung der Teilknoten freigeben. Der Ist-Zustand eines Teilknotens kann ein oder aus (in Auszustand) sein. Der Hauptknoten lässt sich nicht über diesen Mechanismus schalten. Der Auszustand kann sein: Aus-Dunkel oder Aus-Blinken (RiLSA und Sonderblinken).</p> <p>Verkehrsabhängigkeit ein-, ausschalten, lokale Schaltung der Verkehrsabhängigkeit freigeben.</p> <p>Sondereingriff x ein-, ausschalten, lokalen Sondereingriff freigeben.</p> <p>V2: Signalprogramm, Knoten, Teilknoten, Sondereingriff und Modifikationen mit nur einem Aufruf zu schalten.</p> <p>Das Bedienmodell geht davon aus, dass jedes Objekt des Zentralenschaltwunsches unabhängig von den anderen einstellbar ist. Schaltet beispielsweise die Zentrale einen Teilknoten ein oder aus, berührt dies nicht den Zustand der Sondereingriffe.</p> <p>Manuelle Schaltwünsche (über das lokale Bediengerät) haben Priorität gegenüber den Schaltwünschen der Zentrale. Die Priorität der Schaltwünsche der Zentrale gegenüber den vom Gerät (der lokalen verkehrsabhängigen Programmwahl) stammenden Schaltwünschen ist wählbar. Gibt die Zentrale die lokale Wahl frei, wählt das Feldgerät die Schaltungen aufgrund anderer lokaler Kriterien (Schaltuhr oder Ortsplan).</p>	G	Betrieb: Priorität der Schaltwünsche der Zentrale gegenüber lokalen Schaltwünschen wählen.

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	<p>V2: Hinweis: Mit diesen Einstellmöglichkeiten und den damit verbundenen unterschiedlichen Gültigkeitsdauern ergibt sich eine sehr große Vielzahl an Konstellationen. Um ein eindeutiges Geräteverhalten zu erreichen, werden im Dokument OCIT-O_Lstg_V2.0 OCIT-konforme Konstellationen tabellarisch aufgeführt.</p>		
6.1.2	<p>Vorgangskennung</p> <p>Im System werden Bedienvorgänge von verschiedenen Quellen aus durchgeführt (lokal oder zentral; manuell oder automatisch). Quellen sind z.B. ein zentraler Bediener, eine zentrale Zeitautomatik oder eine lokale verkehrsabhängige Logik. Ihre Aktionen werden mit einer Vorgangskennung markiert. Meldungen des Feldgerätes, die auf Grund von Bedien- oder Änderungsvorgängen entstehen, übernehmen die Vorgangskennung der auslösenden Aktion. Damit kann in der Zentrale der Vorgang und die Reaktion dokumentiert werden.</p> <p>Die Vorgangskennung besteht aus Herkunftskennung und Auftragsnummer. Die Auftragsnummer vergibt immer der durch die Herkunftskennung bestimmte Systemteil.</p> <p>V2: Herkunftskennung: Zentrale / Systemzugang / Feldgerät mit weiteren Unterteilungen in Typen (Schaltuhr, Versorgungsdatenserver), Prozessdatenserver), Untertypen (Bediengerät, Sondereingriff) und Instanzen davon.</p> <p>Auftragsnummer der Zentrale: 0 bis 65535 pro Herkunftskennung</p> <p>Auftragsnummer Feldgeräte: 0 bis 63 pro Herkunftskennung</p>	G	
6.1.3	<p>Start- und Endezeit</p> <p>Schaltwünsche besitzen einen Gültigkeitszeitraum, der in Form einer Start- und eine Endzeit vorgegeben wird. (Auflösung eine Sekunde).</p> <p>Die Startzeit ermöglicht den Ausgleich unterschiedlicher Übertragungszeiten für das synchrone Schalten mehrerer Lichtsignalsteuergeräte. Schaltwünsche gelten erst mit Erreichen der Startzeit; bis dahin bleibt der neue Wunsch in Warteposition und der alte aktuell. Ein in der Zukunft liegender Schaltwunsch überschreibt immer den Schaltwunsch in Warteposition.</p>	G	

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	Die Endzeit ermöglicht grundsätzlich das Zurückschalten auf lokalen Betrieb zur definierten Uhrzeit ohne weitere Verbindung zur Zentrale. Jeder vom Gerät akzeptierte Zentralenschaltwunsch bleibt im Gerät, unabhängig von etwaigen Störungen des Übertragungswegs, bis zu seiner Endzeit gültig.		
6.1.4	<p>V2: Schalte Knoten</p> <p>Signalprogramm, Knoten, Teilknoten, Sondereingriff und Modifikationen werden mit nur einem Aufruf geschaltet.</p> <p>Mit dieser Methode wird ein Einfluss des zeitlichen Verhaltens der Übertragungstrecke auf die Schaltwünsche ausgeschlossen.</p> <p>Sollte aus dem Gerätezustand Aus der Versuch gestartet werden in ein nicht versorgtes Programm einzuschalten, so bleibt das Gerät aus.</p> <p><u>Hinweis:</u> Es wird empfohlen ab OCIT-O Lstg Version 2.0, Ausgabe 02 die Methode „SchalteKnoten“ zu verwenden, weil damit ein Einfluss des zeitlichen Verhaltens der Übertragungstrecke auf die Schaltwünsche ausgeschlossen wird.</p>	G	
6.1.5	<p>Signalprogrammwahl</p> <p>Zentrale Signalprogrammwahl der Signalprogramme Nr. 1-255.</p> <p>V2: Sollte aus dem Gerätezustand Aus der Versuch gestartet werden in ein nicht versorgtes Programm einzuschalten, so bleibt das Gerät aus.</p>	G	
6.1.6	<p>Knoten ein-ausschalten</p> <p>Einschalten / Ausschalten des gesamten Knotens inkl. der Teilknoten. Mögliche Einstellungen:</p> <p>Freigabe / Sperre der lokalen Knoten-Zustandwahl für Signalprogramm, Ein, Aus</p> <p>Einschalten in Signalprogramm</p> <p>Ausschalten nach Defaultzustand (normalerweise Blinken in Nebenrichtung nach RiISA)</p> <p>Ausschalten nach Aus-Blinken-Nebenrichtung</p> <p>Ausschalten nach Aus-Dunkel</p> <p>Ausschalten nach Aus-Blinken-Alle</p>	G	<p>System: Schaltverhalten vorgeben (siehe Vorwort zu dieser Tabelle Kap.5.2 und Tabelle 5.1)</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
6.1.7	<p>Teilknoten ein-ausschalten</p> <p>Teilknoten können von der Zentrale ein- und ausgeschaltet werden. In einem Knoten können bis zu 4 Teilknoten realisiert werden. Mögliche Einstellungen:</p> <p>Freigabe / Sperre der lokalen Teilknoten-Zustandswahl für Signalprogramm, Ein oder Aus</p> <p>Teilknoten in den Zustand des Knotens schalten (Ein, Signalprogramm)</p> <p>Ausschalten nach Defaultzustand (normalerweise Blinken in Nebenrichtung nach RiISA)</p> <p>Ausschalten nach Aus-Blinken-Nebenrichtung</p> <p>Ausschalten nach Aus-Dunkel</p> <p>Ausschalten nach Aus-Blinken-Alle</p>	G	<p>System: Schaltverhalten vorgeben (siehe Vorwort zu dieser Tabelle Kap. 5.2 und Tabelle 5.1)</p>
6.1.8	<p>Wirkung der Sondereingriffe wählen</p> <p>Liegt ein zentraler Signalprogrammschaltwunsch und ein Sondereingriff-Schaltwunsch für die gleiche Zeit an, so schaltet das Gerät den Sondereingriff, jedoch nur falls der Knoten eingeschaltet ist.</p> <p>Sondereingriffe schalten:</p> <p>Freigabe lokaler Sondereingriffe</p> <p>Temporär gültiges Signalprogramm wählen, z.B. Feuerwehrplan Route 1..n</p> <p>Sondereingriff Aus, Blockierung lokaler Sondereingriffe</p>	G	<p>System: Verkehrs- und systemtechnische Planung der Sondereingriffe.</p>
6.1.9	<p>Übergeordneten Zustand der lokalen VA wählen</p> <p>Freigabe der lokalen VA-Zustandswahl</p> <p>Die lokale VA-Logik arbeitet nicht, d.h. Festzeitbetrieb</p> <p>Die lokale VA-Logik arbeitet</p>	G	<p>System: Verkehrs- und systemtechnische Planung der VA</p>
6.1.10	<p>Zustand der Beeinflussung der lokalen VA durch den Individualverkehr wählen</p> <p>Freigabe der VA-Beeinflussung durch Individualverkehr</p> <p>Individualverkehr beeinflusst VA-Logik nicht</p> <p>Individualverkehr beeinflusst VA-Logik</p>	O	<p>System: Verkehrstechnische Planung der IV-Bevorzugung.</p>
6.1.11	<p>Übergeordneten Zustand der ÖPNV-Bevorzugung wählen</p>	O	<p>System: Verkehrstechnische Planung der</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	Freigabe der lokalen ÖPNV-Bevorzugung Die lokale ÖPNV-Bevorzugung arbeitet nicht Die lokale ÖPNV-Bevorzugung arbeitet		ÖPNV-Bevorzugung. Geräte dafür ausrüsten.
6.1.12	<p>Projektspezifische Modifikationen</p> <p>Grundsätzlich kann die Umsetzung von Modifikationen auf zwei Arten erfolgen:</p> <p>1. OCIT-konform durch „projektspezifische Modifikationen“ unter Beibehaltung des Signalprogramms. Dazu können folgende Vorgaben von der Zentrale gewählt werden:</p> <p>Keine Vorgabe (lokale Wahl)</p> <p>Modifikation Ein</p> <p>Modifikation Aus</p> <p>2. Projektspezifisch durch Signalprogrammumschaltung, z. B. Programm 1 = Festzeit, Programm 11 = verkehrsabhängig.</p>	P	<p>System: Verkehrstechnische Planung der Modifikationen.</p>
6.2	Betriebszustand des Feldgerätes abfragen		
	Das Feldgerät liefert der Zentrale den zum Zeitpunkt der Abfrage herrschenden Zustand und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.		
6.2.1	<p>Laufendes Signalprogramm</p> <p>Das Lichtsignalsteuergerät liefert die Nummer des zum Zeitpunkt der Abfrage bearbeiteten (laufenden) Signalprogramms und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.</p>	G	
6.2.2	<p>Ein- Auszustand eines Knotens</p> <p>Das Lichtsignalsteuergerät liefert den zum Zeitpunkt der Abfrage eingestellten Ein- Auszustand des Knotens und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.</p>	G	
6.2.3	<p>Ein- Auszustand eines Teilknoten</p> <p>Das Lichtsignalsteuergerät liefert den zum Zeitpunkt der Abfrage eingestellten Zustand des Teilknoten und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.</p>	G	
6.2.4	Zustand Sondereingriffe	G	

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	Das Lichtsignalsteuergerät liefert den zum Zeitpunkt der Abfrage eingestellten Zustand der Wirkung von Sonder- eingriffen und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.		
6.2.5	Zustand lokale VA-Logik Das Lichtsignalsteuergerät liefert den zum Zeitpunkt der Abfrage eingestellten übergeordneten Zustand der Berücksichtigung verkehrstechnischer Ereignisse auf das Steuerungsverfahren und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.	G	
6.2.6	Zustand der Beeinflussung der lokalen VA-Logik durch den Individualverkehr Das Lichtsignalsteuergerät liefert den zum Zeitpunkt der Abfrage aktiven Zustand der Beeinflussung der lokalen VA-Logik durch den Individualverkehr mit der Vorgangskennung des zugehörigen Auftrags.	O	
6.2.7	Zustand ÖPNV-Bevorzugung Das Lichtsignalsteuergerät liefert den zum Zeitpunkt der Abfrage eingestellten übergeordneten Zustand der Berücksichtigung von Ereignissen der ÖPNV-Bevorzugung und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.	O	
6.2.8	Zustand projektspezifische Modifikationen Das Lichtsignalsteuergerät liefert den zum Zeitpunkt der Abfrage eingestellten Zustand der Wirkung von projektspezifischen Modifikationen und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags. Damit die Zentrale die Bedeutung dieser Modifikation dem Bediener anzeigen kann wird zusätzlich ein Bedeutungstext übertragen.	P	
6.2.9	Betriebsart Das Lichtsignalsteuergerät liefert die zum Zeitpunkt der Abfrage lokal eingestellte Betriebsart und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.	G	
6.2.10	Betriebszustand (Ist-Vektor) Das Lichtsignalsteuergerät liefert die zum Zeitpunkt der Abfrage eingestellte Betriebsart, eine Sammelstörungsmeldung, Betriebszustände und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags. Bei einer Änderung des Ist-Vektors, kann vom Lichtsignalsteuergerät eine Meldung	G	Betrieb: Event konfigurieren.

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	<p>(Event) abgesetzt werden (von der Zentrale aus konfigurierbar), die die Zentrale veranlassen kann, den Betriebszustand zu lesen.</p> <p>Informationen des Ist-Vektors:</p> <p>Zeit der letzten Änderung im Ist-Vektor</p> <p>Sammelstörung:</p> <p>Bei mehreren gleichzeitig vorliegenden Fehlerarten wird eine Priorisierung vorgenommen. Ein Fehler mit einer höheren Priorität übersteuert einen Fehler niedriger Priorität:</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Störung • Interne Störung ohne Abschaltung (Priorität 1): z.B. Kommunikationsstörungen • Störung ohne Abschaltung (Priorität 2): sekundäre Lampenfehler oder sonstige Signalsicherungs-Alarme ohne Abschaltung • Störung mit Teilabschaltung der Anlage (Priorität 3): z.B. Abschaltung von Teilknoten durch Sisi, aber mindestens 1 Teilknoten läuft noch. • Störung mit Abschaltung der gesamten Anlage (Priorität 4): z.B. alle Signalsicherungs-Störabschaltungen (z.B. primäre Lampenfehler) <p>Betriebsart + Vorgangskennung Signalprogramm + Vorgangskennung Knoten Ein- oder Aus + Vorgangskennung Teilknoten Ein- oder Aus + Vorgangskennung Aktueller Sondereingriff + Vorgangskennung Aktuelle Modifikationen + Vorgangskennung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VA-Logik • ÖPNV-Bevorzugung • projektspezifische Modifikation 		
6.3	Gerätestatus abfragen		
6.3.1	<p>Neben dem Ist-Vektor gibt es einen Gerätestatus pro Lichtsignalsteuergerät. Dieser ist abfragbar, wird aber nicht in das Betriebszustandsarchiv geschrieben. Der Gerätestatus enthält folgende Einträge:</p> <p>Aktuelle Zeitquelle Not Aus (Kurzzeit-USV notwendig) Tür Auf (Sammelmeldung über alle Türkontakte) Liste der gestörten Detektoren Netzspannung in Ordnung Netzspannung gestört (Kurzzeit-USV notwendig) Liste der gestörten Lampen</p>	G	<p>System: Option Kurzzeit-USV wählen.</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	Angabe ob der persistente Speicher konsistent ist (Prüfsumme).		
6.4	Betriebsdaten erfassen und übertragen (Archive und Archivfunktionen)		
6.4.1	<p>Archive</p> <p>In Archiven der Lichtsignalsteuergeräte werden ausgewählte Betriebsdaten gesammelt. In jedem Gerät existieren mehrere Archive. Welche Daten in welchem Archiv gespeichert werden wird durch Aufträge der Zentrale festgelegt. Pro Archiv sind bis zu 256 verschiedene Aufträge möglich.</p> <p>Die Daten aus den Archiven können von der Zentrale oder am Systemzugang ausgelesen werden. Dazu kann die Zentrale von Gerät archivierte Daten die an bestimmten Positionen stehen oder Daten die zu bestimmten Zeiten erfasst wurden anfordern.</p> <p>Die archivierten Daten werden von der Zentrale beim Eintreten bestimmter Ereignisse abgeholt. Beim Eintritt eines solchen Ereignisses sendet das Gerät ein Event-Telegramm (enthält nicht die Daten) an die Zentrale, die daraufhin einzelne oder mehrerer Daten aus den Archiven anfordern kann. Event-Telegramme können ausgelöst werden:</p> <p>bei Erreichen eines eingestellten Füllgrads des Archivs, beim Eintragen bestimmter variabler Werte, bei Änderung der Zieladresse für die Event-Telegramme.</p> <p>Die Archive der Geräte können während des Betriebs über die Zentrale parametrisiert werden. Festgelegt werden können: Größe, Art der Aufträge, Ereignisse die zu Event-Telegrammen führen, Erfassung von Daten Anhalten und Freigeben, Reset.</p> <p>Zur Erfassung von Daten stehen folgende Verfahren zur Verfügung: Zyklisches Erfassen, Eintrag bei Wertänderung, Eintrag nach Vergleich (<, >, =, ungleich, Sprung), schnelle Wechsel erfassen (z. B. Signale von Schleifendetektoren komprimiert erfassen), R09-Telegramme erfassen, Signalisierung erfassen, binäre Eingänge erfassen, AP-Werte erfassen.</p> <p>In jedem Lichtsignalsteuergerät können die im Folgenden aufgeführten Archive angelegt werden:</p>	G	<p>System: Art der Archive festlegen.</p> <p>Betrieb: Aufträge (Daten die erfasst und archiviert werden sollen) erstellen.</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
6.4.2	<p>Betriebszustandsarchiv (Listennummer 0)</p> <p>Das Betriebszustandsarchiv dient der Speicherung des Betriebszustands. Bei jedem Betriebszustandswechsel werden die Betriebszustände erfasst. Die Aufträge dazu sind vordefiniert und können nicht geändert werden. Das Archiv ist im Grundausbau enthalten und in Mindestgröße konfiguriert. Die im Archiv gespeicherten Daten bleiben nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung erhalten.</p> <p>Minimale Zahl der Einträge: 400</p> <p>Typ. Füllzeit: 80 Tage (5 Signalplanwechsel pro Tag)</p>	G	<p>System: Größeres Archiv festlegen.</p>
6.4.3	<p>Standard-Meldearchiv (Listennummer 1)</p> <p>Enthält Meldungen der Signalsicherung, Störungen und andere Meldungen: OCIT-Hauptmeldung + Nebenmeldung + Meldungsdegree. Die Aufträge dazu sind vordefiniert und können nicht geändert werden.</p> <p>Das Archiv ist im Grundausbau enthalten und in Mindestgröße konfiguriert. Die im Archiv gespeicherten Daten bleiben nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung erhalten.</p> <p>Minimale Zahl der Einträge: 1200</p> <p>Typ. Füllzeit: 600 Tage (2 Einträge pro Tag)</p>	G	<p>System: Größeres Archiv festlegen.</p>
6.4.4	<p>Syslog-Archiv (Listennummer 2)</p> <p>Archiv für Aufträge und Daten, die persistent gehalten werden.</p> <p>Das Archiv ist bereits im Grundausbau vorhanden. Die Archivgröße wird vom Hersteller an die im Gerät vorhandenen anderen Archive angepasst. Die im Archiv gespeicherten Daten bleiben nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung erhalten.</p>	G	
6.4.5	<p>Archiv Service-Systemzugang (Listennummer 3)</p> <p>Archiv im Steuergerät für Aufträge die der zentrale Systemzugang verwaltet.</p>		<p>Ausstattung, Archivgröße und Aufträge werden durch den Gerätelieferanten festgelegt.</p>
6.4.6	<p>Versorgungsarchiv (Listennummer 4)</p> <p>Das Versorgungsarchiv enthält alle Meldungen die während des Versorgungsvorgangs auftreten können.</p>	G	

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	In das Standard-Meldearchiv wird jeder Versorgungsvorgang nur mit den Meldungen „Versorgungsbeginn“ und „Versorgungsende“ vermerkt.		
6.4.7	<p>Dynamisches Archiv (Listennummer 31)</p> <p>Dieses Archiv ist für Prozessdaten vorgesehen, deren Beauftragung häufig verändert wird.</p> <p>Als Orientierung für die Wahl der Archivgröße kann die Anzahl der Einträge in das Signalisierungsarchiv und Messwertarchiv dienen (minimal je 12000). Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass die Übertragung von Prozessdaten durch die Übertragungsstrecke zwischen Lichtsignalsteuergerät und Zentrale (PD-Server) beschränkt ist. Bei einer typischer Nutzung des Lichtsignalsteuergerätes mit Profil 1 mit Übertragungsrate von 19200 Baud und der Übertragung der Daten von 20 Signalgruppen und 32 Detektoren, sollen daher zusätzlich nicht mehr als 20 AP-Werte sekundlich übertragen werden.</p>	G	<p>System: Archivgröße festlegen.</p> <p>Betrieb: Aufträge erstellen.</p>
6.4.8	<p>Signalisierungsarchiv (Listennummer 32)</p> <p>Enthält die Signalisierungszustände, erfasst bei jedem Zustandswechsel.</p> <p>Mögliche Ergänzungen: Umlaufsekunde TX, Detektorsignale, Phasen u.a.</p> <p>Minimale Zahl der Einträge (Beispiel 12 Signalgruppen): 1200</p> <p>Typ. Füllzeit: 20 Minuten (1 Wechsel pro Sekunde)</p>	G	<p>System: Größeres Archiv festlegen.</p> <p>Betrieb: Aufträge für ausgewählte Signalgruppen und ergänzende Werte erstellen.</p>
6.4.9	<p>ÖPNV-Archiv (Listennummer 33)</p> <p>R09-Standard-Telegramme (Erstellungszeitpunkt, Meldepunkt, Linie, Kurs, Route, Priorität, Zuglänge Richtung Hand, Fahrplanabweichung) oder erweiterte R09-Telegramme).</p> <p>Es werden alle für dieses Lichtsignalsteuergerät relevanten R09-Telegramme im Archiv abgespeichert. Empfangene, aber irrelevante Telegramme, werden nicht gespeichert.</p> <p>Minimale Zahl der Einträge: 1200</p> <p>Typ. Füllzeit: ca. 10 Tage (1 Bus alle 10 Minuten, 1 Meldung)</p>	O	<p>System: Größeres Archiv festlegen.</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
6.4.10	<p>Messwertarchiv (Listennummer 34) Enthält erweiterte und aggregierte Detektorwerte sowie projektspezifische Messwerte (als AP-Werte). Minimale Zahl der Einträge (am Beispiel Aggregation über 15 Minuten): 1200 Typ. Füllzeit: 12 Tage</p>	O	<p>System: Größeres Archiv festlegen. Betrieb: Aufträge für ausgewählte Messwerte erstellen.</p>
6.4.11	<p>Onlinearchiv (Listennummer 35) Detektorrohwerte (Änderungen des Detektorausgangs) und AP-Werte. Die Abtastintervalle in denen die Änderungen erfasst werden (Auflösung) sind von der Zentrale aus einstellbar. Die höchste einstellbare Auflösung beträgt 10 ms. Wird ein Abtastintervall gewählt, das das Gerät nicht liefern kann, wird eine Fehlermeldung abgesetzt, die auch das vom Gerät unterstützte Intervall beinhaltet. Richtgröße (Byte pro Schleifenüberfahrt): 20</p>	O	<p>System: Archivgröße festlegen. Betrieb: Aufträge für ausgewählte Messwerte erstellen.</p>
6.4.12	<p>Offlinearchiv (Listennummer 36) Dieses Archiv ist für das OCIT-O Profil 2 vorgesehen um projektspezifisch festlegen zu können, welche Meldungen zu einer Callback-Anforderung bei der Zentrale führen können.</p>	P	<p>System: Archivgröße festlegen. Betrieb: Aufträge erstellen.</p>
6.4.13	<p>Freie Archive Archive die projektspezifisch festgelegt werden.</p>	P	<p>System: Archivgröße festlegen. Betrieb: Aufträge erstellen.</p>
6.5	Meldungen		
6.5.1	<p>Meldungen sind alle Einträge in die Archive, die Betriebsstörungen -vorgänge oder -zustände repräsentieren. Jede Meldung besteht aus folgenden Teilen: Zeit des Eintrags in das Archiv, Hauptmeldung und Zusatzmeldungen (Meldungsteile). Jeder Meldungsteil hat eine Kennung, Vorgangskennung und eigentlichen Parameter. Die Zentrale wertet die Meldungen aus und ergänzt sie um Meldungsgrad (siehe weiter unten) Meldungskategorie (siehe weiter unten)</p>	G	<p>System: Festlegen ob die herstellerspezifischen Zusatzmeldungen als Text ausgegeben werden sollen. Meldungen vorgeben (siehe Vorwort zu dieser Tabelle Kap. 5.2).</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug																																
	<p>und eventuell um Text.</p> <p>Mit den Zusatzmeldeteilen werden herstellerspezifische Erweiterungen der Hauptmeldungen möglich. Im Rahmen von OCIT ist es möglich, den Standard um herstellerspezifische Objekte und Methoden zu erweitern.</p> <p>V2: Um diese Erweiterungen auch anderen Herstellern bei Einsatz von herstellergemischten Systemen zugänglich zu machen, sind diese Objekte vollständig als xml-Datei (<hersteller>AddOns.xml) zu beschreiben. Hierbei ist die im OCIT-Standard vorgegebene Nomenklatur zu verwenden. Damit diese von der Zentrale zur Anzeige automatisch geparkt und verarbeitet werden können und eine Klartextanzeige dieser Meldungen an der Oberfläche möglich ist, muss das Format exakt eingehalten werden. Es wird lediglich ein kurzer charakteristischer Text für die Meldung hinterlegt. Die möglichen Werte und Bedeutungen der in der Meldung enthaltenen Parameter sind im XML-Format zu beschreiben.</p>																																		
6.5.2	<p>Meldungsgrad und Meldungskategorie</p> <p>Der Meldungsgrad und Meldungskategorie beziehen sich nur auf den Hauptmeldungsteil.</p> <p>Meldungsgrad:</p> <table data-bbox="359 1339 678 1473"> <tr><td>0</td><td>Information</td></tr> <tr><td>1</td><td>Warnung</td></tr> <tr><td>2</td><td>Fehler</td></tr> <tr><td>3</td><td>Schwerer Fehler</td></tr> </table> <p>Meldungskategorie:</p> <table data-bbox="359 1574 805 1966"> <tr><td>0</td><td>Sonstige</td></tr> <tr><td>1</td><td>Geräte-Hardware</td></tr> <tr><td>2</td><td>Sollbildfehler</td></tr> <tr><td>3</td><td>Istbildfehler</td></tr> <tr><td>4</td><td>VA-Logik</td></tr> <tr><td>5</td><td>Übertragungssystem</td></tr> <tr><td>6</td><td>Betriebssystem / Firmware</td></tr> <tr><td>7</td><td>Anwender-Software</td></tr> <tr><td>8</td><td>Versorgung</td></tr> <tr><td>9</td><td>Uhr</td></tr> <tr><td>10</td><td>Detektoren</td></tr> <tr><td>11</td><td>Betriebszustand</td></tr> </table>	0	Information	1	Warnung	2	Fehler	3	Schwerer Fehler	0	Sonstige	1	Geräte-Hardware	2	Sollbildfehler	3	Istbildfehler	4	VA-Logik	5	Übertragungssystem	6	Betriebssystem / Firmware	7	Anwender-Software	8	Versorgung	9	Uhr	10	Detektoren	11	Betriebszustand	G	<p>System: Zuordnung zu den Meldungen projektspezifisch verändern (Software-Anpassung der Steuergeräte notwendig)</p>
0	Information																																		
1	Warnung																																		
2	Fehler																																		
3	Schwerer Fehler																																		
0	Sonstige																																		
1	Geräte-Hardware																																		
2	Sollbildfehler																																		
3	Istbildfehler																																		
4	VA-Logik																																		
5	Übertragungssystem																																		
6	Betriebssystem / Firmware																																		
7	Anwender-Software																																		
8	Versorgung																																		
9	Uhr																																		
10	Detektoren																																		
11	Betriebszustand																																		

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
6.5.3	<p>Hauptmeldungen</p> <p>Störung aufgehoben Diese Meldung wird erzeugt, wenn eine Störung beseitigt wurde und damit die vorhergehende Störungsmeldung aufgehoben werden soll. V2: Störungen, die beseitigt wurden, können als herstellerspezifische Nebemeldungen aufgelistet werden.</p> <p>Netz aus Die Meldung zeigt an, zu welchem Zeitpunkt das Netz abgeschaltet wurde. V2: Diese Meldung kann um eine herstellerspezifische Nebemeldung erweitert werden, um eine Differenzierung des Netzausfallgrundes zu liefern. Option: Netzausfall durch ein Event (schnelle Meldung) in kürzest möglicher Zeit an die Zentrale melden.</p> <p>Netz ein</p> <p>Systemfehler</p> <p>Sollbild-Störung</p> <p>Istbildfehler (schwer)</p> <p>Feindlichkeit</p> <p>Zwischenzeit</p> <p>Mindestgrün</p> <p>Mindestrot</p> <p>Rotlampenfehler</p> <p>Istbildfehler (sekundär)</p> <p>Kommunikationsstörung</p> <p>Uhr gestört / Ok</p> <p>Wartung ein / aus</p> <p>Tür auf / zu Option: Unterscheidung zwischen „Tür auf Geräteteil“, „Tür auf EVU-Teil“ und „Tür auf Bedienteil“ (die erweiterten Meldungen sind als Zusatzmeldungsteile der Meldung Tür auf / zu realisiert).</p> <p>Versorgung Beginn</p> <p>Versorgung Ende</p> <p>Umlaufkontrolle</p> <p>Wechsel der Betriebsart</p>	<p>G</p> <p>O</p> <p>O</p> <p>O</p> <p>O</p>	<p>System: Projekt-spezifische Meldungen festlegen, Option „schnelle Meldung“ wählen.</p> <p>System: Art der „Tür auf-Meldungen“ auswählen. Hinweis: Die Option für die erweiterten „Tür auf-Meldungen“ kann Hardwareanpassungen der Feldgeräte nach sich ziehen.</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	<p>Meldungen bei Störung des Empfangs von ÖV-Telegrammen</p> <p>Zeitsprung</p> <p>Meldungen des Archivbetriebs</p> <p>Systemmeldungen</p> <p>Projektspezifische Meldungen (1 bis 32)</p> <p>Parameter der Hauptmeldungen können die Bezeichnungen folgender Komponenten sein: Knoten, Teilkreuzung, Signalgruppe, Signalgeber, Signalkammer, einfahrende Signalgruppe, räumende Signalgruppe, Detektor.</p> <p>Empfehlung für die Meldungsverwaltung in einer Zentrale:</p> <p>Meldungsweiterleitungen zum Zwecke der Entstörung / Wartung sollen grundsätzlich nicht nur an Hand von Fehlermeldungen erfolgen, sondern zusätzlich nach Abprüfen des aktuellen Zustands des Geräts durch Abfrage der Objekte Istvektor und Geraetestatus.</p>		
6.6	Messwerte erfassen		
6.6.1	<p>Erfassung der Signalisierung für die Visualisierung in der Zentrale</p> <p>V2: Die Signalisierung wird dazu in Abhängigkeit vom Zählwert des Umlaufzeitzählers TX (Umlaufsekunde) erfasst. In den früheren OCIT-O Versionen mussten dazu alle Signalgruppen und der Wert von TX einzeln beauftragt werden (AESignalBild). Zur Vereinfachung wird nun mit der Funktion AESiplOnline die Umlaufsekunde TX und alle Zustände der Signalgruppen zusammen beauftragt.</p> <p>Bei einem zyklisch abgefragten Auftrag mit einer Intervalldauer von üblicherweise 1 Sekunde wird jeder Eintrag mit dem TX und allen Signalgruppen erzeugt.</p> <p>Bei einem Auftrag, der nur bei einer Änderung abgefragt wird, wird bei jeder Änderung des TX ein Eintrag generiert, der entweder nur das TX enthält (nämlich dann wenn das Signalbild konstant bleibt) oder das TX gefolgt von allen Signalgruppen, sobald sich auch nur eine Signalgruppe geändert hat.</p>	G	

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug												
	<p>Es wird empfohlen mit Version 2.0 dieses Auftragselement (AESiplOnline) anstelle AESignalBild zu verwenden.</p> <p>Die Messwerte für die „Signalisierung“ referenzieren auf Soll-Signalbilder, nicht auf Messwerte der Signalsicherung. Pro Signal (Grün / Gelb / Rot) werden erfasst:</p> <p>Dunkel</p> <p>Blinken mit dunklem Anfang</p> <p>Blinken mit hellem Anfang</p> <p>Frequenz: 1 Hz / 2 Hz</p> <p>Hell</p> <p>V3: Versendete Prognose wird aufgezeichnet.</p>														
6.6.2	<p>Detektormesswerte</p> <p>Rohwerte: Erfassung der binären Detektorsignale</p> <p>V2: Messwerte von Detektoren mit Zusatzinformation:</p> <table border="1" data-bbox="312 1167 1007 2033"> <tr> <td>Belegung</td> <td>Belegungsdauer der Messfläche in 10ms: 0 .. 655,34 s</td> </tr> <tr> <td>Lücke</td> <td>Letzte Lücke in 10 ms: 0 .. 655,34 s</td> </tr> <tr> <td>Fahrdauer</td> <td>Fahrdauer von der 1. bis zur 2. Messfläche in ms: 1 ms ...32766 ms</td> </tr> <tr> <td>Geschwindigkeit</td> <td>Gemessene Geschwindigkeit in km/h: 0.. 254 km/h</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeuglänge</td> <td>Länge des Fahrzeugs in 0,1m: 0,1..25,4 m</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugart</td> <td>Art des Fahrzeugs (Klasse) entsprechend der TLS, Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen, Bundesanstalt für Straßenwesen, 2006: Klasse 0: Pkw Klasse 1: Pkw + Anhänger Klasse 2: Lkw</td> </tr> </table>	Belegung	Belegungsdauer der Messfläche in 10ms: 0 .. 655,34 s	Lücke	Letzte Lücke in 10 ms: 0 .. 655,34 s	Fahrdauer	Fahrdauer von der 1. bis zur 2. Messfläche in ms: 1 ms ...32766 ms	Geschwindigkeit	Gemessene Geschwindigkeit in km/h: 0.. 254 km/h	Fahrzeuglänge	Länge des Fahrzeugs in 0,1m: 0,1..25,4 m	Fahrzeugart	Art des Fahrzeugs (Klasse) entsprechend der TLS, Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen, Bundesanstalt für Straßenwesen, 2006: Klasse 0: Pkw Klasse 1: Pkw + Anhänger Klasse 2: Lkw	O	<p>System:</p> <p>Detektoren, Namen und Inhalte der AP-Werte festlegen.</p> <p>Betrieb: Abtastung und Aggregation wählen.</p>
Belegung	Belegungsdauer der Messfläche in 10ms: 0 .. 655,34 s														
Lücke	Letzte Lücke in 10 ms: 0 .. 655,34 s														
Fahrdauer	Fahrdauer von der 1. bis zur 2. Messfläche in ms: 1 ms ...32766 ms														
Geschwindigkeit	Gemessene Geschwindigkeit in km/h: 0.. 254 km/h														
Fahrzeuglänge	Länge des Fahrzeugs in 0,1m: 0,1..25,4 m														
Fahrzeugart	Art des Fahrzeugs (Klasse) entsprechend der TLS, Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen, Bundesanstalt für Straßenwesen, 2006: Klasse 0: Pkw Klasse 1: Pkw + Anhänger Klasse 2: Lkw														

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug								
	<div data-bbox="312 427 1007 685" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Klasse 3: Lkw + Anhänger Klasse 4: Bus Klasse 5: Sonstige Klasse 6: Motorrad Klasse 7: Lieferwagen Klasse 8: Sattelschlepper Klasse > 8: undefiniert </div> <p data-bbox="312 752 767 786">Aggregierte Detektormesswerte:</p> <table border="1" data-bbox="312 797 1007 1435"> <tr> <td data-bbox="312 797 703 969">Zählwert in Fahrzeuge/h</td> <td data-bbox="711 797 1007 969">0 bis 65534 Alle Fahrzeuge im Aggregierungsintervall</td> </tr> <tr> <td data-bbox="312 969 703 1137">Belegungsgrad in %</td> <td data-bbox="711 969 1007 1137">0 bis 100% Alle Fahrzeuge im Aggregierungsintervall</td> </tr> <tr> <td data-bbox="312 1137 703 1285">Mittlere Geschwindigkeit, jeweils getrennt für Klasse 1 bis 8, in km/h</td> <td data-bbox="711 1137 1007 1285">0 .. 254 255: kein gültiger Wert</td> </tr> <tr> <td data-bbox="312 1285 703 1435">Zählwert, jeweils getrennt für Klasse 1 bis 8</td> <td data-bbox="711 1285 1007 1435">0 .. 65534 65535: kein gültiger Wert</td> </tr> </table> <p data-bbox="312 1491 1031 1727">Die angegebenen Wertebereiche bezeichnen die mit OCIT-O übertragbaren Informationen. Real übertragene Werte und ihre Genauigkeit sind vom eingesetzten Detektortyp abhängig, der in OCIT-O nicht vorgegeben wird. Geschwindigkeits-Detektoren arbeiten beispielsweise oft erst ab einer Mindestgeschwindigkeit von einigen km/h.</p> <p data-bbox="312 1742 1038 1809">Abtast- und Aggregierungsintervalle wählbar ab 10 ms bis (theoretisch) 497 Tage.</p> <p data-bbox="312 1825 1038 1892">Die höchste Auflösung wird mit dem kleinsten einstellbaren Abtastintervall von 10 ms erreicht.</p> <p data-bbox="312 1908 1038 2009">Falls ein Gerät ein gewünschtes Abtastintervall nicht unterstützt, erfolgt eine Fehlermeldung mit Angabe des vom Gerät unterstützten Intervalls.</p>	Zählwert in Fahrzeuge/h	0 bis 65534 Alle Fahrzeuge im Aggregierungsintervall	Belegungsgrad in %	0 bis 100% Alle Fahrzeuge im Aggregierungsintervall	Mittlere Geschwindigkeit, jeweils getrennt für Klasse 1 bis 8, in km/h	0 .. 254 255: kein gültiger Wert	Zählwert, jeweils getrennt für Klasse 1 bis 8	0 .. 65534 65535: kein gültiger Wert		
Zählwert in Fahrzeuge/h	0 bis 65534 Alle Fahrzeuge im Aggregierungsintervall										
Belegungsgrad in %	0 bis 100% Alle Fahrzeuge im Aggregierungsintervall										
Mittlere Geschwindigkeit, jeweils getrennt für Klasse 1 bis 8, in km/h	0 .. 254 255: kein gültiger Wert										
Zählwert, jeweils getrennt für Klasse 1 bis 8	0 .. 65534 65535: kein gültiger Wert										

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	C2X Daten		
6.6.3	<p>R09-Standard-Telegramme Erstellungszeitpunkt, Meldepunkt, Linie, Kurs, Route, Priorität, Zuglänge Richtung Hand, Fahrplanabweichung.</p> <p>Erweiterte R09-Telegramme Standard-Telegramm + Relative Knotennummer, Status OeV-Modifikation, TX bei Meldung, Signalplan, Laufende Phase, Gewünschte Phase, Fahrzeit bei Abmeldung / Anmeldung, Grünende der ÖV-Signalgruppe.</p> <p>V3: C2X Basierte Telegramme</p>	O	System: Art der R09-Telegramme festlegen.
6.7	Feldgeräteinformation abfragen (Systemobjekt Feldgerät)		
6.7.1	<p>Dieses Objekt dient dazu, allgemeine Informationen über das Feldgerät zur Verfügung zu stellen und Kommunikationspartner für das Feldgerät einzutragen:</p> <p>Hersteller (MemberID) Gerätetyp (Zentrale, Systemzugang oder Feldgerät) OCIT-Version / Subversion SW-Version Anwenderprogramm Aktuelle lokale oder zentrale Zeit Zeitzone: Abweichung in Sekunden von GMT (Greenwich Mean Time) Zeitquellen: unbekannt / Netz / Quarz / DCF/ GPS Abfrage der Instanzen zu einem im Feldgerät implementierten Objekttyp: Liefert alle Instanzen die zu dem angegebenen Objekt passen (z.B. Detektor 1 ...n). Diese Methode kann z.B. auch dazu benützt werden, alle Aufträge zu für ein Archiv auszulesen. Zentralen- und Feldgerätenummern der Kommunikationspartner</p> <p>V2: max. 65535 Rückgabewerte</p>	G	
6.8	Standard AP-Werte		
6.8.1	Standard-AP-Werte sind häufig verwendete und deswegen bereits vordefinierte AP-Werte, die gehandhabt	G	System: Nutzung entsprechend der

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	<p>werden können, wie projektspezifische AP-Werte (aber nur lesbar, nicht beschreibbar).</p> <p>Umlaufsekunde TX: Die Umlaufsekunde des laufenden Signalprogramms beginnend mit 0 in 100 ms-Schritten gezählt.</p> <p>Laufende Phase PH: nicht definiert / aktuelle Phasennummer</p> <p>Gewünschte Phase UE: Phasenübergang aktiv / nicht aktiv</p>		verkehrstechnischen Planung.
6.9	Detektoren und Signale		
6.9.1	<p>V2: Abfrage von Namen und/oder Zuständen</p> <p>Hinweis: Die Versorgung der Namen erfolgt in den Lichtsignalsteuergeräten und kann nur vom Gerätehersteller vorgenommen werden.</p> <p>Digitaler Eingang (DigEingang) zur Abfrage der Namen der binären, digitalen Eingänge, wie Detektor-Meldungseingänge und Anforderungssignale. Projektspezifisch kann DigEingang zur Abfrage von frei wählbaren Eingangssignalen verwendet werden.</p> <p>Signalgruppe (SignalGruppe) dient zur Abfrage der Namen der Signalgruppen. Das Objekt kann mit OCIT-O Methoden nicht geschaltet oder auf binäre Zustände abgefragt werden!</p> <p>Signalgeber (SignalGeber) dient zur Abfrage der Namen der Signalgeber. Das Objekt kann mit OCIT-O Methoden nicht geschaltet oder auf binäre Zustände abgefragt werden!</p> <p>Signalkammer (SignalKammer) dient zur Abfrage der Namen der Signalkammern (Lampen). Das Objekt kann mit OCIT-O Methoden nicht geschaltet oder auf binäre Zustände abgefragt werden!</p>	G	
6.10	Passwörter ändern (Systemobjekt Remote Device)		
6.10.1	Mit diesem Objekt können Passwörter von der Zentrale aus gesichert geändert werden. Ein Passwort darf bis zu 12 Zeichen lang sein.	G	
6.11	Anzeige des Servicebetriebs (Systemobjekt Remote Service)		

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
6.11.1	<p>Dieses Objekt zeigt der Zentrale und dem Systemzugang an, ob, bis wann und warum dieses Gerät im Servicebetrieb ist. Der Servicebetrieb kann über den lokalen Servicezugang oder über den zentralen Systemzugang erfolgen. Bei lokalem Servicebetrieb wird durch die Meldung „Tür auf“ eine ähnlich verwertbare Information geliefert, bei Service über den zentralen Systemzugang kann die Information dieser optionalen Funktion für die Bediener nützlich sein.</p>	O	<p>System: Option wählen in Abhängigkeit von projektspezifischen Festlegungen.</p>
6.12	Trace-Möglichkeiten		
6.12.1	<p>Die Erfassung des btppl-Telegrammverkehrs zu Prüfzwecken wird als „Tracen“ bezeichnet. Es sind 2 Erfassungsmöglichkeiten vorgesehen:</p> <p>Der btppl-Telegrammverkehr wird im Lichtsignalsteuerggerät oder in einer zentralen Einrichtung erfasst und gespeichert. Die im binären Format vorliegenden Trace-Dateien können mit dem zum Lieferumfang gehörenden OCIT-O Typetool in ein lesbares Format umgesetzt werden.</p> <p>Der btppl-Telegrammverkehr wird durch ein externes Erfassungsgerät (Trace-Tool) am Lichtsignalsteuerggerät oder einer zentralen Einrichtung erfasst und gespeichert. In OCIT-O spezifiziert sind die Ports (nicht die Physik) zum Anschluss von Trace-Tools und seine Grundfunktionen. Im Lieferumfang der OCIT-O Spezifikationen ist das Trace-Tool derzeit nicht enthalten.</p>	G	

Anhänge

A1 Neue Funktionen in „OCIT-Outstations V3.0/3.1 für Lichtsignalsteuergeräte“ (Details)

Die Spezifikationen der Schnittstelle OCIT-Outstations Version 3.0 für Lichtsignalsteuergeräte enthalten gegenüber V2.0 eine Reihe neuer Funktionen, wobei die Car-2-X Kommunikation im Mittelpunkt steht. Bei einigen der bereits in Version 2.0 vorhandenen Funktionen wurde der Funktionsumfang erweitert. Funktional unverändert gebliebene Funktionen wurden oft genauer spezifiziert oder mit Anwendungshinweisen ergänzt.

Die vorliegende Übersicht konzentriert sich auf die **anwendungsbezogene Beschreibung der neuen oder erweiterten** Funktionen, deren tiefergehende Beschreibung auf mehrere Dokumente verteilt ist. Die an vielen Stellen verbesserte Beschreibung der funktional unverändert gebliebenen Funktionen findet sich jedoch nur in den einzelnen Dokumenten der Spezifikation. Eine Übersicht über Änderungen finden sich im Dokument OCIT-O_KD_V3.1.

Die Spezifikationen der Schnittstelle OCIT-O Version 3.1 für Lichtsignalsteuergeräte sind rückwärtskompatibel zu der Version 2.x. Sie umfassen unverändert oder erweitert die Funktionen der Version 2.x und neue Funktionen. Einige der neuen Funktionen können ältere ersetzen. Es wird empfohlen sie bei der Kommunikation mit den entsprechenden Geräten einzusetzen.

Für die standardisierte Datenfernversorgung und die erweiterten Erfassung von Prozessdaten war es notwendig, die Spezifikationen von OCIT-Outstations und OCIT-Center to Center gegenseitig abzustimmen.

A1.1 Funktionsübersicht

OCIT-O Car_V1.0:

0 Statusinformationen

A1.3 OEV - Priorisierung

A1.4 Gefahrenmeldung

A1.5 Abfrage von Signalplandaten

A1.6 Objekt Spat

OCIT-O Lstg_V3.1:

A1.7 Objekt MAP

A1.8 SREM basierte Priorisierung

A1.9	Archive der Lichtsignalsteuergräte
------	------------------------------------

A1.10	Objekt APWert
-------	---------------

OCIT-O Basis V3.0:

A1.11	Vorgangskennung
-------	-----------------

OCIT-O Regeln und Protokolle V3.0:

A1.12	Datenübertragung und Protokoll
-------	--------------------------------

A1.13	Systemzeit
-------	------------

A1.2 Statusinformationen

Die Fahrzeuge senden ihre Statusinformationen von vielen Sensoren mittels der CAM Nachrichten an die RSU. Damit stehen sie für die Verkehrssteuerung in der Zentrale bzw. der LSA zur Verfügung.

Die für die Verkehrstechnik interessanten Daten sind Datum und Zeit, Position, Geschwindigkeit, Richtung des Fahrzeugs und Fahrzeugtyp.

Mit Hilfe der Kreuzungstopologie aus der MAP Nachricht lassen sich die Positionen der Fahrzeuge einer Spur oder auch einer Signalgruppe zuordnen. Für eine zentrale Analyse der Fahrzeugdaten stehen die Durchschnittsgeschwindigkeit, Wartezeit, Anzahl der Halte und verbindungsbezogene Durchschnittswerte bereit. Diese Werte beziehen sich jeweils auf den Empfangsbereich der RSU.

Für eine Qualitätsanalyse und Qualitätssicherung von Knotenpunkten sollen Daten aus der C2X – Kommunikation verwendet werden.

A1.3 OEV - Priorisierung

Über die CAM Telegramme der Car2X Kommunikation können öffentliche Verkehrsmittel und Sondereinsatzfahrzeuge eine Priorisierung anfordern. Diese Anforderungstelegramme können aufgezeichnet werden. Die CAM Meldungen mit R09-Container ist gegenüber dem Auftrag für R09-Telegramme von der Auswahl her gleich und liefert nur einen erweiterten Datensatz zurück.

Die OEPNV-Konfiguration einer Lichtsignalanlage kann von der Zentrale abgefragt werden. Die Zentrale kann OEPNV Anforderungstelegramme (R09-Telegramme) an die Lichtsignalanlage zu senden. Mit Hilfe dieser Funktionen kann eine OEPNV-Priorisierung realisiert werden bei der die Telegramme über die Zentrale geleitet werden.

A1.4 Gefahrenmeldungen

Gefahrenmeldungen können auf der Zentralen- sowie auf der Feldebene ausgelöst und im gesamten System verteilt werden. Die Information der Verkehrsteilnehmer mit einer Gefahrenmeldung führt zur Erhöhung der Sicherheit der Straßenverkehrsteilnehmer bzw. der Reduzierung der Umweltbelastung (CO₂ Ausstoß). Gleichzeitig besteht die Möglichkeit der statistischen Auswertung.

Die Gefahrenmeldungen informiert über die Bereiche Straßenarbeiten, Unfall und Unfallmeldung, Verkehrslage, Straßenzustand und Metrologische Daten (Wind, Niederschlag, Sicht).

A1.5 Abfrage von Signalplandaten

Es besteht die Möglichkeit Information über den aktuellen Signalisierungszustand der Lichtsignalsteuergeräte und die Zeit bis zum nächsten Zustandswechsel abzufragen. Diese prognostizierten Ampelphaseninformationen können zu Fahrzeug übertragen werden. Eine Auswertung der Abweichung der prognostizierten Signalzeiten und die realen Abweichungen können generiert werden.

A1.6 Objekt Spat

Das Objekt Spat bietet die Möglichkeit die prognostizierte Dauer für den aktuellen Zustand einer Signalgruppe abzufragen bzw. diese auch an das Lichtsignalsteuergerät zu übermitteln. So können Ergebnisse von Prognosen welche auf Basis von historischen Daten erstellen wurden dem Verkehrsteilnehmer zur Verfügung gestellt werden. Falls der Zentralrechner oder ein extern laufender Prognosealgorithmus die Prognosedaten bildet und zum Lichtsignalsteuergerät überträgt, so haben diese auf das tatsächliche Schaltverhalten im Feldgerät keinen Einfluss. Werden zusätzlich auch im Feldgerät Prognosedaten gebildet, so obliegt es dem Feldgerät, welche Prognosedaten zur RSU weitergereicht werden. (projektspezifische Lösung)

A1.7 Objekt MAP

Das Objekt MAP bietet die Möglichkeit die Topologie Informationen für einen Knoten zum Steuergerät zu übermitteln bzw. die dort hinterlegten MAP Daten abzufragen. Die MAP Daten sind auf die Nutzung in Kraftfahrzeugen, für dessen Anforderungen zugeschnitten und definiert. Zur Übertragung der MAP-Daten wird der OCIT Versorgungsdatenmechanismus benutzt. Damit werden die Mechanismen zur Versionierung und Checksummen genutzt.

A1.8 SREM basierte Priorisierung

Die SREM-basierte Priorisierung bietet neue Möglichkeiten, die verkehrstechnische Steuerung auf Grundlage von erwarteten Ankunftszeiten (ETA) umzusetzen (anstelle von Meldepunkten). Die erwartete Ankunftszeit kann sowohl fahrzeugseitig als auch infrastrukturseitig ermittelt werden. In Kombination mit der Kreuzungstopologie aus den MAP-Daten lassen sich damit die Fahrwege dynamisch ableiten. Meldepunkte werden aus Kompatibilitätsgründen dennoch unterstützt.

Die Verkehrszentrale hat die Möglichkeit, die empfangenen SREM/SSEM Nachrichten aufzuzeichnen und SREM/SSEM Nachrichten an das Feldgerät zu senden.

A1.9 Archive der Lichtsignalsteuergeräte

Für die Ablage der C2X Daten wurden neue Archive definiert.

- Archiv 37 – für die Statusinformationen der Fahrzeuge
- Archiv 38 – für die Gefahrenmeldungen
- Archiv 39 – für den prognostizierten Signalzustand einer Signalgruppe
- Archiv 40 – für die Priorisierungsmeldungen (SREM/SSEM)

Die Archive 37, 38, 39 und 40 sind zur Laufzeit von der Zentrale aus konfigurierbar.

A1.10 Objekt APWert

Der Objekttyp APWert (1:505) wurde mit GetDescription erweitert. Dieser gibt eine Beschreibung bzw. den Klartextname des APWerts zurück.

A1.11 Vorgangskennung

Die Vorgangskennung ist textlich überarbeitet und mit Verursachertypen

- 6 = Versorgungsdatenserver
- 7 = Prozessdatenserver
- 8 = C2X

erweitert.

A1.12 Datenübertragung und Protokoll

Das OCIT-O Übertragungsprofil 2 ist für OCIT-O Version 3.X nicht geeignet.

A1.13 Systemzeit

Das OCIT System wurde auf den Zeitdienst NTP Version 4 (RFC 591305) erweitert.

Die Zentrale stellt dazu den Zeitdienst NTP zur Verfügung, der von den OCIT- Lichtsignalsteuergeräten zur Synchronisierung der Gerätezeit mit der zentralen Zeit verwendet werden kann.

A2 Glossar

Die Erklärungen der fachtechnische Begriffe und Abkürzungen, die in diesem Dokument verwendet werden, finden Sie im Dokument „OCIT – O Glossar V3.1“.

A3 Abbildung

Abb 1: OCIT Schnittstellen für die kooperativen Stadtinfrastruktur 6

A4 Referenzen

ETSI, 1. 5.-1. (08 2013). ETSI TS 101 539-1: "Road Hazard Signalling (RHS) application requirements specification".

ETSI, 1. 6. (01. 06 2009). ETSI TR 102 638: "Basic Set of Applications; Definitions". Europa.

ETSI, 1. 6.-3. (1. 09 2010). ETSI TS 102 637-3: "Basic Set of Applications; Part 3: Specifications of Decentralized Environmental Notification Basic Service". Europa.

ETSI, 1. 8. (01. 06 2011). ETSI TR 102 863: "Basic Set of Applications; Local Dynamic Map (LDM);". Europa.

ETSI, 1.-2. (08 2013). ETSI TS 102 894-2: "Users and applications requirements; Part 2: Application and facilities layer common data dictionary".

ETSI, 3.-0. (08 2013). ETSI EN 302 637-03: "Specifications of Decentralized Environmental Notification Basic Service (DENM)". Europa.

