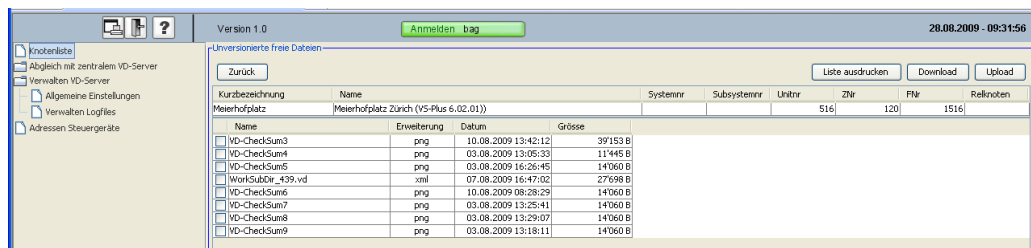


# DIE DURCHGÄNGIGE VERSORGUNGSKETTE DVK

NEUTRAL, UNABHÄNGIG, TAUSENDFACH IN BETRIEB



Version 1.0 Anmelden bag 28.08.2009 - 09:31:56

Unversionierte freie Dateien

Zurück Liste ausdrucken Download Upload

Kurzbezeichnung	Name	Systemnr	Subsystemnr	Unitnr	51c	ZNr	PNr	Relknoten
Meterhofplatz	Meterhofplatz Zürich (VS-Plus 6.02.01)				51c	120	151c	
Name	Erweiterung	Datum	Grösse					
<input type="checkbox"/> VD-CheckSum3	png	10.08.2009 13:42:12	39'153 B					
<input type="checkbox"/> VD-CheckSum4	png	03.08.2009 13:05:33	11'445 B					
<input type="checkbox"/> VD-CheckSum5	png	03.08.2009 16:26:45	14'060 B					
<input type="checkbox"/> WorkSubDir_495.vd	xml	07.08.2009 16:47:02	27'698 B					
<input type="checkbox"/> VD-CheckSum6	png	10.08.2009 08:38:29	14'060 B					
<input type="checkbox"/> VD-CheckSum7	png	03.08.2009 13:25:41	14'060 B					
<input type="checkbox"/> VD-CheckSum8	png	03.08.2009 13:29:07	14'060 B					
<input type="checkbox"/> VD-CheckSum9	png	03.08.2009 13:18:11	14'060 B					

## DVK

VS-OIVD Server

VS-OIVD Server Artikel.DE.v01-00-00.odt / 26.05.2011 [36] / HK, RIHK, RI

Neue Bahnhofstrasse 160  
CH-4132 Muttenz  
Telefon +41 (0)61 466 68 10  
Fax +41 (0)61 466 68 99  
Mail [info@vs-plus.com](mailto:info@vs-plus.com)  
<http://www.vs-plus.com>

Verkehrs-Systeme AG



DokName / Version	Versionsdatum	Kommentar	Status	Geprüft
VS-OIVD Server Artikel.DE.v01-00-00.doc	Mai 2011		Freigegeben	RI

### Impressum

Datei: VS-OIVD Server Artikel.DE.v01-00-00.odt  
Version: 01-00-00 [36]  
Letztes Speicherdatum: 26.05.2011  
Anzahl Seiten: 15  
Versionsdatum: Mai 2011  
Autor(en): Kaul, Riedel

© Copyright: Verkehrs-Systeme AG



## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1 Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2 Problemstellung</b>	<b>4</b>
2.1 Zustandsautomaten	6
2.2 Rückblick	7
<b>3 Komponenten einer durchgängigen versorgungskette</b>	<b>8</b>
3.1 Planungssystem	8
3.2 Der OIVD-Server	8
3.3 Das Steuergerät mit OCIT-O V2.0	9
<b>4 Umsetzung</b>	<b>9</b>
4.1 Datenmodelle	9
4.2 Datentransport	10
4.3 Workflow	11
<b>5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen</b>	<b>12</b>
5.1 Datenmodell	13
5.2 Datenschemas	13
5.3 Datentransport	13

## 1 EINLEITUNG

In der Ausgabe 12/10 der Straßenverkehrstechnik haben die Herren Noll und Albrecht, Mitglieder des OCA Arbeitskreises "Durchgängige Planungs- und Versorgungskette", die Sicht der verantwortlichen Baulastträger und Betreiber auf die Durchgängige Planungs- und Versorgungskette für Lichtsignalanlagen dargestellt (kurz "*DVK*" für "*Durchgängige Versorgungskette*").

Im Vordergrund der Anforderungen steht dabei die *Qualitätssicherung* der Versorgung einer Lichtsignalanlage in allen Phasen eines Lebenszyklus:

- von der Planung
- über die Realisierung
- bis hin zum Betrieb.

An zweiter Stelle steht die *Automatisierung der Prozessabläufe*, nicht zuletzt mit dem Ziel, die Prozessabläufe effizient und damit Kosten sparend abwickeln zu können.

Die Verfasser des vorliegenden Artikels beschäftigen sich seit Beginn der OCIT-Bewegung mit der Standardisierung der Versorgungskette<sup>1</sup> und der Prozessdatengewinnung<sup>2</sup> sowie der Auswertung der Prozessdaten. Im Zuge dieser Standardisierung haben sie als Hersteller von Komponenten<sup>3</sup> auch schon Teilsysteme umgesetzt und in Lichtsignalsystemen eingesetzt. Der vorliegende Artikel liefert eine Standortbestimmung und stellt Probleme und Lücken bei der Umsetzung der Standardisierung, im vorliegenden Fall der Versorgungskette, dar.

## 2 PROBLEMSTELLUNG

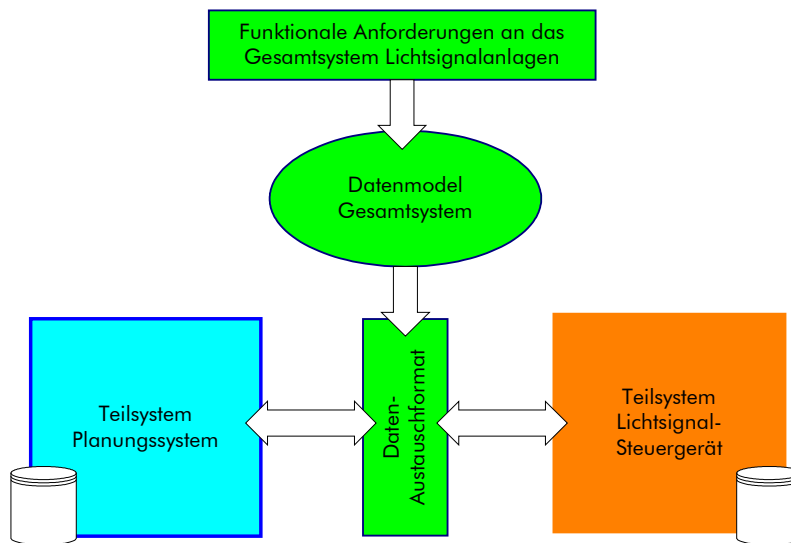
Beim Versorgen und beim Rückversorgen von Steuergeräten geht es um ein Standardproblem der Datenverarbeitung: wie *synchronisiert* man *Datenbestände* zwischen verschiedenen Teilsystemen?

---

<sup>1</sup> OCIT-I VD, "VD" steht für "Versorgungsdaten"

<sup>2</sup> OCIT-I PD, "PD" steht für "Prozessdaten"

<sup>3</sup> als Mitglieder der OTEC



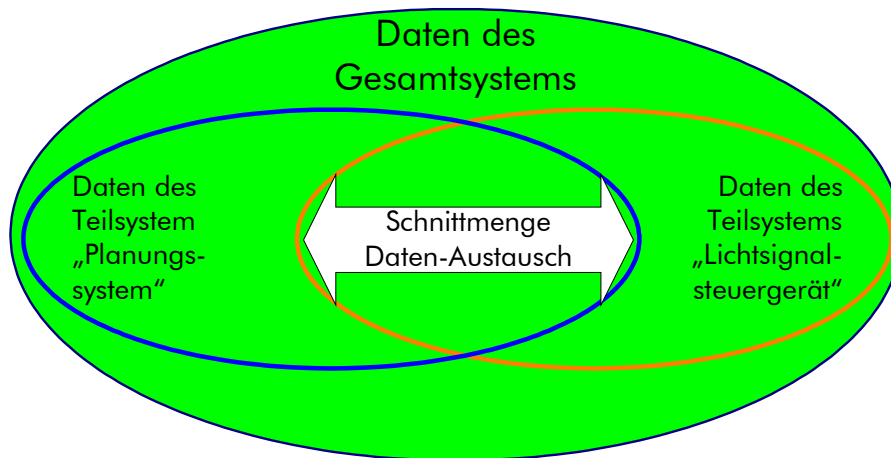
Unter den "Teilsystemen" verstehen wir hier die folgenden Komponenten:

- a) Auf der einen Seite stehen das **Steuergerät** und eine **Zentrale** (Verkehrsrechner "VSR") als die produktiven Systeme und
- b) ein **Planungssystem** auf der anderen Seite, das entweder fix an einem Arbeitsplatz installiert ist oder mobil in Form eines Notebooks.
- c) Ein **OIVD-Server** als Teil einer Zentrale wirkt als Bindeglied zwischen Planungssystem und Steuergerät.
- d) Erschwerend kommt hier hinzu, dass die Teilsysteme nicht dauernd miteinander in **Kontakt** sind.
- e) Und noch weiter erschwerend ist, dass die beteiligten Teilsysteme verschiedene **Datenmodelle** verwenden und die Datenmodelle der anderen Teilsysteme nur teilweise kennen.
- f) Weiter gilt es zu beachten, dass die Datenbestände in verschiedenen **Versionen** vorliegen, wobei nicht in allen Teilsystemen alle Versionen in ihrer Gesamtheit gehalten werden.

Der Abgleich zwischen produktivem System (Steuergerät und Zentrale) und Planungssystem ist der kritische Teil, auf den hier eingegangen werden soll. Wir unterscheiden drei verschiedene Arten von Abgleichen:

1. **Erstversorgung**: das ist der erste Abgleich zwischen Planungssystem und produktivem System. Im produktiven System befinden sich vor dem Abgleich noch keine Daten. Damit das Steuergerät korrekt funktioniert, müssen zwingend herstellereigene Daten beigegeben werden.
2. **Änderungsversorgung**: nach der Erstversorgung befinden sich die herstellereigenen Daten im Steuergerät, so dass zukünftige Änderungen der Daten im Normalfall ohne Änderungen an den herstellereigenen Daten auskommen.

3. **Rückversorgung:** Die Rückversorgung gleicht veränderte Daten des Steuergerätes mit dem Planungssystem ab.



Zu jedem Datenabgleich gehören folgende Festlegungen:

- Das **Austauschformat** für die Daten: Im Fall von OCIT-I VD ist das ein XML-Format mit zugehörigem XSD-Schema.
- Das **Protokoll** der Übermittlung: Im Fall von OCIT-I VD ist dies ein Soap-Protokoll.
- Die Synchronisation der **Zustände** zwischen den Teilsystemen.

Die Synchronisation der Zustände ist häufig eine Knacknuss, da Zustände, die sich voneinander entfernt haben, am besten automatisch wieder synchronisiert werden sollen, was hier aber nicht geht, denn die Systeme sind nicht immer im Kontakt miteinander.

Daneben soll der Anspruch erfüllt werden, auf beiden (allen) Seiten zu wissen, wer was manipuliert hat, evt. auch unerlaubterweise.

Zu Austauschformat und Protokoll gehört auch die **Sicherheit**, dass die Daten korrekt ankommen. Da der Dateninhalt in XML abgelegt ist, kann er von Hand verändert worden sein. Deshalb enthalten die XML-Daten **Checksummen**. OCIT-I VD enthält nicht nur eine Checksumme, sondern mehrere, partielle Checksummen, welche die einzelnen Datenblöcke für sich authentifizieren.

Ein Log auf allen Seiten stellt sicher, dass immer nachvollzogen werden kann, was wo geschehen ist.

## 2.1 Zustandsautomaten

Die beteiligten Teilsysteme werden über **Transaktionen synchronisiert**. Die grundlegenden, nötigen Funktionen sind die folgenden:

- **Versorgungsstand** oder Versorgungsstände des Steuergerätes **abfragen**,
- **Versorgungsdaten** an das Steuergerät **senden**,
- **Versorgungsdaten** im Steuergerät **aktivieren**,

- **Löschen** des **Versorgungsdatenpuffers** im Steuergerät,
- Abfragen von Versorgungsdaten aus dem Steuergerät (**Rückversorgung**).

Während jeder Transaktion verhalten sich alle beteiligten Teilsysteme wie **Zustandsautomaten**. Der resultierende Zustand gibt Auskunft über Scheitern oder korrekte Beendigung der Transaktion.

Über das **Protokoll** wird sicher gestellt, dass die beteiligten Systeme gegenseitig im Bild sind, wer sich während einer Transaktion in welchem Zustand befindet (z.B. "in Versorgung" oder "Versorgung erfolgreich" für ein Steuergerät). Die Zustände können in einem Zustandsdiagramm dargestellt werden, wobei jedem Zustandsübergang eine Funktion des Protokolls zugeordnet sein muss, damit der Zustandsübergang den beteiligten Partnern mitgeteilt werden kann. Dabei wird auch sichergestellt, dass fehlerhaftes Übertragen erkannt werden kann.

Eine einzelne Transaktion wird immer zuerst geprüft und anschließend aktiviert. Sie kann im Wesentlichen die folgenden Zustände annehmen:

- Transaktion **nicht initialisiert**,
- Transaktion initialisiert und **wartet**,
- **Datenübertragung** im Gang, Daten aber weder geprüft noch aktiviert,
- die Prüfung hat **fehlerhafte Daten** festgestellt,
- die Daten sind geprüft und für **korrekt** befunden,
- die geprüften Daten können **nicht mehr verändert** werden,
- ein **Aktivierungstermin** ist gesetzt worden,
- die Daten **werden** zur Zeit gerade **aktiviert**.

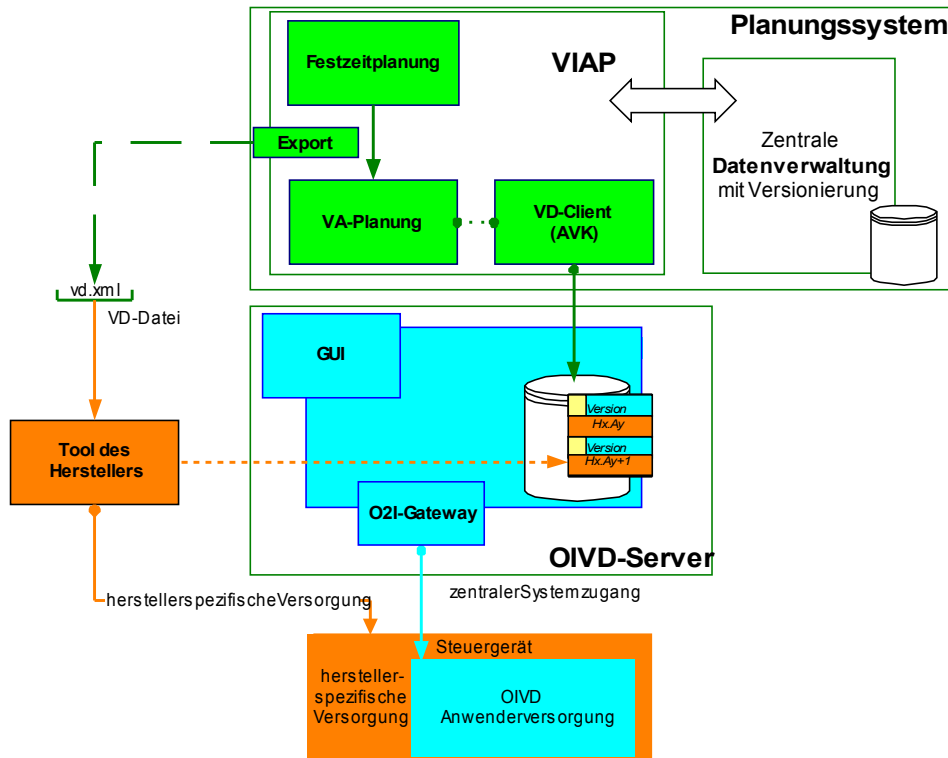
## 2.2 Rückblick

Bis anhin wurden die Daten im Planungssystem erfasst und häufig von Hand einem so genannten Herstellertool übergeben, wo sie mit den herstellerspezifischen Daten ergänzt werden mussten. Der Transport dieser Daten ins Steuergerät geschah mit proprietären Datenformaten und Protokollen.

In diesen Systemen gab es keine Sicherheit über Checksummen, anhand welcher die Datengleichheit der Teilsysteme überprüft werden konnte. Die Sicherheit musste durch den Arbeitsprozess und die Sicherung von Planung- und Versorgungsdaten gewährt werden.

### 3 KOMONENTEN EINER DURCHGÄNGIGEN VERSORUNGSKETTE

Folgende Teilsysteme sind in das Zusammenspiel der Durchgängigen Versorgungskette involviert:



#### 3.1 Planungssystem

Das *Planungssystem*, in der Regel ein Verkehrsingenieur-Arbeitsplatz (VIAP genannt), greift auf eine zentrale *Datenhaltung* mit *Projektverwaltung* und Versionierung der LSA-Daten zu. Dadurch erreicht man, dass mehrere Verkehrsingenieur-Arbeitsplätze gleichzeitig bedient werden können.

Daneben muss der VIAP in der Lage sein, mit den Steuergeräten Kontakt aufzunehmen. Da mit mehreren Planungssystemen gleichzeitig gearbeitet werden kann, bietet es sich an, die Kommunikation mit den Steuergeräten zu *zentralisieren*. Diese Komponente wird *OIVD-Server* genannt.

Die Planungssysteme kommunizieren mit dem OIVD-Server über eine lokale Komponente, welche *OIVD-Client* genannt wird (auch "AVK" für Anwender-Versorgungs-Komponente).

#### 3.2 Der OIVD-Server

Der OIVD-Server ist von allen Planungssystemen aus erreichbar. Er ist die Schnittstelle zwischen Outstations und Instations. Er nimmt die fertigen Versorgungen (die VD-Dateien) von den Planungssystemen entgegen und kümmert sich um das Protokoll mit den Steuergeräten.



Eine Transaktion mit einem Steuergerät kann lange dauern. In der Zwischenzeit kann das Planungssystem abgeschaltet worden sein. Darum ist es auch Aufgabe des OIVD-Servers, über die Versorgungsstände alle Steuergeräte Bescheid zu wissen und die Planungssysteme entsprechend zu informieren, wenn sie (wieder) online sind.

### 3.3 Das Steuergerät mit OCIT-O V2.0

Ziel ist das Steuergerät. Es kommuniziert mit dem OIVD-Server über den Standard OCIT-O V2.0. Neben den so erhaltenen Versorgungsdaten sind auch herstellerspezifische Daten zu versorgen, vor allem bei einer Erstversorgung. Ohne diese Daten kann keine Erstversorgung geschehen.

## 4 UMSETZUNG

Im Dezember 2009 ist der aktuell gültige Stand der OCIT-I Schnittstelle OCIT-I V1.1 durch das OCIT-Steuerremium frei gegeben worden. Im Frühjahr 2010 folgte die Freigabe der entsprechenden OTS Schnittstelle V1.1, sowie letztlich zur Intertraffic 2010 die Freigabe der dazu notwendigen OCIT-O V2.0 Schnittstelle. Diese drei Freigaben bilden bis heute die Basis für den Bau einer Durchgängigen Versorgungskette.

Seitdem sind die diversen Hersteller von Steuergeräten und Rechnersystemen und die Lieferanten von Softwarekomponenten mit der Umsetzung der Normen beschäftigt. Sie gestaltet sich jedoch äußerst schwierig, da auf der Seite der Systeme erst die Voraussetzungen geschaffen werden müssen, damit die angestrebte Durchgängigkeit erreicht wird. Dies betrifft sowohl die Seite der Zentralen als auch insbesondere die Seite der Steuergeräte, da diese in den meisten Fällen an Leistung und Konzeption angepasst werden müssen, welche für OCIT-O V2.0 erforderlich sind.

Die Schwierigkeiten bei der Umsetzung liegen zum einen im Prozess der Entwicklung selber: Alle Beteiligten entwickeln gleichzeitig, von den Steuergeräten über die Schnittstellen bis hin zu den erforderlichen Softwarekomponenten für die Durchgängige Versorgungskette.

Tritt ein Problem auf, so muss geklärt werden wo das Problem liegt. Nicht zuletzt sind es Unklarheiten in den Festlegungen des Standards, so dass zuerst darüber gesprochen und bereinigt werden muss, bevor die Probleme gelöst werden können.

Wo liegen also, neben der Bereitstellung der erforderlichen Systemkomponenten, die Hauptprobleme? Zur Beantwortung ist zu unterscheiden zwischen

- dem angewendeten Datenmodell resp. dem für den Datentransport zu Grunde gelegten Modell in Form eines *Austauschformats* (hier ein xsd-*Datenschema*) und
- dem *Protokoll* für den *Datentransport*.

### 4.1 Datenmodelle

Ursprung für die Festlegung des aktuell gültigen Datenschemas [OCIT-I\_VD-DM-LSA.xsd] war eine erste Version der OTEC aus dem Jahre 2000, welche letztlich für den Austausch der Daten zwischen Verkehrsingenieursarbeitsplätzen konzipiert wurde.

Dieses wurde vollständig überarbeitet und mit den für die Anwenderversorgung definierten Daten ergänzt. Somit bleibt dasselbe Datenschema gültig für den Datenaustausch wie für die Versorgung eines Steuergerätes. Damit für die Durchgängige Versorgungskette eindeutig ist, welche Daten zum einen zu versorgen sind und zum anderen in der nach OCIT definierten Blockbildung mit Checksummen zu versehen sind, musste zusätzlich zum Datenschema ein weiteres **Datenblockschema** für die Datenauswahl und Blockzuordnung definiert werden [OCIT-I\_VD-DM-LSA\_Blockzuordnung.xsd, OCIT-I\_VD-DM-LSA\_Blockzuordnung.xml].

Die Aufgabe des OIVD-Servers ist es nun, den gesamten Dateninhalt in Form einer Datei zu lesen, nach dem Datenblockschema zu filtern und zu ordnen. Damit erfolgt eine **erste Ausdünnung** der aus dem VIAP exportierten Daten.

Um diese ausgedünnten Daten letztlich zu einem Steuergerät über die OCIT-O Schnittstelle transportieren zu können, müssen sie zusätzlich in so genannte **O-Objekte** aufgeteilt werden. D.h. ein Datenblock auf der Instations-Seite besteht aus mehreren O-Objekten auf der Outstations-Seite. Bei diesem Vorgang gehen weitere Daten verloren, es erfolgt eine **zweite Ausdünnung**.

Das erschwert die **Rückversorgung**. Bei einer Rückversorgung kommen somit nur noch die zwei Mal ausgedünnten Daten aus dem Steuergerät zurück. Die Rückwandlung in das Planungs-Datenmodell ist nicht eindeutig und kann nur dann gemacht werden, wenn schon ein ursprünglicher Datensatz vorgelegen hat und Annahmen zur Ergänzung der fehlenden Daten gemacht werden können.

**Fazit 1:** Eine Synchronisation zurück in das Planungssystem (Rückversorgung) ist nur begrenzt und mit Randbedingungen möglich. Die Rückversorgung sollte sparsam angewendet werden. Es ist deshalb in einem heutigen System unabdingbar, eine zentrale Datenhaltung des Planungssystems zu haben, welche den Master-Datenbestand hält.

## 4.2 Datentransport

Die standardisierte Durchgängigkeit der Versorgung ist letztlich abhängig von der Gestaltung des Datentransports. Dieser gestaltete sich in der jetzigen Form als äußerst aufwändig.

Als erstes muss die **Versorgungsdatei** vom VIAP gemäß Datenschema exportiert und über die OCIT-I Schnittstelle mittels eines OIVD-Clients zum OIVD-Server verschickt werden. Dieser Schritt ist noch relativ einfach, da die gesamte Versorgungsdatei über die entsprechenden Schnittstellenprotokolle verschickt wird. Zudem ist durch das Daten- und Datenblockschema definiert, welche Daten zwingend enthalten sein müssen.

Diese Voraussetzung ist auf der OCIT-O Seite nicht mehr gegeben, d.h. die Vorschrift, welche Daten zwingend enthalten sein müssen, ist nicht eindeutig definiert. Die Steuergeräte reagieren denn auch unterschiedlich mit einer Abweisung einer Versorgung. An dieser Stelle fehlt insgesamt im OCIT-Konzept die Festlegung der Standardverhalten. Die ODG betont ausdrücklich, dass mit der OCIT-Schnittstelle nur die Schnittstelle (**Austauschformat** und **Protokoll**) und nicht das **Verhalten** festgelegt wird.

Als weitere Erschwernis kommt hinzu, dass die Objekte (wie Signalgruppen, Detektoren, etc.) unterschiedlich identifiziert werden: Während auf der OCIT-I Seite die **Namen** [BezeichnungKurz] gelten, ist es auf der OCIT-O Seite eine **Nummer** [OCITOutstationNr] (ehemals Kanalnummer genannt).

Dieser Umstand kann insbesondere bei einer Rückversorgung zu Fehlern führen, wenn z.B. Kanalnummern auf Steuergeräteseite vertauscht werden. Da bei einer Rückversorgung nur noch die OCIT-Outstation-Nummer zurückgegeben wird, kann die Zuordnung zu den Namen nicht eindeutig hergestellt werden.

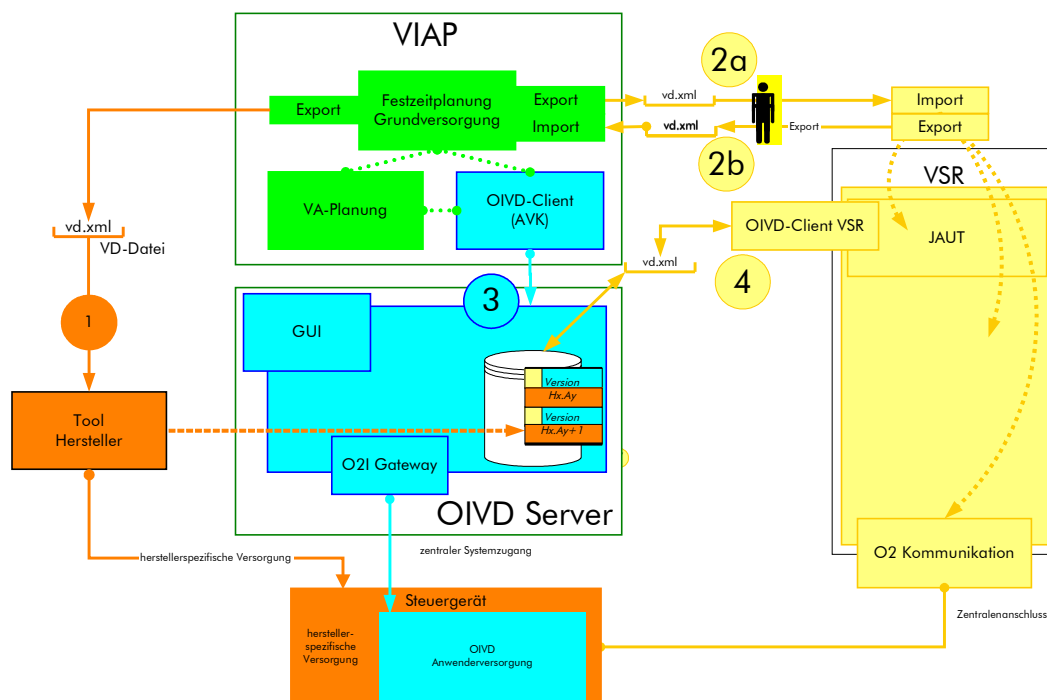
**Fazit 2:** Die Umwandlung vom Format OCIT-I zum Format OCIT-O ist sehr aufwändig und verlangsamt die Synchronisation. Es gibt zudem semantische Unterschiede und Lücken zwischen den Modellen von OCIT-I und OCIT-O. An dieser Stelle müssen in jedem Fall die Differenzen ausgeräumt werden. Aus Anwendersicht ist es zwingend, dass dasselbe Datum in allen Teilsystemen gleich interpretiert und semantisch gleich verstanden wird. Zudem ist anzustreben, den gesamten Datentransport zu vereinfachen. Letztlich wäre ein Transport einer, wenn nötig binarisierten Datei, ohne weitere Umwandlungen wesentlich einfacher. Es wäre sogar zu prüfen, ob dieser Transport nicht wie früher über einen separaten Kanal mit z.B. einem FTP-Protokoll vereinfacht und auch wesentlich beschleunigt werden könnte.

### 4.3 Workflow

Die vorherigen Kapitel befassten sich im Wesentlichen mit der Technik zur Durchgängigen Versorgungskette. Ebenso wichtig, wenn nicht von zentraler Bedeutung, ist die **Anwendung durch den Benutzer**.

Hierzu hat die OCA neben **Automatisation** und **Effizienzsteigerung** die **Qualitätssicherung** in den Vordergrund gestellt. Gemeint ist damit, dass die Versorgung der Systeme jederzeit synchronisiert werden kann und soll resp. anhand von z.B. Checksummen festgestellt werden kann, ob die Versorgungen übereinstimmen. Dabei unterscheidet die OCA zwischen Erstversorgung und Änderungsversorgung.

Die untenstehende Grafik zeigt vereinfacht und schematisiert den heutigen Stand.



1. Der erste Schritt, die **Erstversorgung**, erfolgt durch einen Export der Versorgungsdatei und die anschließende Übergabe an den Hersteller resp. das Werkzeug des Herstellers. In dieser Datei kann in Block 2 die **lokale JAUT** mitgegeben werden.
2. Im zweiten Schritt folgt, falls vorhanden, die **Versorgung des Verkehrsrechners** "VSR". Diese basiert auf derselben Versorgungsdatei wie diejenige der herstellerabhängigen Erstversorgung. Wird dabei die JAUT im Rahmen der Versorgung der übergreifenden Zentralen-JAUT angepasst, so muss die für den einzelnen Knoten geltende lokale JAUT via Export/Import wieder dem VIAP zur Verfügung gestellt werden.
3. Im vorläufig letzten und dritten Schritt kann nach der Erstversorgung durch den Hersteller eine erste **Anwenderversorgung** bzw. in diesem Fall bereits eine **Änderungsverversorgung** gemacht werden.

Wesentlich bei den drei Schritten ist, dass es gemäß der heutigen Konzeption zum einen keinen geregelten Ablauf gibt, wie der laufende **Abgleich der lokalen und zentralen JAUT** zu erfolgen hat. Der Abgleich kann nur durch das Einhalten eines bestimmten Workflows sichergestellt werden. Will man dabei nicht einen dauernden Abgleich mittels Export und Import und erneuter Anwenderversorgung durchführen, so besteht einzig die Möglichkeit, dass der VSR mit eigenem OIVD-Client die jeweils gültige Versorgungsdatei aus dem Bestand holt und, mit der aktuellen JAUT versehen, wieder ins Gerät versorgt.

Der VIAP muss ebenso vor jeder Versorgung die gültige lokale JAUT holen und dann mit der geänderten Anwenderversorgung zum Steuergerät schicken.

Zum zweiten gibt es keine zuverlässige Sicherheit, dass die herstellerspezifische Versorgung eindeutig aus den Planungsdaten stammt. **Durchgängigkeit** und **Datenkonsistenz** können im heutigen Konzept nicht überprüft werden und müssen durch qualitätssichernde Workflows sichergestellt werden.

**Fazit 3:** Die anhand der bestehenden OCIT-Schnittstellen umgesetzte Versorgung erfüllt die von der OCA gestellten Ziele noch nicht. Sie ist insbesondere in Bezug auf den Abgleich der zentralen und der lokalen **JAUT** umständlich und gibt zudem nicht die gewünschte Datensicherheit. D.h. eine konsequente und automatisierte Synchronisation der drei Teilsysteme "Planungssystem", "Steuergerät" und "Zentrale" ist heute nicht gegeben.

## 5 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Zur Zeit sind erste Systeme in Betrieb. Die von der OCA angestrebten Ziele einer standardisierten, Durchgängigen Versorgungskette, welche in herstellergemischten Systemen eingesetzt werden kann, sind erst teilweise erreicht.

Die Umsetzung der Durchgängigen Anwenderversorgung gemäß den derzeit gültigen OCIT-Schnittstellen ist aufwändig und in gewissem Sinne umständlich. Hierzu ist vor allem die Thematik der JAUT zu nennen.

Die Forderungen der OCA, insbesondere diejenige der überprüfbaren Datenkonsistenz im gesamten System, können noch nicht erfüllt werden.

Die Technik ist mit den diversen Datenumwandlungen kompliziert. Erschwerend ist zudem, dass die Daten zum Teil unterschiedlich interpretiert werden. Es bestehen somit semantische Lücken in den Definitionen, die zwingend zu schließen sind.

Bei einer Überarbeitung sind deshalb die folgenden Punkte zu prüfen:

## 5.1 Datenmodell

⇒ Es sollte nur ein einziges zentrales Datenmodell geben:

- a) Einbezug der Zentralen-JAUT in das Datenmodell der Durchgängigen Versorgungskette
- b) eindeutige Identifizierung der Objekte
- c) weitere Bereinigungen und Erweiterungen

## 5.2 Datenschemas

⇒ Aufteilung in verschiedene, zweckbestimmte Schemas

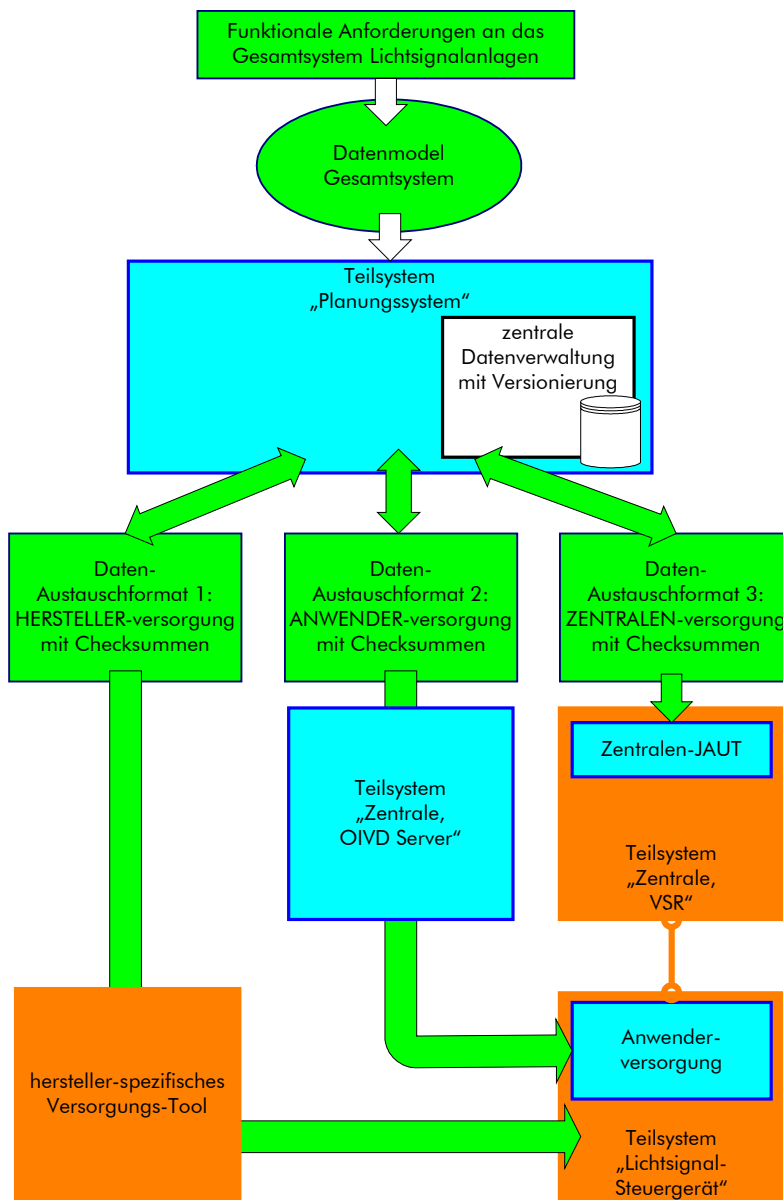
- a) Datenaustausch zwischen Arbeitsplätzen (Planungssystemen):
- b) Datenversorgung durch die Hersteller:
  - 1. Herstellerabhängige Versorgung der Steuergeräte
  - 2. Versorgung des Verkehrsrechners
- c) Anwenderversorgung

## 5.3 Datentransport

⇒ wesentlich vereinfachter Transport

- a) durchgängiger Transport vom Arbeitsplatz bis zum Steuergerät von zweckbestimmten (evt. binarisierten) Dateien, wobei jede Datei ihre Checksummen hat, welche im Steuergerät abgelegt sind und nach Bedarf auch nachgerechnet werden können.
- b) separater Kommunikationsweg für den Download der (binarisierten) Dateien, z.B. eigene TCP/IP Kommunikation über FTP nur für die Versorgung (analog der früher üblichen seriellen Verbindung neben der Rechnerverbindung)

Diese Vorschläge führen zu einem revidierten Konzept der Durchgängigen Versorgungskette wie folgt:



## **Standorte der Verkehrs-Systeme AG**

**Schweiz:** Verkehrs-Systeme AG, Neue Bahnhofstrasse 160, CH-4132 MuttENZ  
Tel. +41 61 466 68 10, Fax +41 61 466 68 99  
Internet: [www.vs-plus.com](http://www.vs-plus.com)  
E-Mail: [info@vs-plus.com](mailto:info@vs-plus.com)

Verkehrs-Systeme AG, Langgasse 27, CH-8400 Winterthur  
Tel. +41 52 233 57 23, Fax +41 52 233 57 26

**Deutschland:** Hotline: +49 561 987 78 36

**USA:** Telvent Farradyne, 1390 Piccard Drive, Rockville, Maryland 20850  
Internet: [www.telvent-farradyne.com](http://www.telvent-farradyne.com)

**China:** CS&S Delineate, 4 Jiuxianqiao Road, Beijing 100015  
Internet: [www.delineate.com.cn](http://www.delineate.com.cn)