

OCIT[®]

Open Communication Interface for Road Traffic Control Systems

Offene Schnittstellen für die Straßenverkehrstechnik



ODG – OCIT-Developer Group

OCIT[®] ist eine registrierte Marke der Firmen Dambach, Siemens, Signalbau Huber, STOYE und Stührenberg

OCIT-Outstations Lichtsignalsteuergeräte, Version 1.1

Funktionsspiegel

Ausgabe: OCIT-O_V1.1_Funktionsspiegel_V1.0_A01

Herausgeber: OCIT Developer Group (ODG)

Kontakt: www.ocit.org

Copyright © 2004 ODG

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
2	Anwendungsbereich des Funktionsspiegels.....	5
3	Eigenschaften der OCIT-Schnittstellen.....	6
3.1	OCIT-Instations.....	6
3.2	OCIT-Outstations	6
3.2.1	Zentralen für OCIT-Lichtsignalsteuergeräte.....	6
3.2.2	Datenübertragung und Protokoll	7
3.2.3	OCIT-Lichtsignalsteuergeräte	8
4	OCIT-Outstations Spezifikationen	8
4.1	Bezeichnung der OCIT-Outstations Schnittstelle.....	8
4.2	Standard- und Hersteller-Objekte	8
5	OCIT-Outstations Versionen 1.0 und 1.1.....	10
6	Vereinbarungen zum Funktionsspiegel.....	12
6.1.1	Ausstattung der Lichtsignalsteuergeräte	12
6.2	Grundausrüstung (G)	12
6.3	Optionale Ausstattungen (O)	13
6.4	Projektspezifische Ausstattungen (P)	13
6.5	Wertebereiche.....	13
6.6	Darstellung der Funktionen	13
6.7	Begriffsdefinitionen.....	14
7	Einsatzplanung und Funktionsauswahl	18
7.1	Festlegungen zum System	19
7.2	OCIT-Outstations für Lichtsignalsteuergeräte, Version 1.1.....	28

1 Allgemeines

Als Reaktion auf die Forderung vieler Betreiber von Verkehrssteuerungs- und Verkehrsmanagementeinrichtungen, insbesondere der Lichtsignalanlagenbetreiber, nach einem funktionellen Zusammenwirken der Systeme und Geräte verschiedener Hersteller, gründeten die Signalbaufirmen Dambach, Siemens, Signalbau Huber, STOYE und Stührenberg die Arbeitsgemeinschaft ODG (OCIT-Developer Group), mit dem Ziel, die Standardisierung technisch neuartiger und offener Schnittstellen unter der Marke OCIT zu beginnen. Weitere Gruppen mit Interesse an der Mitarbeit am OCIT-Standard gründeten sich kurz darauf.

OCIT steht für:

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

Die Gesamtmoderation dieser Gruppen hat die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW) übernommen. Mehr zur Organisation, zum OCIT-System, sowie weiterführende Unterlagen und Spezifikationen sind unter www.ocit.org zu finden.

Mit OCIT erreicht die Internettechnologie die Straße. Lichtsignalsteuergeräte, zentrale Komponenten und der Managementbereich werden in einem systemweiten Netzwerk vereint. In Systemen zur Lichtsignalsteuerung verbindet die Schnittstelle „OCIT-Outstations für Lichtsignalsteuergeräte“ die Steuergeräte mit den Zentralen. Sie ist mittlerweile im praktischen Einsatz erprobt und liegt in der Version 1.1¹ vor. Mit ihren neuartigen Eigenschaften bildet sie die Grundlage der zentralen Anwendungen. Die konsequente Weiterführung der OCIT-Standards durch die Industrie, garantiert den Betreibern von Lichtsignalanlagen zukunftssichere Systeme.

Mit den Funktionen des Gesamtsystems Zentrale – Datenübertragung – Lichtsignalsteuergeräte befasst sich der Funktionsspiegel. Er soll Planern und Betreibern helfen, die Stärken von OCIT-Outstations zu nutzen und ihnen die Erstellung von Ausschreibungen erleichtern.

Der Funktionsspiegel beinhaltet:

- Eine übersichtliche und kurze Beschreibung der OCIT-Outstations Funktionen, deren detaillierte Spezifikation auf die Referenzdokumente verteilt ist, und
- Hinweise zur Planung, da OCIT-Outstations umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten aufweist.

¹ Dokumentation verfügbar ab Juli 2004

2 Anwendungsbereich des Funktionsspiegels

Die Spezifikationen zu OCIT-Outstations befassen sich mit Schnittstellen zwischen Feldgeräten² der Straßenverkehrstechnik und den zugehörigen Zentralen. „OCIT-Outstations Lichtsignalsteuergeräte“ ist eine Spezialisierung für Lichtsignalsteuergeräte. Diese Schnittstelle wird hier zusammen mit dazugehörigen System-Schnittstellen und Funktionen behandelt.

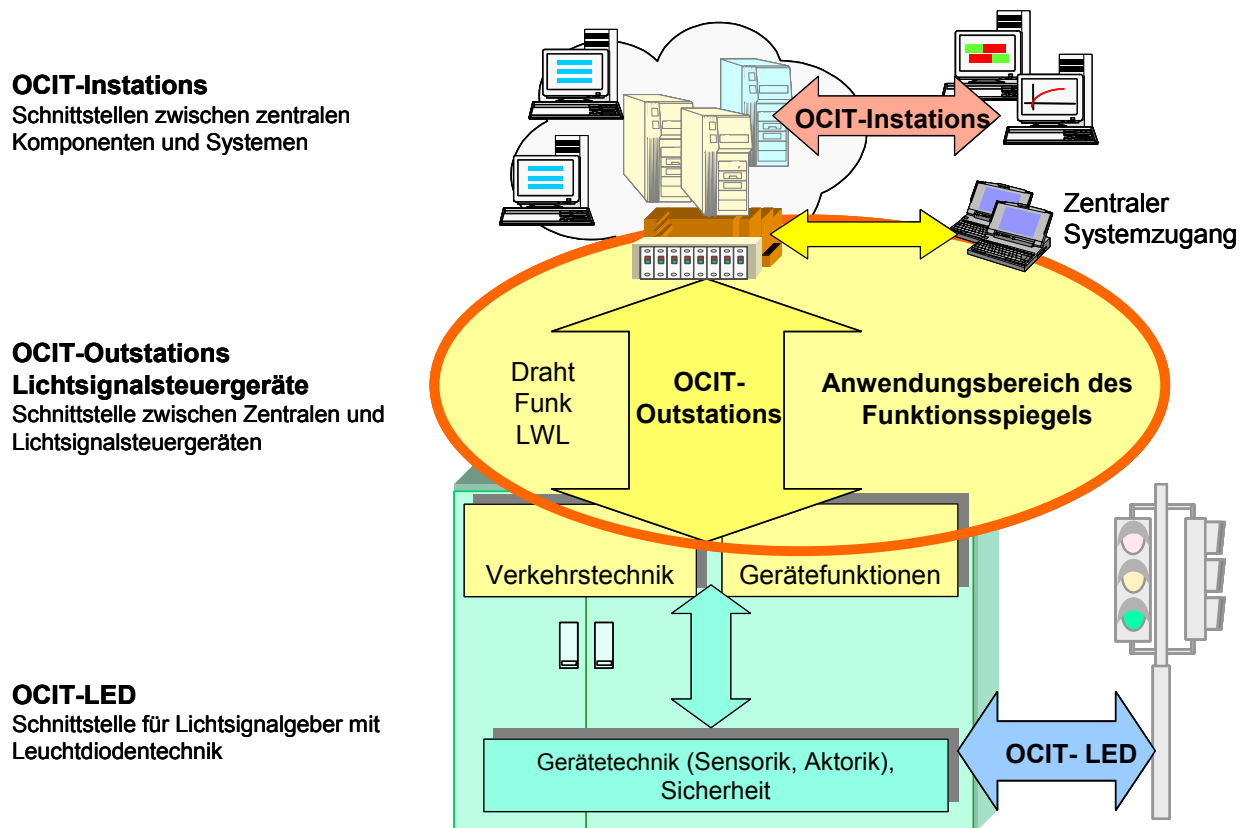


Bild 1: OCIT-Schnittstellen und Anwendungsbereich des Funktionsspiegels

Der Funktionsspiegel behandelt die in den Referenzdokumenten (Pkt. 4) enthaltenen OCIT-Outstations Spezifikationen und schließt die Vorgängerversionen 1.0 mit ein.

Die Eigenschaften der Schnittstellen OCIT-Instanzen sind noch nicht ausreichend spezifiziert. Ihr Einsatz erfolgt projektspezifisch. Der Funktionsspiegel enthält Hinweise dazu.

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.

² Geräte, deren Einsatzort die Straße ist, wie Lichtsignalsteuerungen, Verkehrsmessstellen oder Anzeigesteuerungen, werden in der OCIT-Standardisierung generalisierend als Feldgeräte bezeichnet.

3 Eigenschaften der OCIT-Schnittstellen

3.1 OCIT-Instations

OCIT-Instations sind standardisierte Schnittstellen zwischen zentralen Komponenten und Systemen. Charakteristisch für diese Schnittstellen ist die Übernahme von Datensätzen (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.

Folgende Bereiche sind mittelfristig vorgesehen jedoch noch nicht ausreichend spezifiziert. (Stand 4 / 2004):

- Verkehrsingenieurs-Arbeitsplatz: OCIT-Instations VI
- Funktions- und Qualitätsanalysesysteme: OCIT-Instations QA

3.2 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. Für die sichere Übertragung der Daten zwischen Zentralen und Feldgeräten werden die aus dem Internet bekannten Protokolle TCP und IP verwendet (siehe auch 3.2.2). Dadurch hängt die Übertragungsgeschwindigkeit von den Wegen im Netz und vom Datenaufkommen ab. Die Übertragungszeiten können daher nicht in jedem Einzelfall vorausgesagt werden. Sie machen sich für den Bediener im allgemeinen jedoch nicht bemerkbar. Dieses Zeitverhalten wird in allen Spezifikationen berücksichtigt. OCIT-Outstations kann so die schnell wachsenden Möglichkeiten der Telekommunikations- und Netzwerktechnik auch auf der Straße nutzen und verfügt damit über eine zukunftssichere technische Basis.

In einem OCIT- Verkehrssteuersystem werden Befehle und Daten nur beim Eintreffen bestimmter Ereignisse übertragen. Der bisher in der Lichtsignalsteuerung bekannte 1-Sekunden Zyklus wird nicht verwendet. 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 zeitlich einordnet. Auch die Synchronisierung „grüner Wellen“ erfolgt mittels der genauen Systemzeit und nicht durch Synchronisationsbefehle der Zentrale.

3.2.1 Zentralen für OCIT-Lichtsignalsteuergeräte

Die Zentrale steuert und überwacht die Feldgeräte. Sie kann aus mehreren Komponenten und Teilsystemen bestehen, die sich an verschiedenen Orten befinden können. Eine definierte Funktion des Lichtsignalsteuergerätes setzt auch eine entsprechende Funktion in der Zentrale voraus.

Darüber hinaus verfügen diese Zentralen über den sogenannten zentralen Systemzugang. Servicetools können darüber von der Zentrale aus direkt mit den Feldgeräten kommunizieren. Der Zugriff der Servicetools zu den Feldgeräten erfolgt quasi parallel zu den Zugriffen der Zentrale. Die wichtigste Funktion liegt darin, dass über den zentralen Systemzugang die Fernversorgung der Lichtsignalsteuergeräte möglich ist.

3.2.2 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, FTP oder Email.

OCIT hat eine eigene Definition für das Übertragungsprotokoll der Anwenderenebene, die mit den Internet-Standards koexistieren kann, das „Basis Transport Paket Protokoll Layer“ (BTPPL). BTPPL wurde mit Blick auf die in städtischen Stauernetzen 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 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-bit- 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 ist das Übertragungsprofil „Profil 1 – Übertragungsprofil für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen auf festgeschalteten Übertragungswegen“. Die Übertragung erfolgt hier mit analogen Modems CCITT V.34. In Planung befindet sich das „Profil 2 – Übertragungsprofil für Wählverbindungen im Festnetz und GSM-Mobilfunknetz“

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

3.2.3 OCIT-Lichtsignalsteuergeräte

Die OCIT-Lichtsignalsteuergeräte sind Single-Master-Geräte. Ihre Gegenstelle ist logisch gesehen immer eine „einzige Zentrale“, 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 dazu Verkehrsmesswerte erfassen und verarbeiten („intelligente Steuergeräte“). Das Steuerungsverfahren „Signalgruppenfernsteuerung“ wird von OCIT-Outstations wegen der dafür notwendigen deterministischen Zeitforderungen nicht unterstützt.

4 OCIT-Outstations Spezifikationen

In den OCIT-Outstations Spezifikationen (Referenzdokumente) sind die Systemfunktionen, Geräteverhalten und die Funktionen der Schnittstelle festgelegt.

Der vorliegende Funktionsspiegel basiert auf folgenden Spezifikationen:

Dokumente	Titel	Datenspezifikationen
OCIT-O-System_V1.1	Einführung in das System	
OCIT-O-Protokoll_V1.1	Regeln und Protokolle	OCIT-O-DTD_V1.1.dtd
OCIT-O-Basis_V1.1	Basisdefinitionen für Feldgeräte	OCIT-O-Basis-TYPE_V1.1.xml
OCIT-O-Lstg_V1.1	Lichtsignalsteuergeräte	OCIT-O-Lstg-TYPE_V1.1.xml
OCIT-O- Profil_1_V1.1	Profil 1 – Übertragungsprofil für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen auf festgeschalteten Übertragungswegen	

4.1 Bezeichnung der OCIT-Outstations Schnittstelle

Eine OCIT-Schnittstelle ist gekennzeichnet durch die vom Feldgerät unterstützten Funktionen und das Übertragungsprofil. Die definitionsgemäße OCIT-Schnittstelle wird daher mit Namen und Version der Definitionen für das Lichtsignalsteuergerät und das eingesetzte Übertragungsprofils bezeichnet: „OCIT-O Lstg V1.1“ mit „OCIT-O Profil nn Vx.y“.

4.2 Standard- und Hersteller-Objekte

Als organisatorisches Merkmal werden in OCIT-Outstations unterschieden:

- **OCIT-Outstations-Objekte**
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 wird auf der Homepage www.ocit.org veröffentlicht.

5 OCIT-Outstations Versionen 1.0 und 1.1

Mit Version 1.1 werden Fehler und Unklarheiten in der Dokumentation (Text und XML) beseitigt, sowie einige Gerätefunktionen verbessert. V1.1 ist zu V1.0 abwärtskompatibel. Zentrale Funktionen müssen nicht zwingend nachgeführt werden.

OCIT-O V1.0	OCIT-O V1.1
<p>Übertragungstechnik</p> <p>Punkt-zu-Punktverbindungen mit schnellen Modems (28,800 kbit/sec, bis zu 15 km ohne Regenerierung). Übergänge in öffentliche Netze, LWL, WLAN ohne Softwareanpassung. Integrierbar in das kundeneigene Datennetz. Hohe Übertragungssicherheit (Bitfehlerrate besser als 10⁻⁸), Passwortschutz. Optional Meldung Netzausfall.</p>	
<p>Schalten</p> <p>Knoten o. Teilknoten ein- und aus / Blinken, Signalprogramme, Sondereingriffe, lokale Steuerverfahren, ÖPNV-Bevorzugung, Modifikationen.</p>	<p>+ Keine Einschaltung oder Programmumschaltung, wenn Signalprogramm nicht versorgt</p> <p>+ Erweiterung einer Modifikation für das Verhalten der lokalen VA-Verfahren</p>
<p>Messen und Überwachen</p> <p>Erfassen und Archivieren von Betriebszuständen, Meldungen, Signalisierung, Verkehrsmesswerten, ÖPNV-Telegrammen, Detektor-Rohdaten.</p>	<p>+ Verbesserte Ausnutzung der Übertragungsbandbreite beim Auslesen der Archive</p>
<p>Messwerte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fzg/h und Belegung in %. • Detektor-Rohdaten mit hoher Auflösung (Abtastintervalle bis zu 10 ms). • Abtast- und Aggregierungsintervalle einstellbar. 	

OCIT-O V1.0	OCIT-O V1.1
<p>Meldungen</p> <p>Betriebszustände, Vorgänge, Störungen mit Angabe von Zeit, Quelle, Auswirkung, Nummer / Name der betr. Komponenten, frei vereinbare Texte.</p>	<p>+ Tür auf Gerät / EVU / Bedienteil</p> <p>+ Erweiterte Sammelstörung</p> <p>+ Schnelle Meldung bei Netzausfall / Adernbruch</p> <p>+ Meldungen bei Störung des Empfangs von ÖV-Telegrammen</p>
<p>Verkehrstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle lokalen verkehrstechnischen Steuerverfahren OCIT-konform integrierbar. Parameter und Ergebnisse (AP-Werte) können geändert, erfasst oder archiviert werden. • RO9-Standardtelegramme • RO9-Erweiterte Telegramme. • 3 Standard-Rückrechenverfahren für die Synchronisierung der Geräte. 	<p>+ Zentrale / lokale Uhr als priore Zeitquelle</p>
<p>Feldgeräteinformation</p> <p>Allgemeine Informationen über das Feldgerät, wie Hersteller, Gerätetyp, Zeitquelle, Zeitzone, Instanzen aller im Feldgerät implementierten Objekte, Zentralen- und Feldgerätenummern der Kommunikationspartner.</p>	<p>+ Information über die OCIT-Version</p>
<p>Fernversorgung</p> <p>Versorgung der verkehrstechnischen Basisdaten (Festzeit) und der lokalen Steuerverfahren. Bedienung und Versorgungsmittel sind projektspezifisch an das Kundensystem anpassbar.</p>	
<p>Erweiterbarkeit</p> <p>Praktisch unbegrenzte Erweiterbarkeit der Standard, projektspezifischen oder herstellereigenen Funktionen.</p>	

6 Vereinbarungen zum Funktionsspiegel

Der Funktionsspiegel beschreibt in konzentrierter Form die Funktionen, die spezifikationskonforme Lichtsignalsteuergeräte, Übertragungsverfahren und Zentralen entsprechend den Spezifikationen in den Referenzdokumenten (Pkt. 4) standardmäßig ausführen können, die optionalen Ergänzungen und die Möglichkeiten für projektspezifische Anpassungen.

6.1.1 Ausstattung der Lichtsignalsteuergeräte

Im Funktionsspiegel werden die Funktionen der OCIT-Lichtsignalsteuergeräte nach **Grundausstattung**, **optionaler** und **projektspezifischer Ausstattung** (Hard- und Software) unterschieden. Die Grundausstattung wird von allen Geräten geboten. Optionale Ausstattungen 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 Grundausstattung 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 Ausstattungsvarianten 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 extra auf diese projektspezifisch immer notwendigen Forderungen hingewiesen!

6.2 Grundausstattung (G)

Die Grundausstattung 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 ist beschrieben. Für die Kunden bedeutet dies, dass dieses „Paket“ in Ausschreibungen nicht extra benannt werden muss. Über die Grundausstattung hinausgehende Ausbauten sind mit herstellerspezifischen Grenzen möglich.

Sollten einzelne dieser verbindlichen Ausstattungsmerkmale 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.

6.3 Optionale Ausstattungen (O)

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

6.4 Projektspezifische Ausstattungen (P)

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

6.5 Wertebereiche

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

6.6 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, welche 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 Spezifikationen 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 mit den Begriffen in den Spezifikationen und nicht mit den Objektnummern, die die Objekte in den Spezifikationen kennzeichnen.

6.7 Begriffsdefinitionen

Name	Beschreibung
Anwenderprogramm- werte (AP-Werte)	In OCIT eingeführter Begriff für geräteinterne Variable die von -> verkehrsabhängigen Logiken oder anderen Anwenderprogrammen erzeugt oder verwendet werden.
Archive	In Archiven werden ausgewählte Daten des -> Lichtsignalsteuergerätes , die zur Dokumentation von -> Betriebszuständen bzw. zur Speicherung von -> dynamischen Werten dienen, gesammelt. Das Speicherformat (Bereitstellungsformat) kann vom Format der einzelnen Daten abweichen, um damit eine Datenkomprimierung zu erreichen.
Dynamische Werte	Überbegriff für ausgewählte interne Variable des Lichtsignalsteuergerätes, wie Betriebszustände, Messwerte, Variablen, Phasenübergänge, Signalgruppenzustände usw.
Befehle	Befehle gehen von der Zentrale aus und veranlassen das -> Lichtsignalsteuergerät zu bestimmten Aktionen. Auch Aktionen zum Abfragen und Ändern von Daten sind Befehle. Kann ein Befehl nicht ausgeführt werden, weil er im Gerät nicht implementiert ist, oder ein anderer Grund vorliegt, wird eine entsprechende -> Fehlermeldung zur Zentrale abgesetzt.
Befehlsquellen	Befehlsquellen sind unterschiedliche Verursacher der Befehle für die Wahl des -> Signalprogramms oder der -> Betriebsart .
Betriebsart	Eine Bezeichnung für bestimmte Arten der Steuerung (z.B. lokal, zentral). Die Betriebsart kann nur lokal und nicht von der Zentrale aus eingestellt werden.
Betriebszustand	Eine Bezeichnung für einen Zustand, wie z.B. Ein, Aus, Störung.
Container	Ein Container ist ein herstellerepezifisches Objekt, mit dessen Hilfe Dateien mit in OCIT-Outstations nicht festgelegtem Inhalt transportiert werden, wie z.B. Versorgungsdaten.
Ein/Ausschaltbilder	Eine Folge von -> Signalisierungszuständen über die ein Gerät von Aus nach Ein in das gewünschte Signalprogramm oder von Ein nach Aus wechselt.
Fehlermeldung	Im Gegensatz zu Störungen (-> Störungsmeldung) sind Fehler nicht durch einen technischen Defekt bedingt, sondern Fehler in der Versorgung (z.B. der Zwischenzeit) oder Bedienung (z.B. nicht ausführbarer Befehl) des Feldgerätes.
Feldgerät	Geräte, deren Einsatzort die Straße ist, wie Lichtsignalsteuerungen, Verkehrsmessstellen oder Anzeigesteuern, werden in der OCIT-Standardisierung generalisierend als Feldgeräte bezeichnet.
Knoten	Auch: Kreuzung, Knotenpunkt. Sammelbegriff für die unterschiedlichsten Formen von Straßenkreuzungen, d.h. auch Kreisverkehre. Ein -> Lichtsignalsteuergerät kann je nach Auslegung mehrere Knotenpunkte steuern. Umgekehrt ist es möglich, dass mehrere Lichtsignalsteuergeräte einen Knotenpunkt steuern. In OCIT-Outstations ist festgelegt, dass jeder Knoten auch -> Teilknoten enthalten kann.

Lichtsignalanlage	Auch: Lichtzeichenanlage (RiLSA), Anlage, Signalanlage, LSA. Lichtsignalanlagen gehören laut StVO zu Verkehrseinrichtungen und haben die Aufgabe der Regelung des Verkehrs mittels Lichtzeichen an -> Knotenpunkten . Ihre Lichtzeichen gehen Vorrangregeln, Verkehrsschildern und Markierungen vor. Zu einer Lichtsignalanlage gehören alle Teile die im Kreuzungsbereich installiert werden, also Lichtsignalsteuergeräte, Maste, Signalgeber, Verkehrserfassungseinrichtungen, sowie die gesamte elektrische Installation.
Lichtsignalsteuergerät	-> Feldgerät zur Steuerung von Lichtsignalanlagen. 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 dazu Verkehrsmesswerte erfassen und verarbeiten („intelligente Steuergeräte“). Das Steuerverfahren „Signalgruppenfernsteuerung“ wird wegen der dafür notwendigen deterministischen Zeitforderungen nicht unterstützt.
Meldungen	Bestimmte Ereignisse im -> Feldgerät lösen Meldungen an die Zentrale aus. Meldungen bezeichnen die Ereignisse und nennen Verursacher, Zeitpunkt des Auftretens etc.
Messwerte	Messwerte sind Messergebnisse der Sensorik und andere vom Gerät erfasste Daten, die als Originalwert oder vorverarbeitet eine Aussage über das Verkehrsgeschehen liefern.
Modelle	Datenmodell: Verkehrstechnische Sicht Transportmodell: Datenformate Kommunikationsmodell: Interaktion und Protokoll
ÖPNV-Archiv	In das ÖPNV-Archiv werden die -> ÖPNV-Telegramme , ergänzt mit Werten aus dem Steuergerät, archiviert. Das ÖPNV-Archiv ist ein Spezialfall eines -> Archivs .
ÖPNV-Telegramm	Auch: ÖV-Telegramm, RO9-Telegramm. Das Standard-Telegramm nach RO9-xx besteht aus folgenden Datensätzen: Datum, Uhrzeit, Melde-, Linien-, Kurs- und Routennummer, Priorität, Zuglänge, Richtung, Fahrplanabweichung. Optional kann in OCIT das um einige Datensätze „erweiterte ÖPNV-Telegramm“ verwendet werden.
Phasen	Eine Phase ist ein Teil eines -> Signalzeitenplanes , in dem ein bestimmter -> Signalisierungszustand unverändert bleibt (während des Beginns einer Phase können noch Phasenübergänge ablaufen). In der Geräteversorgung sind Phasen eine Zuordnung von Schaltzuständen zu -> Signalgruppen . Den Phasenübergängen werden Schaltzeiten zugeordnet.
Relative Knoten	Das Adressierungsschema von OCIT-Outstations sieht vor, dass mit einem Gerät mehrere logisch voneinander unabhängige -> Knotenpunkte (relative Knoten) realisiert werden können. Nicht alle Hersteller können derartige (aufwändige) Geräte anbieten.
Signalgruppe	Eine Signalgruppe umfasst all jene Lichtsignale an einem -> Knotenpunkt , die zu jedem Zeitpunkt in ihrem -> Signalisierungszustand übereinstimmen.

Signalgruppenversorgung	Signalgruppenversorgung ist ein Teil der -> Versorgungsdaten . Es handelt sich um die Datenversorgung der Signalgruppentypen, Farbkombinationen, Ein/Ausschaltbilder u.a. sicherheitsrelevante Daten wie die Zwischenzeiten können im allgemeinen von der Zentrale aus während des normalen Betriebes nicht verändert werden.
Signalisierungszustand	Auch: Signalisierung, Signalzustand, Signalbild. Die an den Signalgebern eines -> Knotens geschalteten Lichtsignale, die einen bestimmten Zustand an den -> Signalgruppen ergeben, z.B. Grün, Gelb, Rot, Dunkel, Blinken usw.
Signalplan	Er enthält die Dauer von Signalzeiten und die Zuordnung zu bestimmten Signalgruppen (Signalisierungszustände). Dazu kommen Daten für Synchronisierung und Signalprogrammwechsel. Signalpläne sind ein Teil der -> Versorgungsdaten für Festzeit- und/oder verkehrsabhängige Steuerverfahren. Sondersignalpläne wie z.B. Feuerwehrpläne sind ebenfalls Signalpläne.
Signalprogramme	Signalprogramme sind Anweisungen für den Steuerungsablauf. Sie bestimmen die zeitliche Folge der -> Signalisierungszustände auf der Grundlage von Signalplänen und/oder den Logiktyp (Festzeit, Phasen, Verkehrsabhängigkeit). Jedem -> Signalprogramm sind -> Ein/ Ausschaltbilder zugeordnet. Der Betriebszustand „Aus“ ist kein Signalprogramm.
Signalzeitenplan	Der Signalzeitenplan ist die graphische Darstellung eines Signalprogramms im Zeitmaßstab.
Sondereingriff	Auswahl eines nur temporär gültigen -> Signalprogramms , z.B. eines Feuerwehrplanes. Nach Ende des Sondereingriffes kehrt das Gerät in den ursprünglichen Zustand / Signalprogramm zurück.
Störungsmeldungen	Störungsmeldungen melden das Auftreten einer durch einen technischen Defekt verursachten Störung einer Systemkomponente. Sie beinhalten den Verursacher mit möglichst genauer Lokalisierung des Störungsorts und die Art der Störung (Unterscheidung: -> Fehlermeldungen).
Synchronisation	Die Synchronisierung in grünen Wellen basiert auf gleichlaufenden Uhren. Das dazu notwendige Rückrechenverfahren ist projektspezifisch festzulegen, da das Rückrechenverfahren im System (Bestand + OCIT) gleich sein muss.
Teilknoten	Teilknoten sind zu einzelnen Signalisierungsbereichen zusammengefasste Signalgruppen eines -> Knotens , die zueinander nicht feindlich sind. Die Teilknoten sind als Teil eines Signalprogramms definiert. Teilknoten können von der Zentrale ein- und ausgeschaltet werden.
Verkehrstechnische Verfahren (auch verkehrsabhängige Logik, VA-Logik, VA, VA-Verfahren)	Software im Lichtsignalsteuergerät, die auf der Basis vorgegebener Algorithmen und Verkehrsmesswerten die -> Signalisierung entsprechend der aktuellen Verkehrssituation modifiziert. Die Algorithmen der Logik sind durch Parameter veränderbar (ein Teil der -> Versorgungsdaten). Berechnete Ergebnisse (Variable) können in OCIT-Outstations als AP-Werte gelesen oder gesetzt werden.

Versorgungsdaten	<p>Versorgungsdaten sind alle veränderbaren Daten, die das Gerät zur Erfüllung seiner bestimmungsgemäßen Funktion benötigt. Das Gerät kann nur in Betrieb gehen, wenn alle Versorgungsdaten komplett und fehlerfrei im Gerät vorliegen. Versorgungsdaten können einzeln oder in Gruppen versorgt werden. Grundsätzlich unterscheidet man:</p> <p>Grundkonfiguration - Verkehrstechnischer Teil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung der Objekte (Nr. der Signalgruppen, Detektoren..) • Referenzierung der AP-Werte nach VT-Verfahren (-> Verkehrsabhängige Logik) und Aufgabe <p>Festzeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signalfolgen, Mindestgrünzeit, verkehrstechnische Zwischenzeiten, Signalzeitenpläne, Jahresautomatik <p>Verkehrstechnische Verfahren (verschiedene):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration, Parameter <p>Grundkonfiguration - Gerätespezifischer Teil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerätespezifische Funktionen, Parameter, Zuordnung zu Schaltausgängen, Signalsicherung (Verriegelung, sicherheitstechnische Zwischenzeiten)
Visualisierungsdaten	<p>Daten, die zur Anzeige von sekundlichen Abläufen an der LSA auf dem Bildschirm der Zentrale dienen. Diese Daten können auch für Analysezwecke benutzt werden.</p>
Zentrale	<p>Auch: VSR, Verkehrsrechner. Eine aus einer oder mehreren Komponenten bestehende Einrichtung, die die Arbeitsweise der Feldgeräte vorgibt und überwacht. Die Komponenten der Zentrale können sich an verschiedenen Orten befinden.</p>
Zentraler und lokaler Systemzugang	<p>OCIT-Outstations konforme Schnittstelle in der Zentrale oder am Feldgerät, an der Werkzeuge für Versorgung oder Service angeschlossen werden können.</p>

7 Einsatzplanung und Funktionsauswahl

Die Schnittstelle OCIT-Outstations für Lichtsignalsteuergeräte, Version 1 besitzt vielfältige Parametrierungs- und Erweiterungsmöglichkeiten. Sie kann daher für unterschiedliche steuerungs- und verkehrstechnische Aufgabenstellungen und Systemkonzepte eingesetzt werden. Diese Tabellen in den Kapiteln 7.1 und 7.2 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 7.1 und 7.2:

Tabellenspalte „Ausstattung“:

Hier wird angegeben welche Funktionen zu welcher Ausstattung der Lichtsignalsteuergeräte gehören (siehe auch Pkt. 5).

- 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.

7.1 Festlegungen zum System

Diese Tabelle zeigt die zum Einsatz der Schnittstelle OCIT-Outstations für Lichtsignalsteuergeräte, Version 1 notwendigen Überlegungen und Festlegungen zum Systemaufbau, zu verkehrstechnischen Funktionen und zur Datenübertragung.

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
1	System		
1.1.	Adressen		
	<p>Jedes OCIT-Gerät benötigt einen eindeutigen Namen (Hostname). Dieser besteht aus der Betreiber-Identifizierung, einer Feldgeräte-Nummer und einer Zentralen-Nummer.</p> <p>Betreiber-Identifizierung</p> <p>Als Betreiber-Identifizierung kann eine echte Internet-Domain Adresse verwendet werden oder eine ähnliche Adresse eines Inselnetzes. Beispiel: stadtname.de</p> <p>Feldgeräte-Nummer und Zentralen-Nummer</p> <p>Alle Geräte, die von einer Zentrale gesteuert werden, müssen einen eindeutigen Namen (Hostnamen) haben. Dieser besteht aus der Feldgeräte-Nummer (FNr 1 ... 65535), der Zentralen-Nummer (ZNr 0 ... 65535) und der Betreiber-Identifizierung. Die Feldgeräte-Nummer der Zentrale ist immer = 0. Hinweis: Bei der Nummernvergabe dürfen keine führenden Nullen verwendet werden.</p> <p>Beispiel eines Hostnamens einer Zentrale:</p> <p style="padding-left: 40px;">fg0.z3.stadtname.de</p> <p>Beispiel eines Hostnamens eines Feldgerätes:</p> <p style="padding-left: 40px;">fg12.z3.stadtname.de</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 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>	G	<p>Parameter: Hostnamen und IP-Adressen (Bereich), festlegen.</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	Die kostenpflichtige Nutzung von echten Internet-Adressen wegen der hohen Anzahl benötigter Internet-adressen eher unrealistisch. Es ist festzulegen, ob OCIT-Outstations und Adressen der zentralen Komponenten in einem gemeinsamen IP-Netz liegen. Gegebenenfalls ist eine Firewall einzusetzen.		
1.2	Passwörter		
	<p>Jedes Feldgerät kann folgende Passwörter verwalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passwort des Feldgerätes selbst (bei Auslieferung vorbelegt mit „OCITPASSWORT“) • Passwort der Zentrale (bei Auslieferung vorbelegt mit „OCITPASSWORT“) • Passwort der Ersatzzentrale • Passwort des zentralen Systemzugangs • Passwort für unbekannte IP-Adressen (Default) <p>Jedes Passwort darf bis zu 12 Zeichen lang sein. Die Passwörter können von der Zentrale aus geändert werden.</p>	G	Betrieb: Passwörter festlegen.
1.3	Systemzeit		
1.3.1	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 (RFC 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.	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</p>	G	System: Art der Uhren (DCF 77 oder andere) als lokale Zeitreferenz in den Lichtsignalsteuergeräten festlegen.

Nr.	Funktion	Aus- stat- tung	Systembezug
	zentrale Zeitdienst über eine vom Hersteller vorgegebene Zeit nicht erreichbar ist.		
1.3.3	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. Mit dieser Option wird die geforderte einheitliche Systemzeit nur gewährleistet, wenn auch die zentrale Zeitreferenz für den Zeitdienst über eine gleichartige Uhr wie in den Lichtsignalsteuergeräten gewonnen wird.	O	System: Gleichartige Uhren in Zentrale und Gerät festlegen.
1.3.4	Lichtsignalsteuergeräte mit temporären Datenverbindungen zur Zentrale 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. Die geforderte einheitliche Systemzeit wird nur gewährleistet, wenn auch die zentrale Zeitreferenz für den Zeitdienst über eine gleichartige Uhr wie in den Lichtsignalsteuergeräten gewonnen wird.	P	System: Gleichartige Uhren in Zentrale und Gerät festlegen.
1.4.	Lichtsignalsteuergeräte in grünen Wellen synchronisieren.		
1.4.1	Die Synchronisierung in grünen Wellen erfolgt uhrengesteuert. Das dazu notwendige Rückrechenverfahren ist projektspezifisch festzulegen, da das Rückrechenverfahren im System (Feldbestand + OCIT) gleich sein muss. OCIT-Lichtsignalsteuergeräte müssen mindesten folgende Rückrechenverfahren beherrschen: <ul style="list-style-type: none">• 1 aktuelles Jahr ohne Sommerzeit• 1. 1. 1980 0.00 mit Sommerzeit• 0:00 aktueller Tag ohne Sommerzeit Die Rückrechnung erfolgt auf Lokalzeit 0:00	G	System: Eines der vorgesehenen Rückrechenverfahren auswählen. Andere Rückrechenverfahren müssen projektspezifisch in Geräten und der Zentrale realisiert werden.
1.5.	Verkehrsabhängige Logiken		
1.5.1	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	System: Systemweites Verfahren vorgeben

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
1.5.2	<p>Projektspezifische AP-Werte</p> <p>Anwenderprogrammwerte (AP-Werte) sind interne Variable die von Anwenderprogrammen erzeugt oder verwendet werden.</p> <p>Um den Zugriff auf die AP-Werte im Kundensystem herstellerübergreifend zu regeln, müssen die von den verschiedenen verkehrsabhängigen Logiken in unterschiedlicher Form generierten Variablen in OCIT-konforme AP-Werte (projektspezifische Anwenderprogrammwerte) gewandelt werden. Dazu müssen die Namen der AP-Werte festgelegt und die Inhalte und Datenformate beschrieben werden. Damit werden sie systemweit eindeutig referenzierbar. AP-Werte können mit 2 oder 4 Byte Länge festgelegt werden. Die Daten der AP-Werte können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • im Feldgerät mit den vorhandenen Methoden in Archiven gespeichert werden, • von der Zentrale aus gelesen werden, • von der Zentrale aus geändert werden (wenn sinnvoll im Zusammenhang mit der Eigenschaft des Wertes). 	P	<p>System: Namen und Inhalte der AP-Werte festlegen.</p>
1.6	<p>Projektspezifische Funktionen der Schnittstelle OCIT-Outstations</p>		
1.6.1	<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>

2	Zentrale		
2.1	OCIT-Instations		
	<p>OCIT-Instations sind zur Standardisierung vorgesehene Schnittstellen zwischen zentralen Komponenten und Systemen. Folgende Bereiche sind vorgesehen jedoch noch nicht ausreichend spezifiziert. (Stand 4 / 2004):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsingenieurs-Arbeitsplatz: OCIT-Instations VI • Verkehrsmanagement: OCIT-Instations VM • Funktions- und Qualitätsanalyseystemen: OCIT-Instations QA • Adaptive Netzsteuerung: OCIT-Instations AN 	P	<p>System: Auswahl der Schnittstellen und ihrer Funktionen nach Absprache mit den Herstellern.</p>
2.2	Zentraler Systemzugang		
	<p>Der zentrale Systemzugang ermöglicht es Servicetools, von der Zentrale aus mit den Feldgeräten zu kommunizieren. Dazu werden die vorhandenen Verbindungen und Kommunikationseinrichtungen der Zentrale genutzt. Der Zugriff der Servicetools zu den Feldgeräten erfolgt quasi parallel zu den Zugriffen der Zentrale. Der Anschluss der Servicetools an die Zentrale erfolgt über das zentrale LAN (10/100 Base T Ethernet, Stecker RJ-45). Logisch ist der Systemzugang eine OCIT-Outstations-Schnittstelle. Die Anzahl der LAN-Zugänge richtet sich nach der Anzahl der Hersteller, die Servicetools in der Zentrale betreiben.</p> <p>Der Systemzugang ist für Experten gedacht, die darüber mittels eigener Servicetools beispielsweise die Geräteversorgung ihrer firmeneigenen Geräte durchführen oder Gerätefunktionen testen können. Ein Feldgerät führt alle Kommandos des zugeschalteten Servicetools aus. Fehlbedienungen können die Systemfunktion stören. Zugang zu den Geräten erhalten daher nur autorisierte Nutzer, die ihre Berechtigung durch die Kenntnis von Passwörtern nachweisen müssen. Prinzipiell ist es möglich, über den Systemzugang auch Schaltwünsche abzusetzen, welche den Ist-Zustand des Geräts beeinflussen. Ein gültiger Schaltwunsch wird so akzeptiert, wie wenn er von der Zentrale käme und demzufolge auch entsprechend angesteuert. Ein erneuter Befehl der Zentrale überschreibt dann den vorhergehenden Schaltwunsch erneut; es gilt das Prinzip Last come – first serve.</p>	G	<p>System: Anzahl der LAN-Zugänge, Remote-Anbindungen über Telefon, WAN u.a. festlegen.</p> <p>Parameter: IP-Adressen, Passwörter</p>

	<p>Der Betreiber und/oder Zentralenlieferant stellt pro zentralen Systemzugang folgende Informationen zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IP Adresse des anzuschließenden Systemzugangsrechners • IP Adresse des Gatewayrechners (falls nötig) • IP Adresse des Namensservers (DNS) • Vom Systemzugang zu verwendende OCIT-Zentralen-Nummer und die OCIT-Feldgeräte-Nummern 		
2.3	Daten-Fernversorgung der Lichtsignalsteuergereäte von der Zentrale aus		
	<p>Die Versorgungsdaten sind bisher nicht standardisiert. Sie sind vom Gerätetyp abhängig und von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich. Die Daten-Fernversorgung von Lichtsignalsteuergereäten von der Zentrale aus, erfolgt deshalb mit herstellereigenen Versorgungswerkzeugen (Servicetools). Die Servicetools werden von den Herstellern die Geräte im Feld haben gestellt. Die Versorgungsdaten werden von den Servicetools über den zentralen Systemzugang in die Lichtsignalsteuergereäte des Herstellers übertragen. Um diese Daten mittels des OCIT-Outstations Protokolls übertragen zu können, werden sie in gemäß den OCIT-Regeln modellierte, herstellereigene Container (Container) verpackt.</p> <p>Die Daten-Fernversorgung von Lichtsignalsteuergereäten verlangt meist zusätzliche projektabhängige Festlegungen um den Umgang damit und die Integration der Tools in der Zentrale zu optimieren. Dies betrifft insbesondere dann zu, wenn auch die Versorgung der verkehrsabhängigen Logiken gewünscht wird.</p>	P	System: Projektabhängige Festlegungen zur Fernversorgung, insbesondere zum Ablauf der Versorgung der verkehrsabhängigen Logiken.
3	Datenübertragung		
3.1.	Übertragungsprofil 1		
3.1.1	Datenübertragungssystem entsprechend den Festlegungen „Profil 1 – Übertragungsprofil für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen auf festgeschalteten Übertragungswegen, Version 1.1“	G	System: Andere Übertragungssysteme wählen (Software und Hardware-Anpassungen der Geräte und Zentrale notwendig).
3.1.2	OCIT-Protokoll BTPPL (Basis Transport Paket Protokoll) 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 entsprechen	G	

	<p>dem Übertragungsprofil für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen auf festgeschalteten Übertragungswegen. Werden projektspezifisch andere Übertragungsverfahren gewählt, müssen sie eventuell angepasst werden.</p> <p>Übertragungssicherung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SHA-1 Algorithmus gegen unberechtigten Zugriff • Prüfsummenbildung (Fletcher) • Sicherungen der TCP/IP Transportebene • Bitfehlerrate (BER) besser als 10⁻⁸ 														
3.1.3	<p>Übertragungseinrichtungen</p> <p>Verschiedene Modems entsprechend CCITT V.34.</p> <p>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, müssen diese eine gleichartige Funktionalität wie die Referenzmodems aufweisen und ihre Eckdaten erfüllen:</p> <table border="0"> <tr> <td>Übertragungsgeschwindigkeit</td> <td>2400 bis 28800 bit/sec</td> </tr> <tr> <td>Impedanz</td> <td>600 Ohm</td> </tr> <tr> <td>Empfangspegelbereich</td> <td>- 6 ... - 43 dBm</td> </tr> <tr> <td>Sendepiegel (an 600 Ohm)</td> <td>- 6 ... - 12 dBm</td> </tr> <tr> <td>Symmetrie</td> <td>> 55 dB</td> </tr> <tr> <td>Rückflussdämpfung</td> <td>> 14 dB</td> </tr> </table> <p>Temperaturbereich für Einsatz im Feldgerät: -25 ... +70 °C</p> <p>Anschlusstechnik der Modems: herstellerepezifisch.</p>	Übertragungsgeschwindigkeit	2400 bis 28800 bit/sec	Impedanz	600 Ohm	Empfangspegelbereich	- 6 ... - 43 dBm	Sendepiegel (an 600 Ohm)	- 6 ... - 12 dBm	Symmetrie	> 55 dB	Rückflussdämpfung	> 14 dB	G	
Übertragungsgeschwindigkeit	2400 bis 28800 bit/sec														
Impedanz	600 Ohm														
Empfangspegelbereich	- 6 ... - 43 dBm														
Sendepiegel (an 600 Ohm)	- 6 ... - 12 dBm														
Symmetrie	> 55 dB														
Rückflussdämpfung	> 14 dB														
3.1.4	<p>Übertragungswege</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cu-Zweidrahtleitungen ab 0,4 mm Durchmesser (private Netze) oder analoge Übertragungswege der Telekom. • Reichweite (Erfahrungswert): Mit 0,8 mm - Fernsprechkabeln (Cu-Zweidrahtleitungen) können bei 19200 bit/s ohne Zwischenverstärkung Reichweiten bis zu 15 km erzielt werden. • Übergänge vom kundeneigenen Netz in öffentliche Netze, Multiplexer- oder LWL-Netze und umgekehrt sind mit entsprechender Hardware ohne Protokollanpassung möglich. • Mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 19200 bis 28800 bit/sec ist nach den bisherigen Einsatz Erfahrungen die intensive Nutzung des OCIT-Signalisierungsarchivs (Darstellung der aktuellen Signalisierung in der Zentrale / Visualisierung) und 	-	<p>System: Netzplanung durchführen.</p>												

	<p>anderer Archive möglich. Bei Übertragungsgeschwindigkeiten unter 9600 bit/s sind diese Möglichkeiten stark eingeschränkt. Sehr schlechte Übertragungswege erlauben oft nur mehr den Betrieb mit 2400 bit/s. Dies ist das absolute Minimum, mit dem nur noch Bedienen und Melden möglich ist.</p>		
3.2	<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 anzapfen, 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>System: Angriffsszenario prüfen, eventuell Firewall einsetzen.</p>
3.3	<p>Erkennen von Störungen des Übertragungsweges</p>		
3.3.1	<p>Unter „Störung des Übertragungsweges“ wird hier ein vollständiger Ausfall der Übertragungsstrecke über mehrere Sekunden, wie er bei einer Unterbrechung der Verbindung oder einem Ausfall der Versorgungsspannung („Netzausfall“) auftreten kann, verstanden. 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 nicht vorgesehen. 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>	G	
3.3.2	<p>Um einen ursächlichen Netzausfall schon kurz nach dem Auftreten einer Übertragungsstörung erkennen zu können, muss im Feldgerät die Versorgungsspannung so lange verfügbar bleiben, dass die Zentrale auf die entsprechenden Meldungen des Gerätes (in den Archiven) zugreifen kann. Dazu ist eine Pufferung der</p>	O	<p>System:</p> <p>Optionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurzzeit-USV • Schnelle Meldung

Versorgungsspannung über mindestens 30 Sekunden (Kurzzeit-USV) notwendig. Die meisten Hersteller bieten für diesen Zweck eine zusätzliche Hardware an.

Optional ab Version 1.1: Netzausfall durch ein Event (schnelle Meldung) in kürzest möglicher Zeit an die Zentrale melden.

7.2 OCIT-Outstations für Lichtsignalsteuergeräte, Version 1.1

Diese Tabelle führt die Funktionen der Schnittstelle OCIT-Outstations für Lichtsignalsteuergeräte, Version 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 Feldgeräte 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 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
4	OCIT-O LStg V1.1		
4.1	Zentrale Schaltwünsche		
	Bedienmodell		
4.1.1	<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 VA) 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	Aus- stat- tung	Systembezug
4.1.2	<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 Vorgangskennungen 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> <ul style="list-style-type: none"> • Herkunftskennung: Zentrale / Systemzugang / Feldgerät • Auftragsnummer der Zentrale: 0 bis 65535 pro Herkunftskennung • Auftragsnummer Feldgeräte: 0 bis 63 pro Herkunftskennung 	G	
4.1.3	<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 Feldgeräte. 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 in Warteposition.</p> <p>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.</p>	G	
4.1.4	<p>Signalprogramm wählen und Knoten einschalten</p> <p>Damit kann mit einem Aufruf das Signalprogramm gewählt und der Knoten eingeschaltet werden.</p> <p>Ab Version 1.1: Sollte aus dem Gerätezustand Aus der Versuch gestartet werden in ein nicht versorgtes</p>	G	

Nr.	Funktion	Aus- stat- tung	Systembezug
	Programm einzuschalten, so bleibt das Gerät aus.		
4.1.5	<p>Signalprogrammwahl</p> <p>Zentrale Signalprogrammwahl der Signalprogramme Nr. 1-255.</p> <p>Ab Version 1.1: Sollte aus dem Gerätezustand Ein der Versuch gemacht werden in ein nicht versorgtes Programm zu schalten, so bleibt das Gerät im vorher gültigen Programm, solange dieses vom zugehörigen Zeitfenster aus noch gültig ist. Nach Ablauf der Gültigkeitsdauer und sofern kein neuer Schaltwunsch vorliegt, wechselt das Gerät in die lokale Betriebsart (Jahresautomatik).</p>	G	
4.1.6	<p>Knoten ein-ausschalten</p> <p>Einschalten / Ausschalten des gesamten Knotens inkl. der Teilknoten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Freigabe / Sperre der lokalen Knoten-Zustandswahl für Signalprogramm, Ein, Aus • Einschalten in Signalprogramm • Ausschalten nach Defaultzustand (normalerweise Blinken in Nebenrichtung nach RiSA) • Ausschalten nach Aus-Blinken-Nebenrichtung • Ausschalten nach Aus-Dunkel • Ausschalten nach Aus-Blinken-Alle <p>Das Adressierungsschema von OCIT-Outstations sieht vor, dass mit einem Gerät mehrere logisch voneinander unabhängige Knotenpunkte (relative Knoten) realisiert werden können.</p> <p>Hinweis: Nicht alle Hersteller können derartige (aufwändige) Geräte anbieten.</p>	G	<p>System: Geräte für den Betrieb von mehreren (relativen) Knoten in einem Gerät planen und ausrüsten.</p> <p>Schaltverhalten vorgeben (siehe Vorwort zu dieser Tabelle Kap.7.2).</p>
4.1.7	<p>Teilknoten ein-ausschalten</p> <p>Teilknoten können von der Zentrale ein- und ausgeschaltet werden. In einem Knoten können theoretisch bis zu 255 Teilknoten realisiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Freigabe / Sperre der lokalen Teilknoten-Zustandswahl für Signalprogramm, Ein oder Aus • Teilknoten in den Zustand des Knotens schalten (Ein, Signalprogramm) • Ausschalten nach Defaultzustand (normalerweise Blinken in Nebenrichtung nach RiSA) 	G	<p>System: Geräte für den Betrieb von Teilknoten planen und ausrüsten.</p> <p>Schaltverhalten vorgeben (siehe Vorwort zu dieser Tabelle Kap. 7.2)</p>

Nr.	Funktion	Aus- stat- tung	Systembezug
	<ul style="list-style-type: none"> • Ausschalten nach Aus-Blinken-Nebenrichtung • Ausschalten nach Aus-Dunkel • Ausschalten nach Aus-Blinken-Alle 		
4.1.8	<p>Wirkung der Sondereingriffe wählen</p> <p>Liegt ein zentralen 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> <ul style="list-style-type: none"> • Freigabe lokaler Sondereingriffe • Temporär gültiges Signalprogramm wählen, z.B. Feuerwehrplan Route 1..n • Sondereingriff Aus, Blockierung lokaler Sondereingriffe 	G	System: Verkehrs-technische Planung der Sondereingriffe.
4.1.9	<p>Übergeordneten Zustand der lokalen VA wählen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Freigabe der lokalen VA-Zustandswahl • Die lokale VA-Logik arbeitet nicht, d.h. Festzeitbetrieb • Die lokale VA-Logik arbeitet 	G	System: Verkehrs-technische Planung
4.1.10	<p>Zustand der Beeinflussung der lokalen VA durch den Individualverkehr wählen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Freigabe der VA-Beeinflussung durch Individualverkehr • Individualverkehr beeinflusst VA-Logik nicht • Individualverkehr beeinflusst VA-Logik 	O	System: Verkehrs-technische Planung der IV-Bevorzugung.
4.1.11	<p>Übergeordneten Zustand der ÖPNV-Bevorzugung wählen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Freigabe der lokalen ÖPNV-Bevorzugung • Die lokale ÖPNV-Bevorzugung arbeitet nicht • Die lokale ÖPNV-Bevorzugung arbeitet 	O	System: Verkehrs-technische Planung der ÖPNV-Bevorzugung. Geräte dafür aus-rüsten.
4.1.12	<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	System: Verkehrs-technische Planung der Modifikationen.

Nr.	Funktion	Aus- stat- tung	Systembezug
	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Vorgabe (lokale Wahl) • Modifikation Ein • Modifikation Aus <p>2. Projektspezifisch durch Signalprogrammumschaltung, z.B. Programm 1 = Festzeit, Programm 11 = verkehrsabhängig.</p>		
4.2	Betriebszustand des Feldgerätes abfragen		
	Das Feldgerät liefert der Zentrale den zum Zeitpunkt der Abfrage herrschenden Zustand und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.		
4.2.1	Laufendes Signalprogramm Das Feldgerät liefert die Nummer des zum Zeitpunkt der Abfrage bearbeiteten (laufenden) Signalprogramms und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.	G	
4.2.2	Ein- Auszustand eines Knotens Das Feldgerät liefert den zum Zeitpunkt der Abfrage eingestellten Ein- Auszustand des Knotens und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.	G	
4.2.3	Ein- Auszustand eines Teilknoten Das Feldgerät liefert den zum Zeitpunkt der Abfrage eingestellten Zustand des Teilknotens und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.	G	
4.2.4	Zustand Sondereingriffe Das Feldgerät liefert den zum Zeitpunkt der Abfrage eingestellten Zustand der Wirkung von Sondereingriffen und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.	G	
4.2.5	Zustand lokale VA-Logik Das Feldgerät liefert den zum Zeitpunkt der Abfrage eingestellten übergeordneten Zustand der Berücksichtigung verkehrstechnischer Ereignisse auf das Steuerungsverfahren und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.	G	
4.2.6	Zustand der Beeinflussung der lokalen VA-Logik durch den Individualverkehr Das Feldgerät liefert den zum Zeitpunkt der Abfrage aktiven Zustand der Beeinflussung der lokalen VA-Logik durch den Individualverkehr mit der Vorgangskennung des zugehörigen Auftrags.	O	

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
4.2.7	<p>Zustand ÖPNV-Bevorzugung</p> <p>Das Feldgerät liefert den zum Zeitpunkt der Abfrage eingestellten übergeordneten Zustand der Berücksichtigung von Ereignissen der ÖPNV-Bevorzugung und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.</p>	O	
4.2.8	<p>Zustand projektspezifische Modifikationen</p> <p>Das Feldgerät 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>	P	
4.2.9	<p>Betriebsart</p> <p>Das Feldgerät liefert die zum Zeitpunkt der Abfrage lokal eingestellte Betriebsart und die Vorgangskennung des auslösenden Auftrags.</p>	G	
4.2.10	<p>Betriebszustand (Ist-Vektor)</p> <p>Das Feldgerät 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 Feldgerät eine Meldung (Event) abgesetzt werden (von der Zentrale aus konfigurierbar), die die Zentrale veranlassen kann, den Betriebszustand zu lesen.</p> <p>Betriebsart: siehe 4.2.9</p> <p>Sammelstörungsmeldung</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Störung • Störung • Störung mit Abschaltung <p>Sammelstörungsmeldung ab Version 1.1</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Störung • sekundäre Störung (z.B. Rotlampenausfall ohne Abschaltung) = Störung bei V1.0 • Störung mit Abschaltung der gesamten Kreuzung = Störung mit Abschaltung bei V1.0 • Störung mit Teilabschaltung = Störung mit Abschaltung bei V1.0 • interne Störung (z.B. Versorgungsproblem oder interne Kommunikationsstörung) 	G	<p>Betrieb: Event konfigurieren.</p>

Nr.	Funktion	Aus- stat- tung	Systembezug
	<p>Betriebszustände:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nr. des laufenden Signalprogramms • Ein- Auszustand des Knotens • Ein- Auszustand des Teilknotens • Zustand Sondereingriffe • Zustand Signalprogrammmodifikationen (max. 16) Hier werden die Einstellungen folgender Modifikationen gemeldet: <ul style="list-style-type: none"> • VA-Logik • ÖPNV-Bevorzugung • projektspezifische Modifikationen 		
4.3	Gerätestatus abfragen		
4.3.1	<p>Neben dem Ist-Vektor gibt es einen Gerätestatus pro Feldgerät. Dieser ist abfragbar, wird aber nicht in das Betriebszustandsarchiv geschrieben. Der Gerätestatus enthält folgende Einträge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Angabe ob der persistente Speicher konsistent ist (Prüfsumme). 	G	<p>System: Option Kurzzeit-USV (siehe Tabelle Pkt. 3.3.2) wählen.</p>
4.4	Betriebsdaten erfassen und übertragen (Archive und Archivfunktionen)		
4.4.1	<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 über Tools 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>Im Normalbetrieb werden die archivierten Daten von der Zentrale beim Eintreten bestimmter Ereignisse</p>	G	<p>System: Art der Archive festlegen.</p> <p>Betrieb: Aufträge (Daten die erfasst und archiviert werden sollen) erstellen.</p>

Nr.	Funktion	Aus- stat- tung	Systembezug
	<p>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> <ul style="list-style-type: none"> • bei Erreichen eines eingestellten Füllgrads des Archivs, • beim Eintragen bestimmter variabler Werte, • bei Änderung der Zieladresse für die Event-Telegramme. <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 (Schleifendetektoren), R09-Telegramme erfassen, Signalisierung erfassen, binäre Eingänge erfassen, AP-Werte erfassen.</p> <p>In jedem Lichtsignalsteuergerät können folgende Archive angelegt werden:</p>		
4.4.2	<p>Betriebszustandsarchiv</p> <p>Bei jedem Betriebszustandswechsel werden die Betriebszustände erfasst. 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: 400</p> <p>Typ. Füllzeit: 80 Tage (5 Signalplanwechsel pro Tag)</p>	G	System: Größeres Archiv festlegen.
4.4.3	<p>Standard-Meldearchiv</p> <p>Enthält Meldungen der Signalsicherung, Störungen und andere Meldungen: OCIT-Hauptmeldung + Nebmeldung + 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>	G	System: Größeres Archiv festlegen.

Nr.	Funktion	Aus- stat- tung	Systembezug
	Minimale Zahl der Einträge: 1200 Typ. Füllzeit: 600 Tage (2 Einträge pro Tag)		
4.4.4	Syslog-Archiv Archiv für Aufträge und Daten, die persistent gehalten werden. 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.	G	
4.4.5	Signalisierungsarchiv Enthält die Signalisierungszustände, erfasst bei jedem Zustandswechsel. Mögliche Ergänzungen: Umlaufsekunde TX, Detektorsignale, Phasen u.a. Minimale Zahl der Einträge (Beispiel 12 Signalgruppen): 1200 Typ. Füllzeit: 20 Minuten (1 Wechsel pro Sekunde)	O	System: Größeres Archiv festlegen. Betrieb: Aufträge für ausgewählte Signalgruppen und ergänzende Werte erstellen.
4.4.6	Messwertarchiv Enthält aggregierte Detektorwerte (siehe Tabelle 4.6.2): <ul style="list-style-type: none"> • Fzg/h • Belegung in % • Projektspezifische AP-Werte Minimale Zahl der Einträge (am Beispiel Aggregation über 15 Minuten): 1200 Typ. Füllzeit: 12 Tage	O	System: Größeres Archiv festlegen. Betrieb: Aufträge für ausgewählte Messwerte erstellen.
4.4.7	ÖPNV-Archiv <ul style="list-style-type: none"> • R09-Standard-Telegramme (Erstellungszeitpunkt, Meldepunkt, Linie, Kurs, Route, Priorität, Zuglänge Richtung Hand, Fahrplanabweichung) • oder erweiterte R09-Telegramme (siehe Tabelle 4.6.3) Es werden alle für dieses Feldgerät relevanten R09-Telegramme im Archiv abgespeichert. Irrelevante Telegramme, die trotzdem empfangen wurden, werden nicht gespeichert. Minimale Zahl der Einträge: 1200	O	System: Größeres Archiv festlegen.

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	Typ. Füllzeit: ca. 10 Tage (1 Bus alle 10 Minuten, 1 Meldung)		
4.4.8	<p>Onlinearchiv</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detektorrohwerter (Änderungen des Detektorausgangs). 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. <p>Richtgröße (Byte pro Schleifenüberfahrt): 20</p> <ul style="list-style-type: none"> • AP-Werte 	O	<p>System: Archivgröße festlegen.</p> <p>Betrieb: Aufträge für ausgewählte Messwerte erstellen.</p>
4.4.9	<p>Archiv für den zentralen Systemzugang</p> <p>Archiv im Steuergerät für Aufträge die der zentrale Systemzugang verwaltet.</p>		Ausstattung, Archivgröße und Aufträge werden durch den Gerätelieferanten festgelegt.
4.4.10	<p>Freie Archive</p> <p>Archive die projektspezifisch festgelegt werden.</p>	P	<p>System: Archivgröße festlegen.</p> <p>Betrieb: Aufträge erstellen.</p>
4.5	Meldungen		
4.5.1	<p>Meldungen sind alle Einträge in die Archive, die Betriebsstörungen -vorgänge oder -zustände repräsentieren.</p> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meldungsgrad (siehe weiter unten) • Meldungskategorie (siehe weiter unten) • und eventuell um Text. <p>Mit den Zusatzmeldeteilen werden herstellerspezifische Erweiterungen der Hauptmeldungen möglich. Sollen dabei auch Texte ausgegeben werden, müssen deren Ausgabeformate in der Zentrale hinterlegt werden, die</p>	G	<p>System: Festlegen ob die herstellere-spezifischen Zusatzmeldungen als Text ausgegeben werden sollen.</p> <p>Meldungen vorgeben (siehe Vorwort zu dieser Tabelle Kap. 7.2).</p>

Nr.	Funktion	Aus- stat- tung	Systembezug
	<p>damit diese die herstellereigenen Meldungen eines anderen Herstellers verarbeiten kann. Wenn die Zentrale nicht über das Ausgabeformat (in XML) verfügt, gibt sie nur den Formattext aus.</p> <p>Beispiel Formattext: Detektorstörung, Name Parameter 1 DetektorNr, Parameter 2 DetektorName</p> <p>Beispiel Ausgabertext: Detektorstörung DetektorNr=7 DetektorName=Nebenrichtung</p>		
4.5.2	<p>Meldungsgrad und Meldungskategorie</p> <p>Der Meldungsgrad und Meldungskategorie beziehen sich nur auf den Hauptmeldungsteil.</p> <p>Meldungsgrad:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 Information 1 Warnung 2 Fehler 3 Schwerer Fehler <p>Meldungskategorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>
4.5.3	<p>Hauptmeldungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Störung aufgehoben • Netz aus / Netz ein <ul style="list-style-type: none"> ○ Option ab Version 1.1: Netzausfall durch ein Event (schnelle Meldung) in kürzest möglicher Zeit an die Zentrale melden. • Systemfehler • Sollbild-Störung • Istbildfehler (schwer) • Feindlichkeit • Zwischenzeit 	G O	<p>System: Projektspezifische Meldungen festlegen, Option „schnelle Meldung“ wählen.</p>

Nr.	Funktion	Ausstattung	Systembezug
	<ul style="list-style-type: none"> • Mindestgrün • Mindestrot • Rotlampenfehler • Istbildfehler (sekundär) • Kommunikationsstörung • Uhr gestört / Ok • Wartung ein / aus • Tür auf / zu <ul style="list-style-type: none"> ○ Option ab Version 1.1: 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). • Versorgung Beginn • Versorgung Ende • Umlaufkontrolle • Wechsel der Betriebsart • Option ab Version 1.1: Meldungen bei Störung des Empfangs von ÖV-Telegrammen • Zeitsprung • Meldungen des Archivbetriebs • Systemmeldungen • Projektspezifische Meldungen (1 bis 32) <p>Parameter der Hauptmeldungen können die Bezeichnungen folgender Komponenten sein: Knoten, Teilkreuzung, Signalgruppe, Signalgeber, Signalkammer, einfahrende Signalgruppe, räumende Signalgruppe, Detektor.</p>	<p>○</p> <p>○</p>	<p>System: Art der „Tür auf-Meldungen“ auswählen.</p> <p>Hinweis: Die Option für die erweiterten „Tür auf-Meldungen“ kann Hardwareanpassungen der Feldgeräte nach sich ziehen.</p>
4.6	Messwerte erfassen		
4.6.1	<p>Signalbild</p> <p>Die Messwerte „Signalbild“ referenzieren auf Soll-Signalbilder, nicht auf Messwerte der Signalsicherung. Pro Signal (Grün / Gelb / Rot) werden erfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dunkel • Blinken mit dunklem Anfang • Blinken mit hellem Anfang • Frequenz: 1 Hz / 2 Hz • Hell 	G	
4.6.2	<p>Detektormesswerte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rohwerte: Erfassung der binären Signale Abtastung wählbar ab 10 ms bis (theoretisch) 497 Tagen. • Zählung in Fzg/h. 	○	<p>System:</p> <p>Detektoren, Namen und Inhalte der AP-Werte festlegen.</p>

Nr.	Funktion	Aus- stat- tung	Systembezug
	<p>Wertebereich: 0 bis 65535 Aggregierungsintervall: ab 10 ms bis (theoretisch) 497 Tage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Belegungsgrad in %: Wertebereich: 0 bis 100% Aggregierungsintervall: ab 10 ms bis (theoretisch) 497 Tage • AP-Werte: Daten projektspezifisch, Erfassen und Eintragen der AP-Werte siehe Tabelle 4.4. <p>Die Abtastintervalle in denen die Änderungen erfasst werden, sind in der Zentrale einstellbar. Die höchste Auflösung wird mit dem kleinsten einstellbaren Abtastintervall von 10 ms erreicht.</p> <p>Falls ein Gerät ein gewünschtes Abtastintervall nicht unterstützt, erfolgt eine Fehlermeldung mit Angabe des vom Gerät unterstützen Intervalls.</p>		Betrieb: Abtastung und Aggregation wählen.
4.6.3	<ul style="list-style-type: none"> • R09-Standard-Telegramme (Erstellungszeitpunkt, Meldepunkt, Linie, Kurs, Route, Priorität, Zuglänge Richtung Hand, Fahrplanabweichung). • 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). 	O	System: Art der R09-Telegramme festlegen.
4.7	Feldgeräteinformation abfragen (Systemobjekt Feldgerät)		
4.7.1	<p>Dieses Objekt dient dazu, allgemeine Informationen über das Feldgerät zur Verfügung zu stellen und Kommunikationspartner für das Feldgerät einzutragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hersteller (MemberID) • Gerätetyp (Zentrale, Systemzugang oder Feldgerät) • Ab Version 1.1: 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 	G	

Nr.	Funktion	Aus- stat- tung	Systembezug
	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zentralen- und Feldgerätenummern der Kommunikationspartner 		
4.8	Passwörter ändern (Systemobjekt Remote Device)		
4.8.1	Mit diesem Objekt können Passwörter von der Zentrale aus gesichert geändert werden. Ein Passwort darf bis zu 12 Zeichen lang sein.	G	siehe Tabelle 1.2
4.9	Anzeige des Servicebetriebs (Systemobjekt Remote Service)		
4.9.1	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.	O	System: Option wählen in Abhängigkeit von projektspezifischen Festlegungen.
4.10	Standard AP-Werte		
4.10.1	<p>Standard-AP-Werte sind häufig verwendete und deswegen bereits vordefinierte AP-Werte, die gehandhabt werden können, wie projektspezifische AP-Werte (aber nur lesbar, nicht beschreibbar).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umlaufsekunde TX: Die Umlaufsekunde des laufenden Signalprogramms beginnend mit 0 in 100 ms-Schritten gezählt. • Laufende Phase PH: nicht definiert / aktuelle Phasennummer • Gewünschte Phase UE: Phasenübergang aktiv / nicht aktiv 	O	System: Nutzung entsprechend der verkehrstechnischen Planung.

OCIT-O_V1.1_Funktionsspiegel_V1.0_A01

Copyright © 2004 ODG
