

IBIS-IP Beschreibung der Dienste / Service description

VideoLiveService - V2.0

Gesamtbearbeitung

Ausschuss für Telematik und Informationssysteme (ATI)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

IBIS-IP Beschreibung der Dienste / Service description

VideoLiveService - V2.0

Gesamtbearbeitung

Unterausschuss für Telematik (UA-Telematik)

Autorenverzeichnis

Dipl. Ing. (FH) Peter Schüßler (MBA),
DResearch Fahrzeugelektronik GmbH/Derovis
GmbH Berlin

Der Anwender ist für die sorgfältige und ordnungsgemäße Anwendung der Schrift verantwortlich. Stellt der Anwender Gefährdungen oder Unregelmäßigkeiten im Zusammenhang mit der Anwendung dieser Schrift fest, wird eine unmittelbare Benachrichtigung an den VDV erbeten. Eine Haftung des VDV oder der Mitwirkenden an der Schrift ist, soweit gesetzlich zulässig, ausgeschlossen.

© Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V. Köln 2015 | Alle Rechte, einschließlich des Nachdrucks von Auszügen, der fotomechanischen oder datenverarbeitungstechnischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten.

Vorwort

Diese VDV-Schrift wurde aus der VDV-301-2 separiert, um Anpassungen an einzelnen IBIS-IP-Diensten unabhängig von anderen IBIS-IP-Diensten vornehmen zu können.

In der VDV-301-2 werden die technischen Grundlagen wie auch die Basisdienste, welche die Grundlagen eines IBIS-IP-Systems bilden, beschrieben. Die VDV-Schrift 301-2-11 beschreibt die live Video-Dienste VDV301-2-11/12/13 im Allgemeinen und den Video live service (VDV 301-2-11) im Detail.

Dieser Dienst VDV301-2-11 ist kompatibel zu VDV301 Version 1.0 und 2.x.

Foreword

This VDV-requirement document has been separated from the VDV-301-2 in order to make adjustments to individual IBIS IP services independent from other IBIS IP services.

The technical basics as well as the basic services of the IBIS-IP systems are described in the VDV-301-2. The VDV 301-2-11 describes base structure of video services VDV301-2-11/12/13 in general and the video live services (VDV 301-2-11) in detail.

This service VDV301-2-11 is compliant to VDV301 version 1.0 as well as 2.x.

Inhaltsverzeichnis / Content

Inhalt

Vorwort	4	
Foreword	4	
Inhaltsverzeichnis / Content		5
Abkürzungen / Abbreviations		7
1	Aktuelle Situation und Aufgabenbeschreibung / Initial Situation and Task Description	8
1.1	Zweck und Ziel des Dokuments	8
1.2	Aktuelle Situation	8
1.3	Ansatz für eine IBIS-IP Funktionskomponente <i>Videoschnittstelle</i>	9
1.3.1	Typen von Datenquellen	10
1.3.2	Typen von Datensenzen / Types of data sinks	11
1.3.3	Dienste und Applikationen	12
1.4	Anforderungen an eine effiziente Fachkomponente	13
1.5	Definition von Funktionsgruppen innerhalb der Komponente <i>Videoschnittstelle</i>	14
1.6	Anwendungsszenarien	15
1	Initial Situation and Task Description	19
1.1	Purpose and focus of this document	19
1.2	Current Situation	19
1.3	Approach for IBIS-IP functional component Video-interface	20
1.3.1	Type of data sources	20
1.3.2	Types of data sinks	21
1.3.3	Services and Applications	23
1.4	Requirements for an efficient functional component	24
1.5	Definition of functional groups within component Video-interface	26
1.6	Use Cases	26
2	Funktionale Dienste-Beschreibung	30
2.1	Funktionen und Aufgaben des Dienstes VideoLiveService	30
2	Functional Service Description	31

2.1	Functions and Tasks of the Service VideoLiveService	31
3	Specification	32
3.1	Overview	32
3.1.1	Identification of <i>VideoLiveService</i>	33
3.2	Architecture	34
3.3	Configuration of video system components	34
3.4	Common Services	35
3.4.1	DeviceManagementService and Error Handling	35
3.4.2	System start/stop procedure	35
3.5	Operations of <i>VideoLiveService</i>	36
3.5.1	Datenstruktur der Operation ListAllLiveStreams	36
4	Test / Testing	39
4.1	Testing Environments	39
4.2	Test Cases	40
4.3	Expected Test Results	40
Regelwerke – Normen und Empfehlungen / References		41
Abbildungsverzeichnis / List of Figures		42
Tabellenverzeichnis / List of Tables		43
Impressum / Imprint		44

Abkürzungen / Abbreviations

CCTV	Closed Circuit Television (video system)
CVCU	Central Video Control Unit
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
H26x	Name des Video Codex/ Naming of video codecs
IBIS	Integriertes Bordinformationssystem/Integrated on-board information system (on-board communication protocol)
IP	Internet Protocol
RTP	Real Time Protocol
RTSP	Real Time Streaming Protocol
SOA	Server Oriented Architecture
TCP	Transmission Control Protocol
UDP	User Datagram Protocol
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V./Association of German Transport Companies
VDV301	IBIS-IP (also IBIS over IP or IBIS-IP) specification
VDV300	IBIS specification from 1987/1991
VS	Video stream

1 Aktuelle Situation und Aufgabenbeschreibung / Initial Situation and Task Description

1.1 Zweck und Ziel des Dokuments

Das vorliegende Dokument stellt einen Vorschlag zur Erweiterung der aktuellen Version von IBIS over IP (IBIS-IP) VDV301 Version 1.0 um Videodienste für Onboard CCTV Systeme dar. Das Dokument beschreibt Maßnahmen zur Umsetzung einer Videodienst-Struktur mit drei Diensten, die zur Realisierung einer Videoschnittstelle innerhalb der IBIS-IP-Struktur genutzt werden. Zielgruppen sind die VDV301-Expertengruppe des VDV, internationale Normungsorganisationen und -komitees sowie Entwickler, die Videofunktionen per IBIS-IP implementieren wollen.

1.2 Aktuelle Situation

In der IBIS-IP Version 1.0 ist die Fachkomponente "Videoschnittstelle" in den Basisfunktionen definiert, jedoch nicht spezifiziert (s. Dokument VDV-Schrift 301-1 [1] oder VDV-2 [2]). In der VDV-Schrift 301-2 wird sie im Kapitel 3.4 Geräteklassen/Fachkomponente "Videointerface/Videoschnittstelle" definiert.

Die aktuelle Marktlage erfordert eine Erweiterung der aktuellen Version von VDV301 durch die funktionale Komponente 'Video interface/Videoschnittstelle'. Im Folgenden wird diese Komponente durch Verwendung folgender Schriftart **Video-Schnittstelle** hervorgehoben. Hinweis: In Zusammenhang mit einem Videosystem spricht man auch von "Videoüberwachungssystem" oder auch "CCTV".

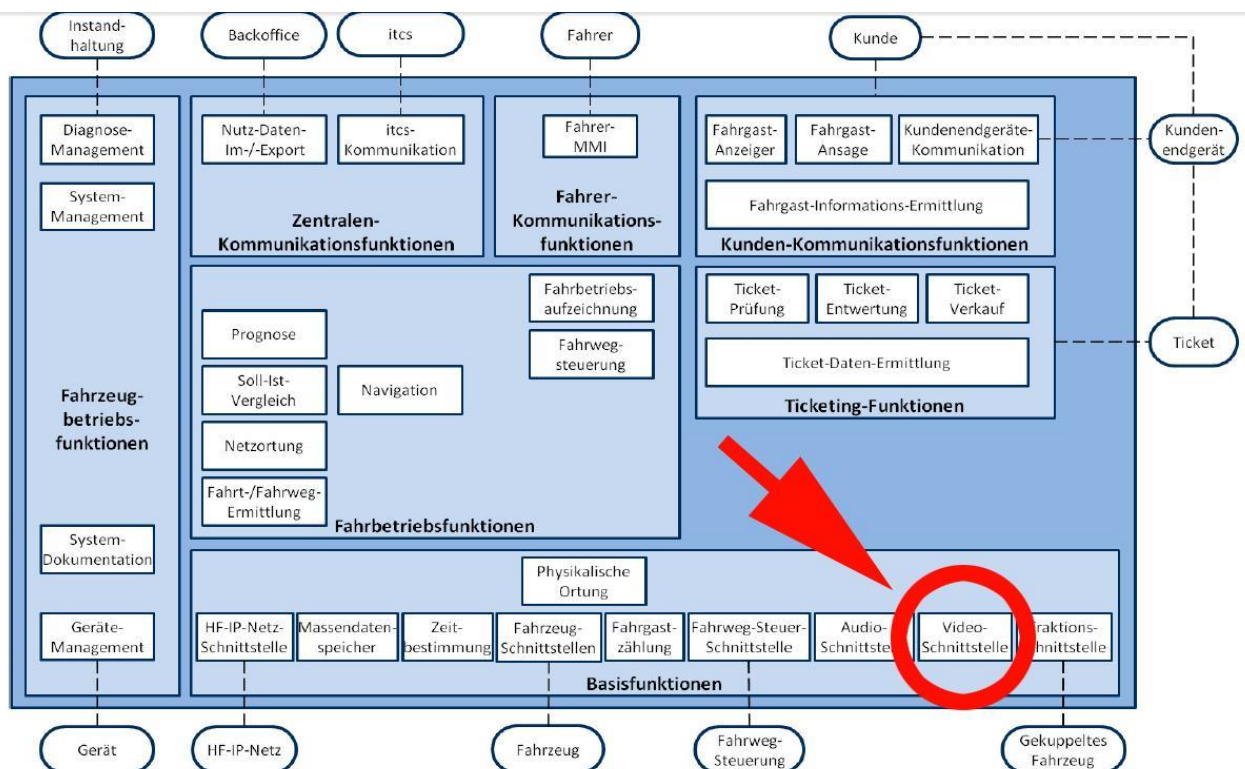


Figure 1: Structure of IBIS over IP VDV301 and functional component Video-interface as base function acc. to [1] chapter 4.3

Die Fachkomponente **Videoschnittstelle** stellt Funktionalitäten für die IBIS-IP-basierte Videodatenkommunikation mit Hilfe von Ethernet IEEE 802.3 bereit. Die Funktionen der Gesamtkomponente umfassen:

- Bereitstellung von Echtzeitinformationen auf verfügbaren Daten- und Videostreams sowie verfügbaren Komponenten des On-Board VideoSystems.
- Steuerung der Videoaufzeichnung: Start/Stop für normale Ringaufzeichnungen und Ereignis-/Alarmaufzeichnungen
- Anforderung von Bild- und Videomaterial von allen Kameras und/oder einzelnen Kameras des Fahrzeugs
- Anzeige eines leeren Bildschirms (schwarzer Bildschirm) bei bestimmten Ereignissen (z.B.: Über- oder Unterschreitung einer Geschwindigkeitsgrenze, Stopp an Haltestellen und weitere Ereignisse)
- Bereitstellung von Videodaten einzelner Kameras und vorverarbeiteter Bilddaten auf Monitoren

Die Anforderungen an die Komponente **Videoschnittstelle** können grundsätzlich durch einen zentralen Dienst oder diverse spezifische Dienste und deren verwandte Operationen abgedeckt werden.

Der vorliegende Vorschlag bezieht sich auf die Abdeckung durch mehrere Anwendungsfall-basierte Dienste, die klar definierte Funktionsgruppen darstellen. Gründe, die für diesen Ansatz sprechen, sind:

- Die Komplexität der Aufgabenstellung. Dabei wird berücksichtigt, dass zahlreiche Videos und diverse Szenarien aus der realen Welt optimal durch mehrere individuelle Dienste abgebildet werden können.
- Berücksichtigung unterschiedlicher Technologien (Migration analoger Videotechnik)
- Die Möglichkeit der Trennung von professionellen bildgebenden Datenquellen (z.B. Kameras, bildgebende Zählsensoren) und Anzeigegeräten (Datensenken, z.B. Monitore, Displays)
- Der Ansatz ermöglicht die klare Definition und Verteilung von Funktionsgruppen
- Minimierung der Implementierungskosten: Entsprechend der Fahrzeugausstattung (Systemkomponenten und IT-Infrastruktur) und kundenspezifischer Szenarien muss kein komplexer Dienst implementiert werden, nur die benötigten Einzeldienste.

Hinweise: Die Analyse und Auswertung der aufgezeichneten Videodaten ist nicht Teil der IBIS-IP On-Board Videodienste. Die Auswertung findet in der Regel im Back-Office und einem Hintergrund-System bzw. einer Hintergrund-Anwendung statt. Zudem sollte die zentrale Speicherung von Bild- und Videodaten im Wagen in der Videosteuerung erfolgen.

Im Weiteren wird der Video-Controller (Mobile Digital Video Recorder, MDVR) als zentrale Central Video Control Unit (CVCU) bezeichnet.

1.3 Ansatz für eine IBIS-IP Funktionskomponente *Videoschnittstelle*

Die Übertragung von Videodaten über IP-Netzwerktechnologie ist problematisch, da große Datenmengen über Kanäle mit limitierter Durchsatzrate transportiert werden müssen. In der Regel kommt es dabei zu Datenverlusten. Dabei handelt es sich entweder um den Verlust von Videodaten oder anderer in der Nutzlast bemerkbarer Daten/Informationen, wenn die

verfügbare Bandbreite durch Videodatenübertragung beeinträchtigt oder blockiert ist. Siehe auch VDV3001-Nachricht [3]. Hinzu kommt, dass IP-basierte Netzwerke mit Verzögerungen (Latenzen) behaftet sind.

In den vergangenen Jahren wurden beträchtliche Summen in die Ausstattung von Fahrzeugflotten mit Videotechnologie investiert. Die gängigste Technologie am Markt ist analoge Videotechnik. Die Datenübertragung zwischen Datenquellen und der CVCU erfolgt hierbei über Koaxialkabel (Single Line). Diese Technologie ist etabliert und bietet gegenüber IP-basierten Systemen Vorteile wie niedrige Latenz und garantierte verfügbare Bandbreite.

Gegenwärtig hat sich auch digitale Videotechnik etabliert, die auf Koaxialkabel als Medium basieren (Single Line). Sie wird in den kommenden Jahren vermehrt in der Automobilindustrie zum Einsatz kommen und verbindet die Vorzüge der Digitaltechnik mit der Analogtechnik (hohe Auflösung mit niedriger Latenz). Diese Bildquellen (Kameras) sind keine IP-Netzwerk-Komponenten und sind direkt an eine zentrale Videosteuerung angebunden (für Konfiguration & Steuerung), die gleichzeitig die Aufgaben eines Aufzeichnungsgeräts übernehmen kann.

VDV300 enthält – aus historischen Gründen – keine Spezifikation für Videokomponenten. Die VDV-Nachricht 3001 (s. Kapitel 5.1.7 Migrationsszenarien für den Fahrzeug-Bus, [3]) listet Migrationsszenarien auf und geht daher nur auf Peripheriekomponenten ein, die entweder VDV300- oder IBIS-IP-basiert sind (VDV301). *Koaxial-basierte Kameras (analog oder digital) können einer dieser beiden Gruppen zugeordnet werden. Der Einsatz digitaler, koaxialer Bildquellen verbessert damit die Migration von vorhandenen Fahrzeuginstallationen auf Basis einer Einzellinie (koaxial). Dies fördert eine breite Akzeptanz der VDV301 Video-Schnittstelle (inkl. Der Videodienste) auf dem Markt.*

Die Spezifikation der IBIS-IP-Komponente **Videoschnittstelle** berücksichtigt sowohl vorhandene Fahrzeuginfrastrukturen als auch alle Typen von Datenquellen und Datensenkern. Die folgenden Kapitel geben einen entsprechenden Überblick.

1.3.1 Typen von Datenquellen

Primäre Datenquellen sind Videokameras als Peripheriekomponenten, die Bild-/Videomaterial erfassen und anderen Komponenten und/oder Subsystemen zur Verfügung stellen. Die nachfolgende Tabelle zeigt unterschiedliche Typen von Bildquellen, kategorisiert nach Übertragungstechnologie, Leistung, Verkabelung und weiteren Parametern:

Datenquellen	Vorteile / Pro	Nachteile / Contra
Typ 1: Digitale Netzwerkkameras (Netzwerkkabel)	Hohe Auflösung und Qualität, intelligente Komponente mit ausreichend Leistung für Bildverarbeitung, kann in bestehende Fahrzeuginfrastruktur integriert werden, kosteneffizient bei PoE-Stromversorgung (Datenübertragung und Stromversorgung über ein Kabel).	Hohe Latenz, hohe Kosten, Fehler, schlechte RAMS/LCC-Werte in Bezug auf das gesamte CCTV-System, benötigt spezifische Firmware, zusätzliche Servicekosten, Größe im Vergleich zu Analog-/Digitalkameras, benötigt kostenintensive Netzwerk-Switche (bei Stromversorgung über Ethernet (PoE) zusätzliche Kosten)
Typ 2:	Niedrige Latenz, keine negativen Auswirkungen auf verfügbaren Datendurchsatz durch Videodaten, fehlerresistent, keine "Standbilder",	Niedrige Auflösung/Qualität; in Verbindung mit IP-Netzwerk treten Einschränkungen/Verlust von QoS-Merkmalen auf (abhängig von

Analoge Kameras (Single-Line, Koaxialkabel)	kosteneffizient, gute RAMS/LCC-Werte, weitgehend wartungsfrei	Infrastruktur)
Typ 3: Digitale Kameras (Single-Line, Koaxialkabel)	Hohe Auflösung und Qualität, niedrige Latenz, Entkopplung der Videodaten vom Netzwerk, Quality of Service (Rückspiegelkamera zu CVCU), kostengünstig, fehlerresistent, gute RAMS/LCC-Bilanz, beinahe wartungsfrei, keine "Standbilder"	in Verbindung mit IP-Netzwerk treten Einschränkungen/Verlust von QoS-Merkmalen auf (abhängig von Infrastruktur)

Tabelle 1: Typen von Datenquellen (Kameras)

Die digitale Technologie (Typ 3) auf Koaxial-Basis ist besonders für Anwendungen relevant, in denen hohe Bildqualität, minimale Latenz und hohe Auflösung gefordert ist. Das trifft vor allem auf elektronische Rückspiegelsysteme zu, bei denen die Bilddaten der Außenkameras ohne Verzögerung/Störungen und in hoher Qualität auf die Fahrermonitore übertragen müssen.

1.3.2 Typen von Datensenken / Types of data sinks

Videodaten werden für Aufzeichnungen, für die Wiedergabe auf Monitoren (z.B.: für Service-/Zugpersonal), die Weiterverarbeitung innerhalb des Fahrzeugs oder zur Echtzeit Datenübertragung zu Video Anwendungen im Back-Office benötigt. Diese werden als Datensenken bezeichnet und lassen sich wie folgt kategorisieren:

Datensenken	Anwendungsbereich	Beschreibung
Typ A: Aufzeichnung von Videodaten/ Bildern	On-board	Die Aufzeichnung von Videodaten erfolgt in der Regel durch eine On-board Gerät mit Aufzeichnungsfunktion (CVCU oder andere separate Speichereinheit, etwa ein Netzwerkspeicher [NAS]). Aufzeichnungsfunktion wird durch den VideoRecordingService abgedeckt.
Typ B: Darstellung von Videodaten/Bildern Monitoren & Displays	On-board	Videodaten werden auf Monitoren (IP-basiert) mit unterschiedlich hoher Auflösung, Parametern und Designs dargestellt (Anzeige: Einzel-, Doppel-, Mehrfachansicht). Dazu ist es nötig, die unterschiedlichen Merkmale der Ausgabegeräte zu berücksichtigen (in Bezug auf Auflösung, Videoschnittstelle, Schwarzweiß- oder Farbmodus, Kodierung/Decodierung, etc.) Die benötigte Information wird durch den VideoLiveService bereitgestellt. Die Anzeigefunktion wird durch den VideoDisplayService bereitgestellt.
Typ C: Übertragung von Videodaten-/Bildern zur Bearbeitung/ Darstellung/ Aufzeichnung außerhalb des Fahrzeugs. Hierbei kann es sich um eine Steuerzentrale, das Back-Office, einen Server oder	Außerhalb des Fahrzeugs über Kommunikations-schnittstelle zwischen Fahrzeug und Back-Office (drahtlose Kommunikation	Videodaten werden über eine drahtlose Schnittstelle zwischen Fahrzeug (on-board) und einer Instanz außerhalb des Fahrzeugs (off-board, wie etwa Haltestellen, Back-Office etc.) bereitgestellt. Die Definition einer geeigneten Schnittstelle ist nicht Teil der Spezifikation im Kontext von IP-IBIS VDV301. Der vorliegende Vorschlag berücksichtigt die Bereitstellung insofern als die Übertragung von Videostreams über das öffentliche Netz (Internet) durch entsprechende Adressierung/Ansichten erfolgt. Die erforderliche Steuerung der öffentlichen IP-Adressen der Fahrzeuge

eine andere Instanz handeln.	über mobiles 3G/4G/LTE und/oder WLAN)	(als Voraussetzung für deren Erreichbarkeit im öffentlichen Wide Area Network WAN) ist nicht Teil dieses Vorschlags. Die benötigte Information wird durch den VideoLiveService bereitgestellt.
Typ D: Anzeige auf analogen (nicht-IP-basierten) Monitoren/Displays im Fahrzeug	On-board	Wie Typ B, mit dem Unterschied, dass die Anzeige der Videodaten auf Geräten erfolgt, die über keine IP-Netzwerkschnittstellen-Funktion verfügen (DVI, analog koaxial, usw.)

Tabelle 2: Typen von Datensenken (Monitore, Displays usw.)

Das folgende Diagramm illustriert den oben beschriebenen Ansatz, inklusive aller Typen von Datenquellen- und Datensenken und zeigt die Funktionen der CVCU als Anwendungshost. Der Ansatz bietet den Vorteil, dass alle Datenquellen- und senken wahlfrei miteinander kombiniert werden können. Damit ist die Migration bestehender Installationen möglich.

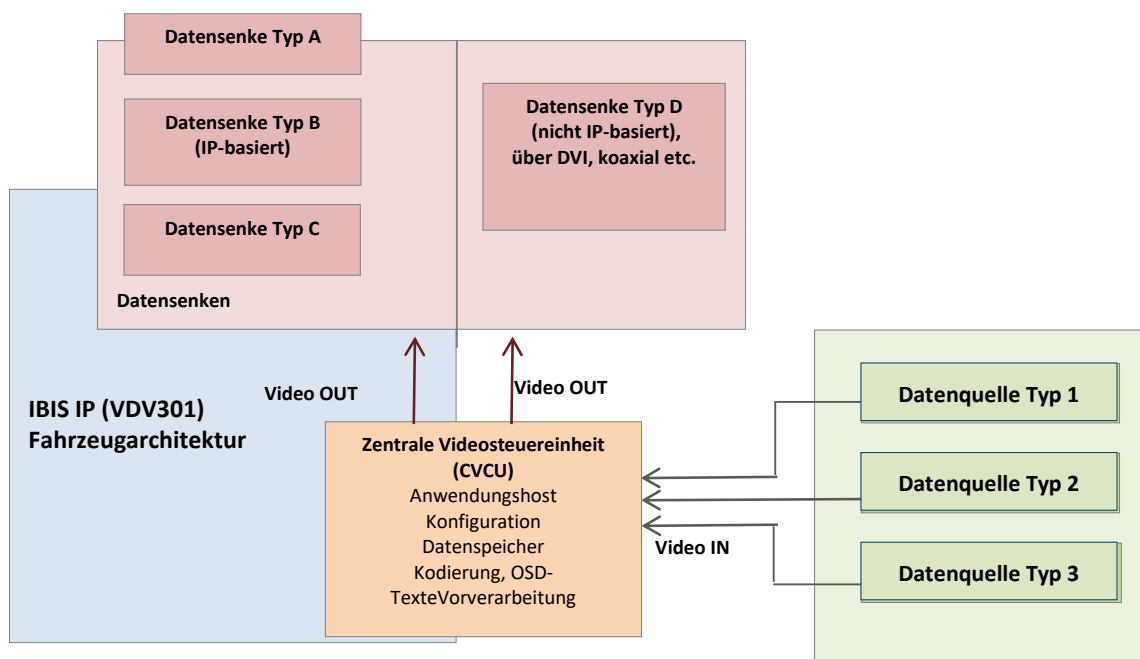


Abbildung 2: Basiskonzept – IBIS-IP Video: Datenquellen, Datensenken und CVCU als Anwendungshost

1.3.3 Dienste und Applikationen

IBIS-IP VDV301 basiert auf einer serviceorientierten Architektur (SOA) mit Diensten und Anwendungen. Die Definition von Videoschnittstelle berücksichtigt folgende Anforderungen:

- Nutzer und Entwickler sollen schnell und einfach IBIS-IP-Videofunktionalitäten umsetzen können
- Die Videofunktionalitäten sollen eine weite Bandbreite von Nutzerszenarien abdecken
- Die Videofunktionalitäten sollen mit allen Typen von Datenquellen- und Datensenken genutzt werden können
- Die Videodienste sollen skalierbar und durch weitere Funktionen erweiterbar sein

- Die Videodienste sollen die Anwendung Einzelfunktionen ermöglichen, die auf spezielle Aufgaben ausgerichtet sind (Aufzeichnung, Anzeige etc.)
- Bereitstellung von Funktionen mit minimaler Komplexität

Folglich ist ein Ansatz mit mehreren kleinen Diensten sinnvoll, die speziell für den Verwendungszweck und Nutzerszenarien definiert sind:

- Aufzeichnung von Videomaterial von Bildquellen (Kameras als Bildquellen)
- Anzeige von Videobildern einer einzelnen Kamera
- Anzeige einer Kombination von Videobildern mehrerer Kameras in einer Ansicht
- Anzeige von Videobildern einer oder mehrerer Kameras in einer spezifischen Reihenfolge in Zusammenhang mit spezifischen Situationen während des Betriebs (z.B.: Fahrzeug in Bewegung, Fahrzeug hält, Fahrzeug fährt rückwärts usw.)
- Anzeige von Videobildern in Kombination mit mehreren textbasierten Systeminformationen (Kamerafehler, Datum/Uhrzeit usw.)

Die Anwendungen werden durch On-board Systeme implementiert. Dabei kann es sich um Monitore/Displays, eine Videoaufzeichnungseinheit oder eine Datenübertragungseinheit handeln, welche die Daten für eine weitere Verarbeitung bereitstellen. Die Einbindung aller Datenquellentypen (Typ 1, 2, 3) erfordert die (Re-)Kodierung von Videosignalen-/daten und deren Bereitstellung innerhalb der IBIS-IP-Infrastruktur (Bereitstellung der Typ-2- und Typ-3-Videodaten im IP-Netzwerk durch Re-Kodierung durch eine Anwendung).

1.4 Anforderungen an eine effiziente Fachkomponente

Eine IBIS-IP-Videoschnittstelle muss drei wesentliche Komponenten umfassen:

1.) Einen Dienst für die Bereitstellung benötigter Informationen der verfügbaren Videostreams im IBIS-IP-System, um Daten abzuholen und Bilder darzustellen. Die Informationen umfassen:

- • Informationen über Adressierung von Datenquellen (IP-Adressen)
- • Auflösung und Format der Videobilder (Höhe, Breite)
- • Bildrate des Videostreams
- • Qualität der Bilddaten/Videostreams
- • Kompressionsverfahren
- • Information über Modifizierung der Videobilder (gedreht, gespiegelt, um 180° gedreht, etc.)
- • Durch Anwendungen vorverarbeitete und/oder verarbeitete Videostreams
- • Falls nötig, weitere Informationen (GPS, Datum/Uhrzeit, Linie etc.)

2.) Dienste mit Funktionen zur Steuerung von Aufzeichnungen

Die unter 1.) aufgelisteten Informationen werden von Anwendungen und anderen Diensten für Anfragen zu Videostreams und deren Verarbeitung für spezielle Zwecke genutzt. Diese umfassen grundlegende Funktionen und Vorverarbeitung:

- Start und Stopp von Aufzeichnungen
- Änderung des Aufnahmemodus von **"Ring Recording Mode RRM" (Ringaufzeichnung)** auf **"Event Recording Mode ERM" (Ereignisaufzeichnung)** und zurück

- Ergänzung von verarbeiteten und aufgezeichneten Videobildern mit zusätzlichen Informationen, Ansichten (Einzel-, Mehrfachansicht) und/oder Sequenzen von Ansichten
- Wenn nötig: Playback-Funktionen für die Wiedergabe aufgezeichneter Sequenzen im Fahrzeug und Bereitstellung von aufgezeichnetem Videomaterial für die Übertragung zum Back-Office über eine Drahtlosschnittstelle (WLAN, mobile LTE-Kommunikation)
- Anzeige und/oder Weiterleitung von Videodaten
- Umsetzung der Übertragungslogik der Videodaten auf Basis der Steuerung von Fahrzeugsignalen (Triggersignale über Netzwerk oder digitale Inputs der digitalen Steuereinheit (z.B. Geschwindigkeitssignal, "Tür geöffnet/zu"-Signale und andere).

3.) Zentrale Video-Steuereinheit (CVCU) mit Businesslogik und Anwendungen

In komplexen Szenarien werden die Videoeinheiten durch Fahrzeugsignale und/oder Nutzerinteraktion kontrolliert. Die Zentrale Video-Steuereinheit (CVCU) übernimmt die Kontrolle über das Videosystem, inklusive der Businesslogik. Die Einheit nutzt Signale und Informationen aus Fahrzeugschnittstellen (festverdrahtete Signale) und/oder aus dem Netzwerk gezogene Informationen (IBIS-IP-Dienste).

Die Businesslogik wird in der CVCU umgesetzt, die gleichzeitig der Host für andere Anwendung(en) ist. Damit übernimmt die CVCU folgende Aufgaben:

- Konfiguration der Kameras (Datenquellen) und Konfiguration der Videosteuerung
- Kodierung von Videodaten, um sie im IP-Netzwerk zur Verfügung zu stellen
- Vorverarbeitung von Videostreams (drehen / um 180° drehen, Zusammenführung diverser Sequenzen von Videostreams und mehrerer Ansichten)
- Konfiguration der Archive für Aufzeichnungen (besonders für die Aufnahmemodi Ringpuffer-Aufzeichnung (normal, **Ring Recording Mode RRM**) und **Event Recording Mode (ERM)**)
- Konfiguration von allgemeinem Verhalten, in Abhängigkeit von spezifischen Situationen und Anwendungsfällen (z.B. Nachlaufzeiten für Aufzeichnung im RRM- oder ERM-Modus)
- Weitere Vorverarbeitung von Videodaten zur Anzeige auf Datensenken (etc.)
- Bereitstellung weiterer Informationen (Bildschirmanzeige)
- Anzeige und/oder Weiterleitung von Videodaten
- Umsetzung der Übertragungslogik der Videodaten auf Basis der Steuerung von Fahrzeugsignalen (Triggersignale über Netzwerk oder digitale Inputs der digitalen Steuereinheit (z.B. Geschwindigkeitssignal, "Tür geöffnet/zu"-Signale und andere).



PLAYBACK-Funktionen sind nicht Teil des Dienstes. Diese Funktionen können in einem späteren VideoService definiert werden.

1.5 Definition von Funktionsgruppen innerhalb der Komponente Videoschnittstelle

Die Komponente **Videoschnittstelle** umfasst folgende Funktionsgruppen:

Funktionsgruppen	Beschreibung
REALTIME (ECHTZEIT) Quellen Informationen Umsetzung durch: VideoLiveService	Dieser Dienst stellt alle benötigten Informationen über verfügbare Videostreams/Videoquellen (Kameras) innerhalb der vorhandenen IBIS-IP Fahrzeugarchitektur zur Verfügung. Die Informationsanfragen können entweder direkt an Netzwerkkameras oder die CVCU gesendet werden.
RECORDING (AUFZEICHNUNG) Umsetzung durch: VideoRecordingService	Dieser Dienst kann die Aufzeichnung von Videodaten der verfügbaren Videoquellen durch die Nutzung mittels durch den Dienst VideoLiveService bereitgestellten Informationen starten und beenden. Der Dienst unterstützt diverse Aufzeichnungsmodi: "normale Aufzeichnung" für die Aufzeichnung in Ringpuffer-Archive und "Ereignis-/Alarmaufzeichnung" für die Aufzeichnung in kritischen Situationen in spezielle Alarm-Archive. Die Aufnahme wird dabei in Archiven gespeichert, die gegen automatisches Überschreiben geschützt sind. Der Dienst ermöglicht den Wechsel zwischen Aufzeichnungsmodi und die Abfrage des aktuellen Aufzeichnungsmodus. Zudem bietet der Dienst Informationen über den aktuellen Aufzeichnungsmodus.
DISPLAY (ANZEIGE) Umsetzung durch: VideoDisplayService	Dieser Dienst wird für Darstellungszwecke genutzt, um Videobilder von Kameras auf einem oder mehreren Monitore(n)/Display(s) anzuzeigen. Mit Hilfe dieses Dienstes können Videostreams mehrerer Fahrzeugkameras in einer spezifischen Ansicht zusammengeführt werden (z.B. Einzelansicht, Zweifach- oder Vierfachansicht, gleichzeitige Anzeige von Videobildern von vier Kameras in einer 2x2-Matrix (geteilter Bildschirm) oder Zweifachansicht (gleichzeitige Anzeige von Videobildern von zwei Kameras in einer 1x2-Matrix (geteilter Bildschirm)). Zudem unterstützt der Dienst die Definition von Sequenzen mehrerer Anzeigeoptionen. Die zusammengeführte Ansicht kann durch eine Videosteuerung mit Hilfe des VideoRecordingService aufgezeichnet werden.

Tabelle 3: Funktionsgruppen der Komponente IBIS-IP-Videoschnittstelle

1.6 Anwendungsszenarien

Die folgenden Anwendungsszenarien werden durch die drei Videodienste mit Hilfe von Fahrzeugsignalen abgedeckt (das Signal kann in Abhängigkeit der IT-Infrastruktur des Fahrzeugs als festverdrahtetes Signal oder über ein Netzwerk bereitgestellt werden):

ID	Anwendungsfall	Triggersignal	Abgedeckt durch
UC_001	Videodaten einer oder mehrerer Kameras werden für Dokumentationszwecke aufgezeichnet (Aufzeichnung im "normal"-Modus)	Zündsignal oder Boot-Up-/Shut-Down-Signal des Fahrzeugs	VideoRecordingService (Für die Beschaffung der benötigten Informationen von Datenquellen wird VideoLiveService verwendet)

UC_002	Wechsel des Aufzeichnungsmodus von "normal" zu "Ereignis-/Alarmaufzeichnung"	Alarmtrigger/-schalter durch Fahrer oder Fahrgast betätigt oder durch anderen Impuls ausgelöst Automatisches Zurückschalten von "Ereignis-/Alarmaufzeichnung" zu "normal" nach festgelegtem Zeitfenster kann bei der Konfiguration der CVCU eingestellt werden.	VideoRecordingService (Für die Beschaffung der benötigten Informationen von Datenquellen wird VideoLiveService verwendet)
UC_003	Anzeige von Videodaten einer oder mehrerer bordeigener Kameras (z.B. auf Fahrermonitor) sowie zusätzlicher Informationen auf Bildschirmanzeige (Einblendung von Text auf Bildern einer Kamera und/oder mehreren Kamerabildern auf einem Bildschirm)	Zündsignal oder Boot-Up-/Shut-Down-Signal des Fahrzeugs, Triggersignal für Umschaltung (z.B. Türkontakt, Geschwindigkeitssignal, Aktiv-Signal des Fahrerstandes, Alarmschalter oder andere)	VideoDisplayService (Für die Beschaffung der benötigten Informationen von Datenquellen wird VideoLiveService verwendet)
UC_004	Übertragung von Videodaten (Streaming) vom Fahrzeug zur Back-Office-Anwendung (z.B. Steuerzentrale) bei spezifischen Ereignissen und/oder Alarmen	Triggersignal für Umschaltung (z.B. Türkontakt, Geschwindigkeitssignal, manueller Taster/Schalter, Alarmschalter oder andere)	VideoDisplayService (Für die Beschaffung der benötigten Informationen von Datenquellen wird VideoLiveService verwendet)
UC_005	Das Fahrzeug steht, ist außer Betrieb und die Zündung oder das Boot-Up-/Shut-Down-Signal ist ausgeschaltet. Aufgrund der Sicherheitsvorschriften/-beschränkungen des Betreibers soll das CCTV-System Bilder von allen Kameras in einem festgelegten Zeitrahmen nach dem Abstellen des Fahrzeugs weiter aufzeichnen ("Nachlaufzeit").	Zündsignal oder Boot-Up-/Shut-Down-Signal des Fahrzeugs	VideoRecordingService
UC_006	Im Notfall stoppt der Fahrer das Fahrzeug und muss es verlassen. Er startet den Aufzeichnungsmodus ERM , indem er den Alarmknopf betätigt, das Zünd-, Boot-Up- und Shut-Down-Signal ausschaltet, den Schlüssel herauszieht und das Fahrzeug verlässt. In diesem Fall muss sichergestellt werden, dass sich das CCTV-System nicht herunterfährt. Die CVCU wechselt vom RRM - zum ERM-Modus und muss die Aufzeichnung im ERM -	Zündsignal oder Boot-Up-/Shut-Down-Signal des Fahrzeugs, Notfall-Taster/Schalter	VideoRecordingService

	Modus in einem festgelegten Zeitrahmen nach dem Alarmsignal (der Notfallknopfbetätigung) weiterführen.		
UC_007	Im regulären Betrieb stoppt der Fahrer die Aufzeichnungsfunktion für eine Pause. Aus Datenschutz- und Datensicherheitsgründen muss das System mit Betätigung des "Pause"-Knopfes die Aufzeichnung stoppen. Der Knopf befindet sich in der Fahrerkabine und ist an eine Allzweckeingabe (General Purpose Input, GPI) der CVCU angebunden. Während der Pause wird das Fahrzeug ausgeschaltet (Zündsignal oder Boot-Up-/Shut-Down-Signal ist aus), der Schlüssel befindet sich weiterhin im Fahrzeug	Zündsignal oder Boot-Up-/Shut-Down-Signal des Fahrzeugs, "Pause"-Taster/Schalter	VideoRecordingService
UC_008	Als Betreiber muss ich sicherstellen, dass alle bordeigenen Systeme (inkl. CCTV-System) vom zentralen IBIS-IP-System und dessen Diensten gesteuert werden (SystemManagementService). Es müssen keine spezifischen Regeln/Bestimmungen für Datenschutz-/sicherheit in meinem Umfeld/Betätigungsfeld befolgt werden.	Das IBIS-IP-System ist die primäre Steuerungsinstanz für alle Modi der Aufzeichnung. Die Konfiguration des Parameters StartStopMode muss auf "= IBIS-IP " in der CVCU-Anwendung/-Konfiguration eingestellt werden (primäre Steuerung über IBIS-IP-Dienste). ¹	Schnittstelle zwischen IBIS-IP und CVCU. Teil der CVCU-Konfiguration/Anwendung (Schnittstelle zwischen IBIS-IP-Protokoll und Hardwaresystem)
UC_009	Als Betreiber unterstehe ich allgemeinen und/oder unternehmensspezifischen Regeln/Bestimmungen für Datenschutz-/sicherheit. Für die Umsetzung muss ich sicherstellen, dass spezifische Anforderungen erfüllt sind und das CCTV-/Videoüberwachungssystem vom zentralen IBIS-IP-System (und dessen Diensten) gesteuert wird, sowie von meinen eigenen, detaillierten Konfigurationseinstellungen.	Die CVCU ist die primäre Steuerungsinstanz für alle Modi der Aufzeichnung. Die Konfiguration des Parameters StartStopMode muss auf "= CVCU " in der CVCU-Anwendung/-Konfiguration eingestellt werden (primäre Steuerung über CVCU-Parameter). ²	Schnittstelle zwischen IBIS-IP und CVCU. Teil der CVCU-Konfiguration/Anwendung (Schnittstelle zwischen IBIS-IP-Protokoll und Hardwaresystem)
UC_010	In bestimmten Situationen (Wartung, Montage/Inbetriebnahme/Test) kann es erforderlich werden, den Stopp aller laufenden Aufzeichnungen der CVCU zu erzwingen, ohne Rücksichtnahme auf interne Einstellungen/Parameter (StartStopMode).	Das Erzwingen eines Stopps aller Aufzeichnungsvorgänge sollte nur durch einen festverdrahteten "Wartungsknopf" ausgelöst werden, der zu Wartungszwecken innerhalb des Fahrzeugs aktiviert wird	VideoRecordingService

UC_011	In bestimmten Situationen kann es erforderlich werden, die Aufzeichnungen zu pausieren (normale Aufzeichnung im RRM-Modus). Nach einer festgelegten Zeitspanne (welche eingestellt werden kann) soll die CVCU die Aufzeichnung automatisch, ohne manuelles Zutun des Personals (Wartungspersonal, Fahrer), wieder aufnehmen (RRM-Modus).	Triggersignal kann ein externer, festverdrahteter "PAUSE"-Knopf sein, der mit einem Digitaleingang an die CVCU angebunden ist, und/oder eine andere IBIS-IP-On-Board-Einheit sowie eine Softwareanwendung.	VideoRecordingService
---------------	--	--	------------------------------

Tabelle 4: CCTV-Anwendungen – Anwendungsszenarien

Diese Einstellung muss in die Business-Logik/Anwendung/Konfiguration der CVCU übernommen werden.

² Diese Einstellung muss in die Business-Logik/Anwendung/Konfiguration der CVCU übernommen werden.

1 Initial Situation and Task Description

1.1 Purpose and focus of this document

This document is intended to provide a service proposal for enhancement of the current version of IBIS over IP (IBIS-IP) VDV301 version 1.0. The document proposes a way to implement a video service structure containing several small services which can be implemented for realization of a video interface within IBIS-IP structure. Target group is the VDV301 expert group of VDV, international standardization organizations/committees as well as developers which plan to implement video functionalities by use of IBIS-IP.

1.2 Current Situation

In IBIS-IP Version 1.0 a specialized component "video interface" is already defined in the scope of basic functions, but not specified (refer to document VDV301-1 (3) or VDV-2 (4)). VDV301-2 defined under Chapter 3.4 Device Class/functional component "Videointerface/Videoschnittstelle".

The current situation on market requires the enhancement of existing version of VDV301 through the functional component "Video interface/Videoschnittstelle". In the document this component will be displayed as Video-interface.

Note: In the context of a video system is also the term "Video surveillance system" or "CCTV system" is used.

(see)

*The functional component **Video-interface** is intended to provide functionality for the video data communication based on IBIS-IP based on Ethernet IEEE 802.3. Functionality of the entire component shall comprise:*

- Provision of real-time information on available data or video streams and available components of the on-board video system.
- Controlling of video recording devices: Start/stop normal recordings and event/alarm recordings
- Request images/video data from all cameras and/or certain individual cameras inside the vehicle
- Blanking of screens (black screen) depending on certain events (e.g. exceeding of a specific speed level of the vehicle, stop at stations and other events)
- Supply of video displays or monitors with the video data of individual cameras and pre-processed image data including additional information

*The requirements for the component **Video-interface** can in principle be covered by a central service or several specific services and their related operations.*

The current proposal refers to the coverage by various use case oriented services that represent clear defined function groups. Reasons for the decision of this approach are:

- The complexity of the issue taking into account the numerous video and various scenarios in the real world can be optimally mapped by several individual services
- Consideration of different technologies (migration of analogue video equipment)

- Possibility of separation between imaging source devices (data sources, e.g. cameras, picture based Passenger Counting Sensors) and end devices (data sinks, e.g. Monitors, Displays)
- The approach allows the clear definition and distribution of functional groups
- Minimization of implementation costs: in accordance with the vehicle equipment (system components and IT infrastructure) and customer-specific scenarios does not have a complex service to be implemented, but only of each required service.

Note: *The analysis and evaluation of recorded video data is not part of the IBIS-IP video services within the vehicle (on-board). The evaluation usually takes place in the back-office and a background system/application (land side). Furthermore, the storage of images and video data at a central location should be in the car in the video controller.*

In this document the video controller (Mobile Digital Video Recorder, MDVR) will be named Central Video Control Unit (CVCU).

1.3 Approach for IBIS-IP functional component Video-interface

The transmission of video data over IP network technology is problematic because large amount of data has to be transferred via transmission channels with limited throughput rate. It usually comes to loss of information which make up either in loss of video data or the loss of other payload data/information when the available bandwidth is limited by video data transmission. See also VDV3001 message [3]. To make matters worse, IP-based networks conditionally cause delays.

For equipping of vehicle fleets with video technology considerable sums have been invested in recent years. The established technology in the market is analogue video technology. The transmission of video data from cameras to CVCU is realized via coaxial cables (single line technology). This technology is already established and has towards IP network based systems advantages in terms of low latency and guarantee of available bandwidth.

At present time, digital camera technology has been established which is also based on single-line technology (coaxial cable). This combines advantages of analogue and digital technology (e.g. high resolution and low latency). This Digital Video technology will be used in the coming years to an increasing extent in the automotive sector and. These image sources (cameras) are not IP network components and are directly connected to a CVCU.

VDV300 includes - for historical reasons - no specification of video components. The VDV message 3001 (see section 5.1.7 Migration Scenarios for the vehicle bus, [3]) list migration scenarios therefore also take into account only peripheral components that are either based on VDV300 or IBIS-IP (VDV301). Coaxial-based cameras (analog or digital), can be assigned to any of these two groups. The use of digital, coax-based picture sources improve the migration of existing vehicle installations based on single-line technology (coaxial). This promotes a broad acceptance of the VDV301 video interface (incl. the video services) in the market.

The specification of IBIS-IP component Video-interface considers existing communication infrastructures as well as all types of data sources and data sinks. The following chapters present an overview.

1.3.1 Type of data sources

Primary data sources are video cameras as peripheral components that capture and deploy the image/video data to other components and/or sub-systems. The following table categorizes

several types of image sources based on the transmission technology, performance, cabling and other parameters:

Data sources	Advantages	Disadvantages
Type 1: Digital network cameras (network cable)	High resolution and quality, intelligent component with performance for image processing, can be integrated into existing vehicles infrastructure, cost efficient in case of PoE power supply (data communication and power supply via one cable).	High latency, high costs, errors, adverse RAMS/LCC values in scope of entire CCTV system, requires specific firmware , additional service costs, large dimensions in comparison to analogue/digital cameras, requires expensive Switches (in case of power over Ethernet additional costs for PoE switches)
Type 2: Analogue cameras (single-line, Coax cable)	Low latency, no negative effects on available data throughput by video data, robust against errors, no "freeze pictures", cost efficient, good RAMS/LCC values, almost maintenance free	Low resolution/quality, when coupled to IP network limitations /loss of QoS characteristics (depending on infrastructure)
Type 3: Digital cameras (single-line, Coax cable)	High resolution/quality, low latency, decoupling of the video data from the network Quality of Service (rear view camera to CVCU), inexpensive, robust against errors, good RAMS /LCC balance, almost maintenance free, ,no "freeze pictures"	when coupled to IP network limitations /loss of QoS characteristics (depending on infrastructure)

Table 1: Types of data sources (cameras)

Digital technology (type 3) based on coaxial cables is of particular importance for automotive applications, where high image quality, a minimum network latency and high resolution is required. This particularly applies to electronic rear view mirror systems, in which the image data of the outdoor cameras must be provided on the driver monitors without time delay and in high quality.

1.3.2 Types of data sinks

Video data will be used for recording, for output on monitors (e. g. for service/train staff), further processing inside the vehicle or for live data transmission to a video monitoring application system in the Back-Office. These data sinks and can be typified as:

Data sinks	scope	description
Type A: Recording of video data/images	Inside vehicle	Recording of video material is usually done by an on-board unit with recording function (which may be the CVCU or another separate storage unit, for example a Network Attached Storage NAS). Recording functionality will be covered by VideoRecordingService

Type B: Presentation of video data/images on monitors/displays inside the vehicle (on-board)	Inside vehicle	Video images data will be displayed on monitors (IP-based) with different resolutions, parameters and designs (views: Single, Dual, Multi-Views). For this purpose, taking into account the different characteristics of the output devices is required (in resolution, video interface, mode black/white or color, encoding/decoding, etc.) The required information will be provided by the VideoLiveService The functionality of display will be provided by VideoDisplayService.
Type C: Transmission of video data/images for processing/presentation/recording outside the vehicle. This can be a control center, Back-Office, Server or another instance.	Outside vehicle via communication interface between vehicle and Back-Office (wireless communication via mobile 3G/4G/LTE and/or WLAN)	Video data will be provided via wireless interface between vehicle (on-board) and an instance outside the vehicle (off-board, e.g. stations, Back-Office etc.). The definition of a suitable interface is not part of the specification in context of IP-IBIS VDV301. The present proposal takes into account the provision in the sense that a transmission of video streams over the public network (Internet) can be carried out by appropriate addressing /views. The necessary management of public IP addresses of the vehicles (as a condition for their accessibility on the public Wide Area Network WAN) is not part of this proposal. The required information will be provided by the VideoLiveService
Type D: Display on analogue (non-IP) monitors/displays inside the vehicle	Inside vehicle	Like type B, showing the video data is, however, on devices that do not have an IP network interface feature (DVI, analogue coaxial, etc.)

Table 2: Types of data sinks (monitors, displays etc.)

The following diagram illustrates the approach, including the types of data sources/data sinks and provides the functionality of the CVCU as application host. The approach has the advantage that all types of data sources and sinks can be combined. This ensures also the migration of existing vehicle installations.

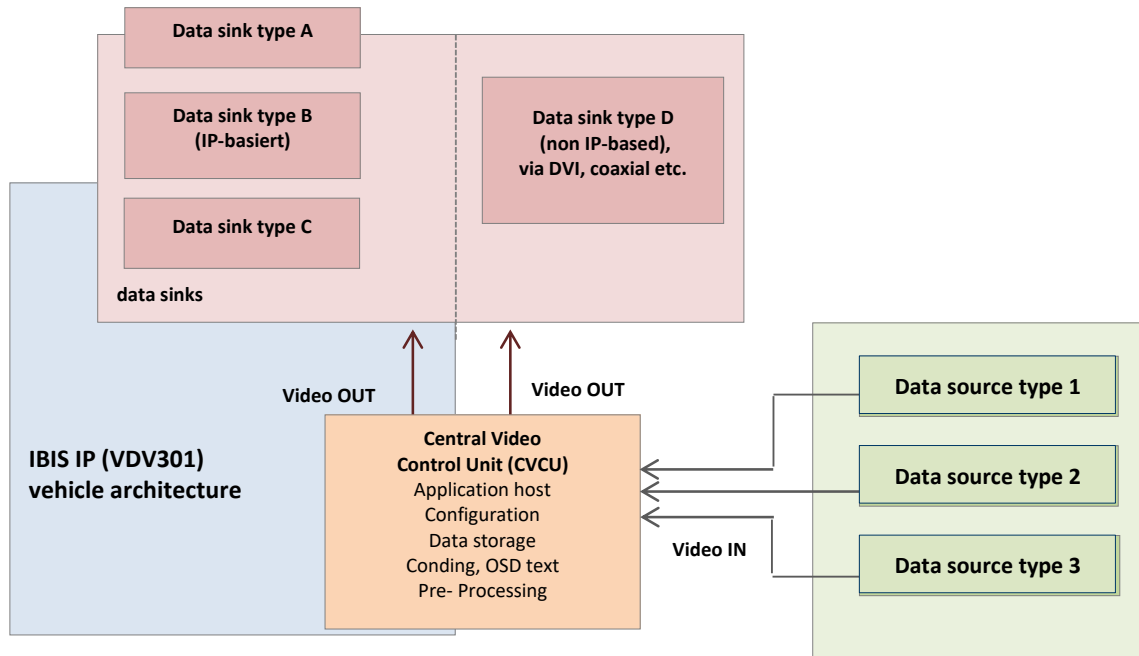


Figure 2: Base concept – IBIS-IP Video: data sources, data sinks and CVCU as application host

1.3.3 Services and Applications

*IBIS-IP VDV301 is based on a Service Oriented Architecture (SOA) with Services and Applications. The definition of **Video-interface** considers the following requirements:*

- Users and developers shall be enabled an implementation of IBIS-IP video functionalities quickly and easily
- The video functionalities shall be cover a wide range of user scenarios
- The video funtionalities shall be usable with all type of data sources and data sinks
- The video service(s) shall be scalable and expandable by future functions
- The video functionalities shall provide a set of functions which are focused on specific tasks focused on specific tasks (recording, display etc.)
- Provision of a set of functionalities with minimum complexity

As result it is recommended to prefer the approach of several small services with operations which are specifically defined for the intended purposes and user scenarios:

- Recording of video source materials from picture sources (cameras as image sources)
- Display of video images of a single camera
- Display of a combination of video images from several cameras in one view
- Display of video images from one or more cameras in a specific sequence in relation to specific situation while vehicle service (e.g. vehicle is driving, vehicle stops, vehicle is driving backwards etc.)
- Display of video images with combination of several text based system information (errors of cameras, date/time etc.)

The applications will be implemented by on-board units. That may be a monitor/display, a video recording unit or a data transmission unit which provide the video data for further use. The

involvement of all types of data sources (types 1, 2, 3) requires the (re)coding of video signals / data and making them available as part of the IBIS-IP infrastructure (providing the video data of type 2 and type 3 on the IP network by recoding of an application).

1.4 Requirements for an efficient functional component

An IBIS-IP video interface must include three essential components:

1.) A service for providing necessary information of available video streams in the IBIS-IP system to fetch the data and display the pictures. The information comprises:

- • Information on the addressing of data sources (IP addresses)
- • resolution and format of the video image (height, width)
- • frame rate of the video stream
- • Quality of images
- • Compression method
- • Modification information about the video image (rotated, mirrored, flipped, etc.)
- • Through Applications preprocessed and / or processed video streams
- • If necessary, additional information (GPS, date/time, line etc.)

2.) Services with operations for management of recording

The information provided by 1.) will be used by applications or other services for requests for video streams and their processing for specific purposes. These include basic operations and pre-processing:

- Starting and stopping recordings
- Change the recording mode from "**Ring Recording Mode RRM**" to "**Event Recording Mode ERM**" and back
- Providing processed and recorded video images with additional information, views (Single, Multi View) and/or sequences of Views
- If required – playback functions for playback of recorded sequences inside the vehicle and provision of recorded video footage for transmission to back-office via wireless interface (WLAN, mobile communication LTE)
- Display and/or forwarding of video data
- Implementation of the logic for processing the video data based on control over vehicle signals (trigger signals via network or via digital inputs of digital control unit (e.g. speed signal, door open/close signals and other).

3.) Central Video Control Unit (CVCU) with business logic and applications

In complex scenarios, the video units are controlled by vehicle signals and/or user interaction. The central video control unit (CVCU) assumes the control of the video system, including the business logic. The unit uses signals and information from vehicle interfaces (hard wired signals) and/or information taken from network (IBIS-IP Services).

The business logic is implemented in the CVCU, which is also the host for other application(s), thus the CVCU performs the following tasks:

- Configuration of the cameras (data sources) and configuration of the video controller
- Encoding of video data for making available on the IP network
- Pre-processing of video streams (Rotate/Flip, assembling various sequences of video streams and several views)
- Configuration of the archives for recording (especially for recording modes ring buffer recording (normal, **Ring Recording Mode RRM**) as well as **Event Recording Mode (ERM)**)
- Configuration of general behavior depending on specific situations and use cases (e.g. follow-up times for recording in modes RRM and ERM)
- Other pre-processing of the video data for display on data sinks (etc.)
- Enrichment with additional information (On Screen Display)
- Display and/or forwarding of video data
- Implementation of the logic for processing the video data based on control over vehicle signals (trigger signals via network or via digital inputs of digital control unit (e.g. speed signal, door open/close signals and other).



PLAYBACK functionalities are not in scope of this service. Such functions shall be defines later as a separate VideoService.

1.5 Definition of functional groups within component Video-interface

The component Video-interface covers the following functional groups:

Functional groups	Description
REALTIME Source Information <i>Realization by:</i> VideoLiveService	This service provides all required information about available video streams/video sources (cameras) within the existing IBIS IP vehicle architecture. The requests for information can either be sent directly to network cameras or CVCU.
RECORDING <i>Realization by:</i> VideoRecordingService	This service can start and stop recording of video data of available video sources by use of the information provided by service VideoLiveService. The service supports several modes for recording: “normal record” for recording in ring buffer archives and “Event/Alarm record” for recording in critical situations. The recordings will be stored in archives which are protected against automatic overwriting. The service allows the switching of modes and the interrogation of the current recording mode. Furthermore the service provides information regarding the current recording mode.
DISPLAY <i>Realization by:</i> VideoDisplayService	This service will be used for representation purposes to display video images from cameras on one or more monitors/displays. By this service the video streams of several vehicle cameras can be merged to one specific view (e.g. single view, dual or quad view, simultaneous display of the video images from 4 cameras in a 2 x 2 matrix (split screen) or Dual-View (simultaneous display of video images from two cameras in a 1 x 2 matrix (split screen)). Furthermore the service supports the definition of sequences of several views. The merged views can be recorded by a video controller by use of VideoRecording Service.

Table 3: Functional groups of a component IBIS-IP Video-Interface

1.6 Use Cases

The following uses case will be covered by the three video related services by support of several vehicle signals (the signal can be provided as hard wired signal or via network, it depends on the IT infrastructure of the vehicle):

ID	Use case	Trigger signal	Covered by service
UC_001	Video data from one or more cameras will be recorded for documentation purposes (recording in normal mode)	Ignition or boot up/shut down signal of vehicle	VideoRecordingService (VideoLiveService is used for getting required information from data source)

UC_002	Switching recording mode from “normal recording” into “event/alarm recording”	Alarm trigger/switch pushed by driver, passenger or initiated by another trigger Switching back from “event/alarm into recording” “normal recording” automatically after a specific time period which can be set in the configuration of CVCU.	VideoRecordingService (VideoLiveService is used for getting required information from data source)
UC_003	Display of video data of one or more cameras inside the vehicles (e.g. on driver monitor) including additional information on OnScreen Display (Text overlay on pictures of one camera and/or on several camera pictures on one screen)	Ignition or boot up/shut down signal of vehicle, trigger signal for switching (e.g. door contacts, speed signal, active signal of driver cabin, alarm button or other)	VideoDisplayService (VideoLiveService is used for getting required information from data source)
UC_004	Transmission of video data (streaming) from vehicle to Back-Office application (e.g. control center) in case of specific events and/or alarms	Trigger signal for switching (e.g. door contacts, speed signal, driver switch, alarm button or other)	VideoDisplayService (VideoLiveService is used for getting required information from data source)
UC_005	The vehicle is stopped, out of service and the ignition or boot up/shut down signal is switched OFF. Due do safety rules/restrictions of the operator the CCTV system shall record video images from all cameras until a specified time frame after switching the vehicle off (this time is called “follow-up time”).	Ignition or boot up/shut down signal of vehicle	VideoRecordingService
UC_006	In case of emergency situations the driver stops the vehicle and must leave the vehicle. He starts the recording mode ERM by pushing the emergency button, switches off the ignition/boot up/shut signal, pulls out the key and leaves the vehicle. In this situation it must be ensured that the CCTV system will not shut down. The CVCU changes from mode RRM to ERM and must keep recording in recording mode ERM until a specified time frame after the alarm trigger signal (emergency button)	Ignition or boot up/shut down signal of vehicle, “emergency” button	VideoRecordingService

UC_007	<i>In normal service/operation the driver will stop the CCTV recording function for a break. Due to rules of data safety/security the CCTV must stop recordings, triggered by a "pause" button which is available in the driver cabin and connected to a General Purpose Input (GPI) of the CVCU. In his break he switches off the vehicle (switching off the ignition or boot up/shut signal), leaves the key in the vehicle</i>	<i>Ignition or boot up/shut down signal of vehicle, "pause" button</i>	VideoRecordingService
UC_008	<i>As operator I want to ensure that all on-board systems are (also CCTV system) controlled by the central IBIS-IP system and its services (SystemManagementService). No specific rules/regulations for data safety/security must be considered in my environmental/operation field.</i>	<i>IBIS-IP system is primary controller instance for all type of recordings. Configuration of parameter StartStopMode must be set to value "IBIS-IP" in the CVCU application/configuration (primary controlling via IBIS-IP Service operations).¹</i>	Interface between IBIS-IP and hardware CVCU. <i>Part of CVCU configuration/application (interface between IBIS-IP protocol and hardware system)</i>
UC_009	<i>As operator I must follow general and/or company specific rules/regulations for data safety/security. For realization I must ensure that specific needs must be fulfilled and the CCTV/video surveillance systems is controlled by central IBIS-IP system (and its services) as well as my own, detailed configuration setting.</i>	<i>CVCU is primary controller instance of all recordings, IBIS-IP system is secondary controller instance. Configuration of parameter StartStopMode must be set to value "CVCU" in the CVCU application/configuration (primary controlling via CVCU parameters).²</i>	Interface between IBIS-IP and hardware CVCU. <i>Part of CVCU configuration/application (interface between IBIS-IP protocol and hardware system)</i>
UC_010	<i>In specific situations (maintenance, installation/commissioning/testing) it is required to force the CVCU to stop all current recordings immediately without any consideration of internal settings/parameters (StartStopMode).</i>	<i>A force of stop of all recordings shall only be triggered by a hard wired "Maintenance button" which is provided for maintenance purposes inside the vehicle.</i>	VideoRecordingService

1 This setting has to be implemented into business logic/application/configuration of the CVCU (Diese Einstellung muss in die Business-Logik/Anwendung/Konfiguration der CVCU übernommen werden).

2 This setting has to be implemented into business logic/application/configuration of the CVCU CVCU (Diese Einstellung muss in die Business-Logik/Anwendung/Konfiguration der CVCU übernommen werden).

UC_011	<i>In specific situations it is required to pause the recordings (normal recordings in mode RRM) for a while. After a specific time interval (wich can be configured) the CVCU shall restart the recording (mode RRM) automatically without any additional manual interaction be the staff member (Maintenance, drivers etc.)</i>	<i>Trigger signal can be an external hard wired "PAUSE" push button which is connectd to a digital input at the CVCU and/or another IBIS-IP on-board unit as well as a software application.</i>	VideoRecordingService
---------------	---	--	------------------------------

Table 4: CCTV applications - use cases

2 Funktionale Dienste-Beschreibung

2.1 Funktionen und Aufgaben des Dienstes VideoLiveService

Der **VideoLiveService** ist einer von mehreren IBIS-IP Videodiensten:



Figure 3: IBIS-IP Videofunktionsgruppen und Dienste

Bei Fahrzeugen für den öffentlichen Verkehr ist die Anzeige der Bilddaten von Innen- und Außenkameras erforderlich. Eine korrekte Darstellung der Videobilder und / oder Bilder auf Fahreranzeige (n) erfordert / werden Informationen über die Formate, in denen die Videodaten im IBIS-IP-System zur Verfügung stehen. Der Markt derzeit beliebte Formate werden durch den Service unterstützt. Das Format umfasst Parameter wie Dimensionen (Höhe, Breite), die Videocodierung (z.B. H.264, Motion JPEG), das unterstützte Protokoll (z.B. RTSP / RTP) und Informationen zur Adressierung. Die relevanten Anforderungen werden in die Definition der Dienstleistung einbezogen.

Aufgabe des **VideoLiveService** ist:

- Bereitstellung von Informationen, welche Video-Streaming-Quellen im IBIS-IP-System verfügbar sind, sowie verwandte Informationen zur korrekten Darstellung / Verarbeitung dieser Bilder durch Datensenke (z. B. Monitore, Displays usw.) oder Anwendungen.

Der **VideoLiveService** bietet folgende Funktionen:

- Abrufen der erforderlichen Informationen über die Videoquellen und deren Parameter

Der Dienst kann in einer separaten CVCU implementiert werden, die eine Anwendung hostet und andere Dienste als VideoLiveService verwendet (z. B. Touchscreen-Monitor als Datensenke oder Videoaufzeichnungseinheit).

2 Functional Service Description

2.1 Functions and Tasks of the Service VideoLiveService

The **VideoLiveService** is only one of several IBIS-IP video services:



Figure 3: IBIS-IP video functional groups and services

In vehicles for public transport, the display of the image data from interior and exterior cameras is required. A correct representation of the video images and/or pictures on driver display(s) require(s) information about the formats in which the video data are available within the IBIS-IP system. The market currently popular formats are supported by the service. The format includes parameters such as dimensions (height, width), the video encoding (eg, H.264, Motion JPEG), the supported protocol (eg, RTSP / RTP) and information for addressing. The relevant requirements are included in the definition of the service.

The task of the service **VideoLiveService** is:

- *Provision of information which video streaming sources are available in the IBIS-IP system as well as related information for correct presentation/processing of these images by data sinks (e.g. monitors, displays etc) or applications.*

The service **VideoLiveService** provides the following functions:

- *Fetching of required information regarding the video sources and their parameters*

*The service can be implemented in a separate CVCU, which hosts an application and uses other services as **VideoLiveService** (e.g. touch screen monitor as data sink or a Video Recording Unit).*

3 Specification

3.1 Overview

If the user intends to use the **VideoDisplayService** also for controlling of video streams, pictures and additional OSD information the **VideoLiveService** must be used.

The other video related services **VideoDisplayService** and **VideoRecordingService** does not have any information regarding the existing video sources and their parameters in the IBIS-IP structure. This information is provided by the **VideoLiveService** which will provide information regarding:

- Current available picture sources in the vehicle/IBIS-IP structure
- Belonging technical information (camera type, frame rate, URL (IP network cameras), stream ID, camera name and other)

The **VideoLiveService** provides information about the available live sources of analog video cameras and IP network cameras within the IBIS-IP system. The service will be started by the **SystemManagementService** by use of the service-start operation of **DeviceManagementService** (of the specific video device) and name of the service **VideoLiveService**.

In general the available live streams are optimized for representation and playback on a data sink (e.g. monitor, video display, screen etc). This is achieved by the appropriate parameters as resolution (SVGA, VGA, and more) as well as different frame rates and/or compression rate and codes. Many IP cameras provide preconfigured profiles with such optimized parameters. Such Ip network cameras (also called "channel cameras") can not be configured via a network interface. They must be treated in the same way as digital and analog cameras: the corresponding profile must be configured by a CVCU. The configuration is stored in the CVCU and not in the camera itself. In this case the information will be provided by the CVCU and the the camera.

Note: Some IP network cameras provide password protection feature. To get access to the video stream/pictures of such a camera the correct login data must be available and must be used.

If the login data does not match, the camera declines the access and the pictures/video streams can not be obtained.

3.1.1 Identification of *VideoLiveService*

According to VDV 301 v1.0 (refer to documents (3) and (4)) each of video service is identifiable within the IBIS-IP structure:

Subject identification:

- Service Name
- IBIS-IP version
- Device Type
- Device ID

Technical identification:

- system-wide unique IP address or system-wide unique DNS name
- device on which the service runs
- Service name,
- Ports and Path (optional), under which the service is accessible

Each device connected to the IBIS-IP network is configured with an IPv4 address and can be addressed by this address in the IBIS-IP network. The announcement of individual video services (by service name) will be realized as defined in accordance to VDV301 via DNS-SD (refer to documents [1] and [2]).

For data transmission protocols TCP, UDP, HTTP will be used. Beyond these protocols the Real Time Protocol (RTP) and Real Time Streaming Protocol (RTSP) are used for transmission of dvideo data in realtime. For the transmission of status data UDP is used.

For the transmission of live video data the RTSP address (Uniform Resource Identifier, URI) will be used. These address is included in the the live stream Data. A dedicated “START” or “STOP” operation is not required because these operations are part of the RTSP communiucation and the protocol itselfs.

Note: IP network cameras can provide one or more streams in parallel – these streams can have several and different profiles (parameters as resolution, frame rate etc.). This depends on the configuration, model and manufacturer of the IP-network camera.

Note:

The *VideoLiveService* provides only one operation which offers information for the available image sources and/or live streams in IBIS-IP system.

3.2 Architecture

Within a vehicle several systems may exist which offer and/or use the video services for several purposes:

VideoRecordingService

... for recording video images from picture sources and/or request stored video images.

VideoDisplayService

... for display of video images from specific sources and/or a combination of several image sources from more than one image source and/or combination of image sources and additional information on one screen (OSD). The information can be: camera names, date/time information, navigation system information or other data.

VideoLiveService

... for request of real time video streams from picture sources (this document).

The ***VideoLiveService*** can be implemented in an onboard system on demand. But it is recommended to implement it in a Central Video Control unit which can control and preprocess the image sources.

3.3 Configuration of video system components

The configuration of video devices and/or video applications is not part of the IBIS-IP video services. The configuration of sources will be realized either by the image source itselfs (e.g. configuration of network camera) or by a CVCU.

3.4 Common Services

3.4.1 DeviceManagementService and Error Handling

The video services will be started and monitored by **SystemManagementService** and **DeviceManagementService**. Any device that hosts a video application, implements the service **DeviceManagementService**, including its operations. Refer to Section 9.3.1 operations of the device management service from VDV301-2 (4).

Each unit announces the device type, device ID and the available services to the the **DeviceManagementService**, so that these information can be provided within IBIS-IP architecture.

Errors on the video device will be signaled with by **GetDeviceStatus** and associated **SubscribeDeviceStatus**. By **DeactivateDevice** the video services can be terminated so that a voltage shutdown may not damage the disks and storage media (only for **VideoRecordingService**).

3.4.2 System start/stop procedure

The system behavior for all services at the start of the IBIS-IP system is identical and follows this sequence:

- On any device on which a video service will be implemented the **DeviceManagementService** must be implemented (only once) and must be started automatically while startup of the unit.
- After start of **DeviceManagementService** the video service publicates itself via DNS SD to known in the IBIS-IP system.
- To start the display of images on a screen/monitor automatically after the start of the IBIS-IP system the operations for services of **DeviceManagementService** will be used (StartService, StopService, RestartService – refer to chapter 9.3.1 of document (4)).
- The operation of **VideoLiveService** can now be used as required
- To stop and/or restart the **VideoDisplayService** the operations of **DeviceManagementService** shall be used (refer to chapter 9.3.1 of document (4)).

Note:

A dedicated “START” or “STOP” operation for the **VideoLiveService** is not required because these operations are part of the RTSP communication and the protocol itself.

3.5 Operations of *VideoLiveService*

The table lists all operations of *VideoLiveService* :

Operation	Req./Resp.	Beschreibung
ListAllLiveStreams	Req.	-
	Resp.	VideoLiveService.ListAllLiveStreamsResponseStructure

Table 5: Operations of IBIS-IP VideoLiveService

3.5.1 Datenstruktur der Operation ListAllLiveStreams

3.5.1.1 Request

The execution of operation *ListAllLiveStreams* does not require any data to hand over.

3.5.1.2 Response

The operation provides information and error information as structure:

<i>VideoLiveService.ListAllLiveStreamsResponse</i>			+Structure	Data structure for response of the requested live stream information
	ListAllLiveStreamsData	-1:*	+VideoLiveService.LiveStreamData	Detailed response structure according to table 3
	OperationErrorMessage		IBIS-IP.string	Error messages

Table 6: Description of response structure VideoLiveService.ListAllLiveStreamsResponse

The data structure of **VideoLiveService.LiveStreamData** is defined as follows:

LiveStreamData			+Structure	Structure for description of live stream parameters/information.
	<i>StreamID</i>	1:1	IBIS-IP.int	Identifier of the specific stream (every steam ID is unique)
	<i>CameraName</i>	1:1	IBIS-IP.string	Configured name of a specific picture source/camera (e.g. "CAMERA1-DOOR1")
	<i>CameraType</i>	1:1	IBIS-IP.string	Type/name of a picture source/camera (e.g. "APCS camera 1", „Analog dome camera"), shall be configurable in CVCU.
	<i>CameraCurrentState</i>	-1:1	+VideoSourceCurrentStateEnumeration	Current Status of specific picture source. Detailed enumeration structure according to <i>Table 8: Description of VideoSourceCurrentStateEnumeration</i> .
	<i>rtspURI</i>	1:1	IBIS-IP.anyURI	RTSP address incl. required login data to access the images of a network camera (e.g. user/password)
	<i>VideoWidth</i>	1:1	IBIS-IP.int	Picture width (in pixel)
	<i>VideoHeight</i>	1:1	IBIS-IP.int	Picture height (in pixel)
	<i>VideoCodec</i>	-1:1	+VideoCodecEnumeration	Information regarding the video codecs used by video source. Detailed enumeration structure according to <i>Table 9: Description of VideoCodecEnumeration</i> .
	<i>FramesPerSecond</i>	1:1	IBIS-IP.int	Frame rate of video (in frames per second)
	<i>Bitrate</i>	1:1	IBIS-IP.int	Video bit rate (in bits per second)
	<i>Mirrored</i>	1:1	IBIS-IP.boolean	Information if the provided video stream is mirrored or not mirrored (= mirrored on vertical axis)
	<i>Flipped</i>	1:1	IBIS-IP.boolean	Information if the provided video stream is flipped or not flipped (= mirrored on horizontal axis)
	<i>Rotation</i>	1:1	IBIS-IP.int	Rotation of video souce (clockwise, steps 0°, 90°, 180°, 270°)
	<i>Quality</i>	1:1	IBIS-IP.int	Video quality (in percent) Note: the quality level depends on the specific compression which is used for image compression.

Table 7: Description of data structure VideoLiveService.LiveStreamData

Indication of state of video source

The current status of video sources (cameras) is provided by **VideoSourceCurrentStateEnumeration**, depends on the type of source (camera) and is described as follows:

Enumeration	Values	Description
VideoSourceCurrentStateEnumeration	Connected	Independently if the source is an analogue or an IP network camera this values indicates that the source is connectd and available for image processing.
	NoSync	Analogue cameras: No sync signal from analogue camera can be recognized. This is an indication that the images can not be obtained from camera source if the camera is an analogue device.
	NoETHConnection	IP-Network camera: camera is not connected and/or network connection to camera failed.

Table 8: Description of VideoSourceCurrentStateEnumeration

Indication of codec

Information about video codec is provided by **VideoCodecEnumeration**, depending on the type of source and is described as:

Enumeration	Values	Description
VideoCodecEnumeration	MJPEG	Motion JPEG codec is used
	MPEG4	MPEG 4 codec is used
	H264	H264 codec is used
	H265	H265 codec is used
	unknown	codec is unknown

Table 9: Description of VideoCodecEnumeration

4 Test / Testing

4.1 Testing Environments

The test of the service requires following items and environment and must consider following pre conditions:

- Ensure that at the correct components are available for the test.
- 1 x Central Video Control Unit (CVCU)
- 4 x video data source (camera, either analogue or IP network)
- At least 1 x video data sink (monitor, either analogue or IP network)
- Implementation of IBIS-IP **VideoDisplayService** and **VideoLiveService** in the CVCU. All services must be started in a correct way (consider that this requires an onboard unit which provides the base services as **SystemManagementService** and **DeviceManagementService**)
- All equipment must be connected via Ethernet (IBIS IP).
- An analogue monitor can be connected to the video output interface of the CVCU. An IP network monitor must be connected to the IBIS IP network via Ethernet.

The type of the data source and data sink which will be used for testing depends on the requirement of the specific project and the type and functionality of the Central Video Control Unit.

4.2 Test Cases

Test Case 1 - Test of startup mechanism

Test of existence and availability of all required components as well as the base services (Device- and SystemmanagementService, VideoLiveService).

Test Case 2 - Test of operation

Start of **VideoLiveService** and execution of operation **ListAllLiveStreams** after initialization of all required services.

Test Case 3 - Test of operation in conjunction with a CVCU and a monitor

Test by use of of analogue equipment (camera/monitor): Test of routing of video images from a camera for display of these pictures on a monitor. The CVCU implements the VideoLiveService as well as the VideoDisplayService. After initialization of all required services the CVCU application calls operation **ListAllLiveStreams** operation of **VideoLiveService**. By use of the picture information and parameters the CVCU unit prepares a specific view via the VideoDisplayService (a QuadView based on the pictures of the four cameras) and provide this video signals as one video stream to the monitor which is connected to the video interface (analogue, CVBS) of the CVCU.

4.3 Expected Test Results

Test Case	Result
1	Test of startup mechanism: DeviceManagementService and SystemManagementService are running and the VideoLiveService will be started. The Service shall be known within the IBIS-IP system.
2	Test of operation: All required IBIS-IP services are running. After execution the operation ListAllLiveStreams the operation gives back the information about all video sources which are available within the IBIS IP structure. The expected result is the reply of the requested information for all 4 cameras.
3	Test of operation in conjunction with a CVCU and a monitor: All required IBIS-IP services are running. After execution the ListAllLiveStreams operation the CVCU will read the information and fetch the video streams from 4 cameras. The streams will be combined/merged to a QuadView in one video stream and will be presented at the monitor. Expected result is the display of the QuadView with live data from all 4 cameras on the monitor.

Table 10: Table of test results

Regelwerke – Normen und Empfehlungen / References

- (1) CEN/TS 13149-7 Öffentlicher Verkehr - Planungs- und Steuerungssysteme für
Straßenfahrzeuge - Teil 7: System- und Netzwerkarchitektur; Englische
Fassung CEN/TS 13149-7:2015 /

Public transport - Road vehicle scheduling and control systems - Part
7: System and Network Architecture
- (2) CEN/TS 13149-8 Öffentlicher Verkehr - Planungs- und Steuerungssysteme für
Straßenfahrzeuge - Teil 8: Physikalische Schicht für IP-Kommunikation;
Englische Fassung CEN/TS 13149-8:2013 /

Public transport - Road vehicle scheduling and control systems - Part
8: Physical layer for IP communication
- (3) VDV 301-1 Internetprotokoll basiertes integriertes Bordinformationssystem IBIS-
IP - Teil 1: Systemarchitektur /

VDV 301-1: IBIS-IP, Part 1: System architecture
- (4) /VDV 301-2 Internetprotokoll basiertes integriertes Bordinformationssystem IBIS-
IP - Teil 2: Schnittstellenspezifikation /

VDV 301-2: IBIS-IP, Part 2: Interface Specification V1.0
- (5) VDV 301-2-1 IBIS-IP Beschreibung der Dienste - Gemeinsame Datenstrukturen und
Aufzählungstypen /

IBIS-IP Description of Services – Common Data Structures and
Enumerations
- (6) VDV 301-2-12 IBIS-IP Dienst VideoRecordingService v1.1, 1.0, 05/2017 /

IBIS-IP Service VideoRecordingService v1.1, 1.0, 05/2017
- (7) VDV 301-2-13 IBIS-IP Dienst VideoDisplayService v1.1 1.0, 05/2017 /

IBIS-IP Service VideoDisplayService v1.11.0, 05/2017

Abbildungsverzeichnis / List of Figures

<i>Figure 1: Structure of IBIS over IP VDV301 and functional component Video-interface as base function acc. to [1] chapter 4.3</i>	8
<i>Figure 2: Base concept – IBIS-IP Video: data sources, data sinks and CVCU as application host</i>	23
<i>Figure 3: IBIS-IP video functional groups and services</i>	31

Tabellenverzeichnis / List of Tables

<i>Table 1: Types of data sources (cameras)</i>	21
<i>Table 2: Types of data sinks (monitors, displays etc.)</i>	22
<i>Table 3: Functional groups of a component IBIS-IP Video-Interface</i>	26
<i>Table 4: CCTV applications - use cases</i>	29
<i>Table 5: Operations of IBIS-IP VideoLiveService</i>	36
<i>Table 6: Description of response structure VideoLiveService.ListAllLiveStreamsResponse</i>	36
<i>Table 7: Description of data structure VideoLiveService.LiveStreamData</i>	37
<i>Table 8: Description of VideoSourceCurrentStateEnumeration</i>	38
<i>Table 9: Description of VideoCodecEnumeration</i>	38
<i>Table 10: Table of test results</i>	40

Impressum / Imprint

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V. (VDV)
Kamekestraße 37-39 · 50672 Köln
T 0221 57979-0 · F 0221 57979-8000
info@vdv.de · www.vdv.de

Ansprechpartner

Berthold Radermacher
T 0221 57979-141
F 0221 57979-8141
radermacher@vdv.de

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V. (VDV)
Kamekestraße 37-39 · 50672 Köln
T 0221 57979-0 · F 0221 57979-8000
info@vdv.de · www.vdv.de
