



Cooperative ITS Corridor

Joint deployment

Plattformunabhängiges Datenmodell

Version	0.7
Verbreitung	<Konsortium/Öffentlich/Eingeschränkt>
Projektkoordination	
Fälligkeitsdatum	
Erstellungsdatum	21.02.2018



Projektkoordination

Konstantin Sauer

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Vertraulich! Dieses Dokument ist ausschließlich für die vertrauliche Verwendung zu dem Vorhaben "Cooperative ITS Corridor – Joint deployment", bestimmt.

© Copyright 2014 C-ITS (Koordinator: BMVI, Berlin). Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt und darf nur für Zwecke des Vorhabens C-ITS genutzt werden.

Änderungshistorie

Version	Datum	Beschreibung
0.1	10.06.2015	Erste Version des Dokuments
0.2	26.08.2015	<ul style="list-style-type: none"> • In der Klasse CitsRoadworks wird das Element hardShoulderStatus durch outsideHardShoulderStatus und insideHardShoulderStatus ersetzt • Erweiterung der Klasse CitsRoadworksSafetyTrailer um das Element trailerSpeed • Hinzufügen der Klasse CitsActionId zur Klasse CitsRoadworksSafetyTrailer • Zusätzliche Literale in der Enumeration CitsQualityOfMessageEnum
0.3	29.10.2015	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel Generische Klassen und Enumerationen hinzugefügt • Kapitel Use Case Betriebsüberwachung hinzugefügt • Klasse IRSOperatingStatus hinzugefügt • Enumeration CitsErrorStateEnum hinzugefügt • Enumeration CitsFlasherStateEnum hinzugefügt • Enumeration CitsPositioningSolutionEnum hinzugefügt • Literal MaintenanceArrowStateEnum.sensorError hinzugefügt • Literal MaintenanceLightStateEnum.sensorError hinzugefügt • Literal MaintenanceTableStateEnum.sensorError hinzugefügt
0.4	25.11.2015	<ul style="list-style-type: none"> • Relation zwischen CitsRoadworks und CitsRoadworksTrailer ist jetzt sortiert • Elemente detectionTime und referenceTime zur Klasse CitsRoadworksTrailer hinzugefügt
0.5	12.02.2016	<ul style="list-style-type: none"> • Element eventHistory zur Klasse CitsRoadworksSafetyTrailer hinzugefügt • Lebenszyklus-Tabelle zur Klasse CitsRoadworksSafetyTrailer hinzugefügt
0.6	20.09.2017	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung für UML Stereotypen in Kapitel 1.1 hinzugefügt
0.7	21.02.2018	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung der Datentypen für CitsActionId.originatingStationId und CitsActionId.sequenceNumber • Beschreibung für den UML Stereotypen <<data Type>> in Kapitel 1.1 hinzugefügt • Diagramm mit Datentypen im Kapitel 1.2 hinzugefügt • Beschreibung der Datentypen im neuen Kapitel 2.3

Inhaltsverzeichnis

1	ÜBERSICHT	1
1.1	UML-Stereotypen	1
1.2	Generische Klassen, Enumerationen und Datentypen	1
1.3	Use Case Baustellenwarnung	4
1.4	Use Case Betriebsüberwachung	6
2	DATENKATALOG.....	7
2.1	Klassen.....	7
2.1.1	CitsActionId	7
2.1.2	CitsLinear	7
2.1.3	CitsPath	7
2.1.4	CitsPoint	7
2.1.5	CitsPointCoordinates	8
2.1.6	CitsPositionConfidenceEllipse	8
2.1.7	CitsRoadworks	8
2.1.8	CitsRoadworksSafetyTrailer	12
2.1.9	IRSOperatingStatus	13
2.1.10	Linear	14
2.1.11	NetworkLocation	14
2.1.12	Point	14
2.1.13	Situation	14
2.2	Enumerationen.....	14
2.2.1	CitsErrorStateEnum	14
2.2.2	CitsFlasherStateEnum	15
2.2.3	CitsHardShoulderStatusEnum	15
2.2.4	CitsPositioningSolutionEnum	15
2.2.5	CitsQualityOfMessageEnum	15
2.2.6	LaneEnum	16
2.2.7	MaintenanceArrowStateEnum	16
2.2.8	MaintenanceLightStateEnum	16
2.2.9	MaintenanceTableStateEnum	17
2.2.10	MobilityEnum	17
2.2.11	RoadMaintenanceTypeEnum	17
2.2.12	RoadworksDurationEnum	18
2.3	Datentypen	18

2.3.1	AngleInDegrees	18
2.3.2	DateTime	18
2.3.3	Float	19
2.3.4	KilometresPerHour	19
2.3.5	MetresAsFloat	19
2.3.6	NonNegativeInteger	19
2.3.7	Percentage	19
2.3.8	UnsignedInteger	19
2.3.9	UnsignedShort	19
2.3.10	Volt	19

Abbildungsverzeichnis

Figure 1: Location-Datenmodell	2
Figure 2: Enumerationen	3
Figure 3: Datentypen	4
Figure 4: Datenmodell Betriebsüberwachung	6

1 ÜBERSICHT

In diesem Dokument wird das plattformunabhängige Datenmodell für die Use Cases Baustellenwarnung (roadworks warning service – RWS) und Betriebsüberwachung (operations monitoring service – OMS) beschrieben.

1.1 UML-Stereotypen

Einige Klasse in den folgenden Kapiteln sind mit UML-Stereotypen markiert¹. Die folgenden Stereotypen werden verwendet:

- **data Type:** Datentypen werden mit dem <<data Type>> Stereotypen markiert. Diese Klassen repräsentieren elementare Datentypen.
- **enumeration:** Enumerationen werden mit dem <<enumeration>> Stereotypen markiert. Diese Klassen enthalten UML Attribute, deren Namen die erlaubten Literale für die Enumerationen beschreiben.
- **versionedIdentifiable:** Klassen, die identifizierbare und versionierte Objekte beschreiben, werden mit dem <<versionedIdentifiable>> Stereotypen markiert. Plattformspezifische Datenmodelle enthalten zusätzliche Attribute, mit denen der Identifier und die Version von Objekten dieser Klassen beschrieben werden.

1.2 Generische Klassen, Enumerationen und Datentypen

Dieses Kapitel enthält die Beschreibung von Klassen, Enumerationen und Datentypen, die in verschiedenen Use Cases verwendet werden. Das folgende Diagramm enthält die Details des Location-Datenmodells:

¹ UML-Stereotypen werden oberhalb des Klassennamens dargestellt. Sie sind mit doppelten spitzen Klammern umgeben (<< und >>)

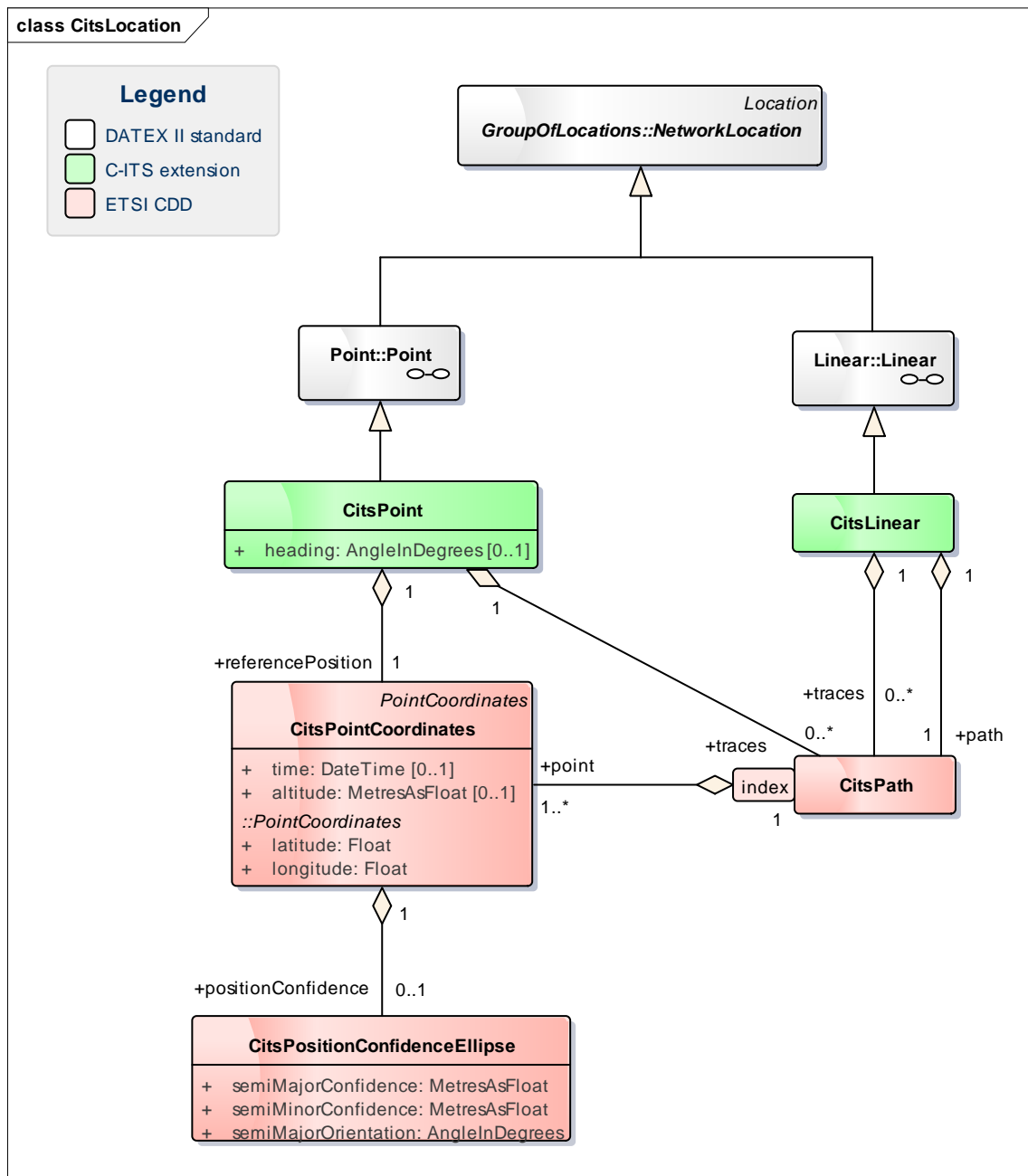


Figure 1: Location-Datenmodell

Dieses Datenmodell enthält die Klassen NetworkLocation, Point, Linear, CitsPoint, CitsLinear, CitsPointCoordinates, CitsPath und CitsPositionConfidenceEllipse. Die Klasse NetworkLocation wird als Basisklasse für spezifischere Location-Klassen verwendet. Abgeleitete Subklassen dieser Klasse werden verwendet, um Positionen von fahrbaren Absperrtafeln oder die Ortsinformationen von Baustellen im Straßennetz zu beschreiben. Die Klasse Point wird als Basisklasse für punktförmige bzw. sehr kurze linienförmige Locations verwendet. Die Klasse CitsPoint wird verwendet, um punktförmige Locations durch Koordinaten und optionale Traces zu beschreiben. Die Klasse CitsLinear wird verwendet, um linienförmige Locations durch Koordinaten und optionale Traces zu modellieren. Die Klasse CitsPath enthält eine geordnete Menge von Punktkoordinaten. Sie wird verwendet, um eine lineare Location oder ein Trace zu beschreiben. Ein Trace enthält eine Folge von Koordinaten, die zu einer spezifischen

Location (punkt- oder linienförmig) hinführen. Eine einzelne punktförmige Koordinate wird durch ein Objekt der Klasse CitsPointCoordinates beschrieben. Die Klasse CitsPositionConfidenceEllipse wird verwendet, um mithilfe einer Ellipse die Genauigkeit einer einzelnen Punktkoordinate zu beschreiben.

Das folgende Diagramm enthält die Enumerationen, die in diesem Datenmodell verwendet werden:

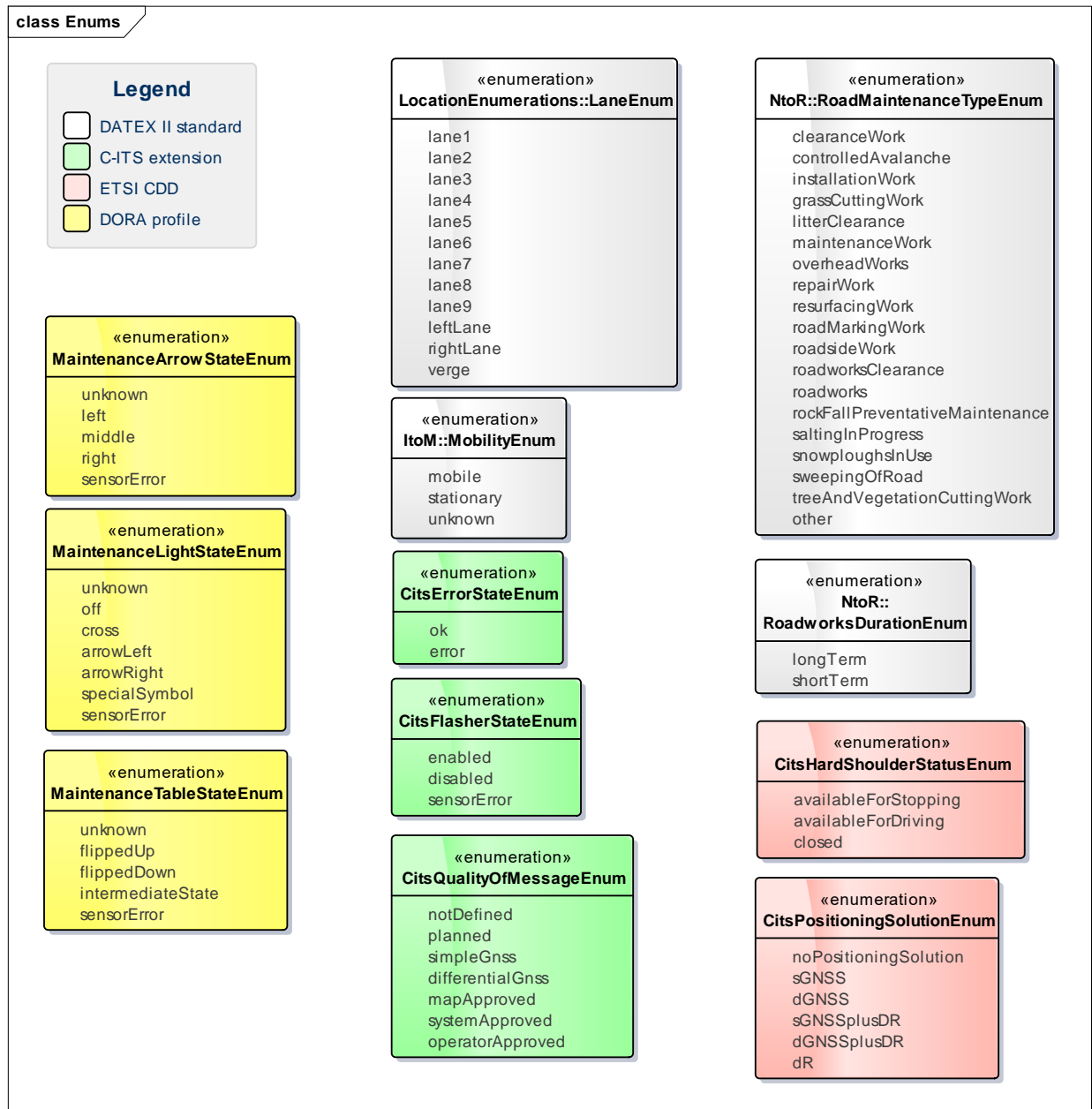


Figure 2: Enumerationen

Dieses Datenmodell enthält die Enumerationen MaintenanceArrowStateEnum, MaintenanceLightStateEnum, MaintenanceTableStateEnum, LaneEnum, MobilityEnum, CitsErrorStateEnum, CitsFlasherStateEnum, CitsQualityOfMessageEnum, RoadMaintenanceTypeEnum, RoadworksDurationEnum, CitsHardShoulderStatusEnum und CitsPositioningSolutionEnum. Die Enumerationen MaintenanceArrowStateEnum, MaintenanceLightStateEnum und MaintenanceTableStateEnum werden verwendet, um Zustände einer fahrbaren Absperrtafel zu

beschreiben. Die Enumeration MaintenanceArrowStateEnum enthält die verschiedenen Anzeigezustände der Blechtafel einer fahrbaren Absperrtafel. Der Inhalt des Leuchtpfeils wird durch die Enumeration MaintenanceLightStateEnum beschrieben. Die Enumeration MaintenanceTableStateEnum beschreibt die Zustände der klappbaren Anzeigetafel. Die Enumeration LaneEnum wird verwendet, um eine Position fahstreifengenau angeben zu können. Die Enumeration MobilityEnum beschreibt den Mobilitätsstatus einer Baustelle. Der Fehlerzustand wird durch die Enumeration CitsErrorStateEnum angegeben. Die Enumeration CitsFlasherStateEnum beschreibt den Zustand des Blinklichts einer fahrbaren Absperrtafel. Die Enumeration CitsQualityOfMessageEnum beschreibt die Qualität einer Baustellennachricht. Die Art der Baumaßnahme kann durch die Enumeration RoadMaintenanceTypeEnum und die grundsätzliche Dauer der Maßnahme durch die Enumeration RoadDurationEnum ausgedrückt werden. Der Zustand des Seitenstreifens wird durch die Enumeration CitsHardShoulderStatusEnum beschrieben. Die Enumeration CitsPositioningSolutionEnum beschreibt die Art der Positionsbestimmung.

Das folgende Diagramm enthält die Datentypen, die in diesem Datenmodell verwendet werden:

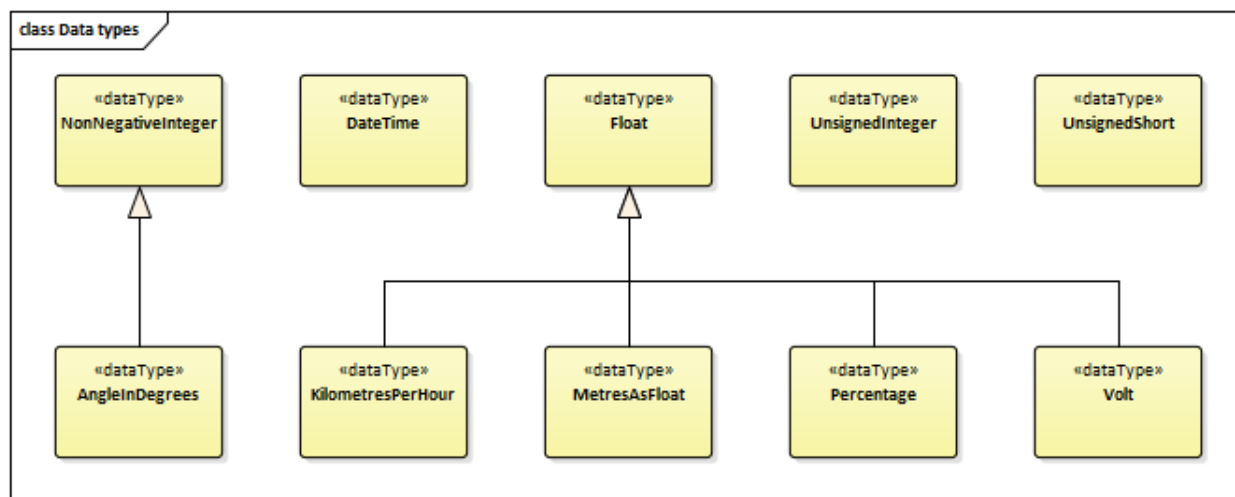


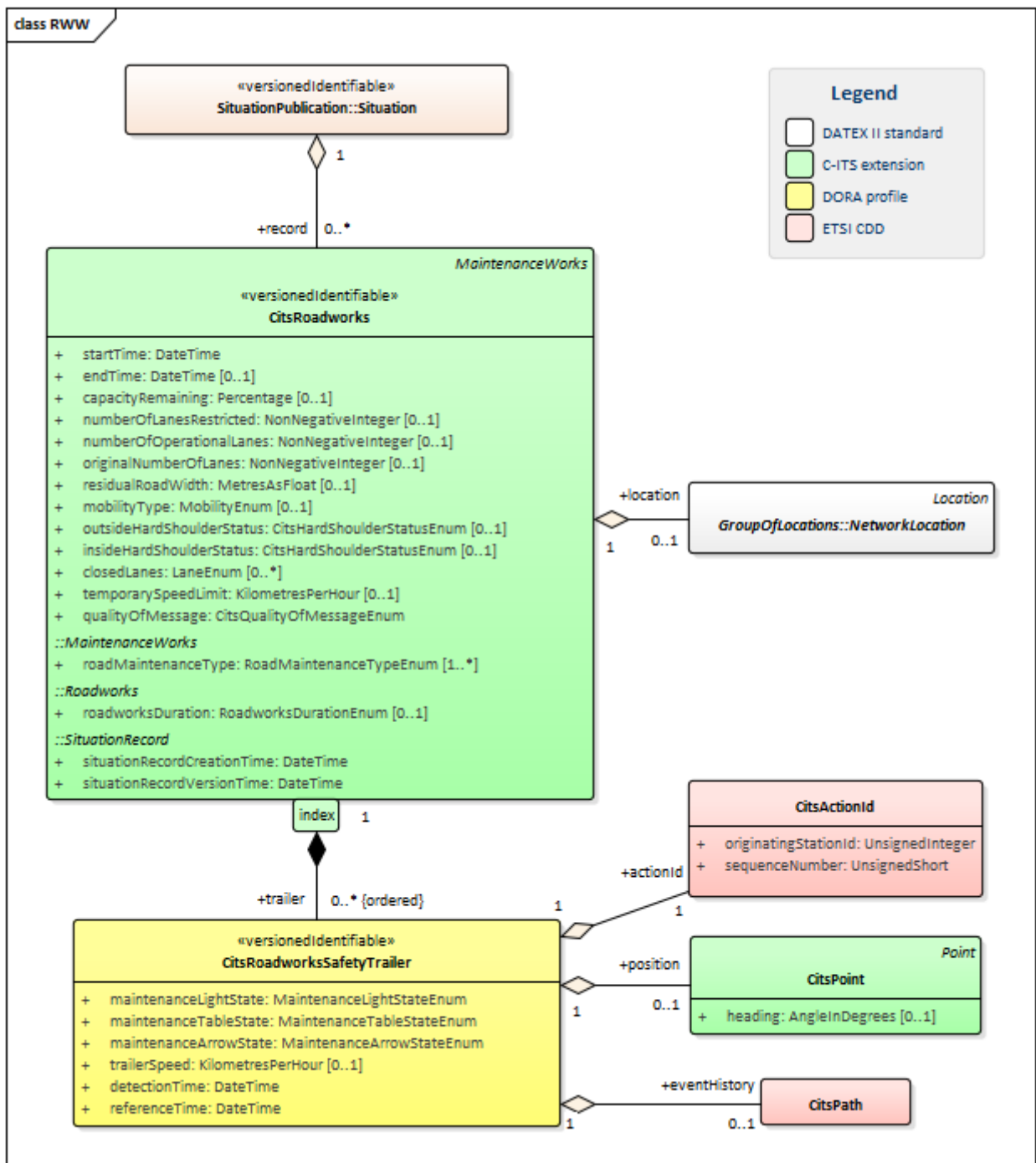
Figure 3: Datentypen

Das Datenmodell enthält die generischen Datentypen NonNegativeInteger, DateTime, Float, UnsignedInteger und UnsignedShort sowie die spezifischen Datentypen AngleInDegrees, KilometresPerHour, MetresAsFloat, Percentage and Volt, die alle von generischen Datentypen abgeleitet sind.

Eine detaillierte Beschreibung der Datentyp ist in Kapitel 2.3 enthalten.

1.3 Use Case Baustellenwarnung

Im folgenden Diagramm wird ein Überblick über das Datenmodell für Baustellenwarnungen dargestellt:



Das Datenmodell enthält die Klassen Situation, CitsRoadworks, NetworkLocation, CitsRoadworksSafetyTrailer, CitsActionId, CitsPoint und CitsPath. Die Klasse Situation beschreibt eine Situation, die keine, eine oder mehrere Baustellen enthält. Baustellen werden mithilfe der Klasse CitsRoadworks beschrieben. Diese Klasse enthält eine Referenz auf die Klasse NetworkLocation, die den Ort der Baustelle innerhalb des Straßennetzes beschreibt. Eine fahrbare Absperrtafel wird in der Klasse CitsRoadworksSafetyTrailer beschrieben. Jede Baustelle verweist auf keinen, einen oder mehrere fahrbare Absperrtafeln. Die geografische Position einer fahrbaren Absperrtafel wird durch ein Objekt der Klasse CitsPoint beschrieben. Die actionId einer fahrbaren Absperrtafel wird durch ein Objekt der

Klasse CitsActionId angegeben. Der optionale Weg zwischen zwei zusammengefassten Sperranhängern wird durch ein Objekt der Klasse CitsPath angegeben.

1.4 Use Case Betriebsüberwachung

Im folgenden Diagramm wird ein Überblick über das Datenmodell für die Betriebsüberwachung dargestellt:

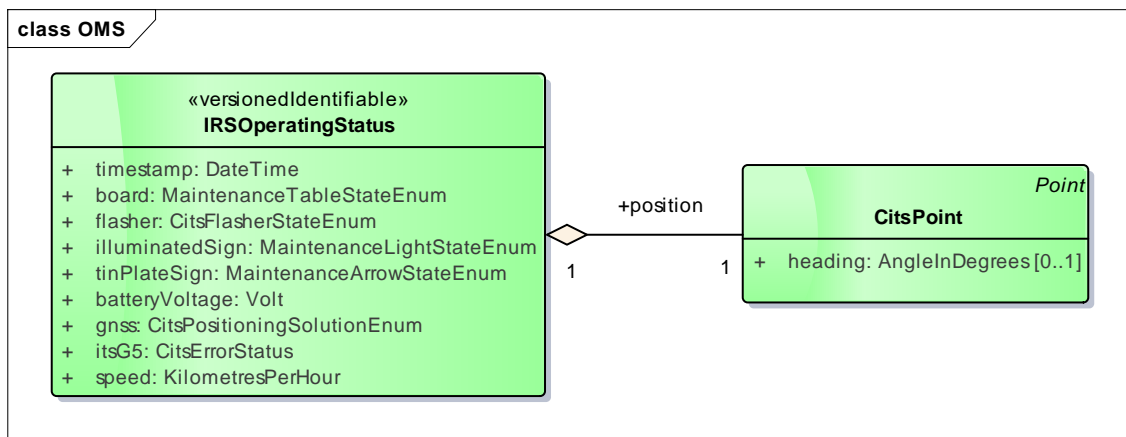


Figure 4: Datenmodell Betriebsüberwachung

Das Datenmodell enthält die Klassen IRSOperatingStatus und CitsPoint. Die Klasse IRSOperatingStatus beschreibt den Betriebszustand einer fahrbaren Absperrtafel. Die geografische Position einer fahrbaren Absperrtafel wird durch ein Objekt der Klasse CitsPoint angegeben.

2 DATENKATALOG

Im Datenkatalog sind die Klassen und Enumerationen des Datenmodells beschrieben

2.1 Klassen

2.1.1 CitsActionId

Die action Id einer fahrbaren Absperrtafel. Die Klasse enthält die folgenden Elemente:

Element	Typ	Mult. ²	Beschreibung
originatingStationId	UnsignedInteger	1	Id der ITS-S einer fahrbaren Absperrtafel
sequenceNumber	UnsignedShort	1	Sequenznummer

2.1.2 CitsLinear

Eine linienförmige Location, die durch eine Polyline und optionale Traces angegeben ist. Die Klasse enthält die folgenden Elemente:

Element	Typ	Mult.	Beschreibung
path	CitsPath	1	Polyline zur Beschreibung des Ortes
traces	CitsPath	0..*	Traces, die zum eigentlichen Ort hinführen

2.1.3 CitsPath

Geordnete Liste von Koordinaten, die eine Polyline oder ein Trace beschreiben. Die Klasse enthält die folgenden Elemente:

Element	Typ	Mult.	Beschreibung
Point	CitsPointCoordinates	1..*	Geordnete Liste von Koordinaten

2.1.4 CitsPoint

Punktförmige Location, die durch eine Referenzposition, optionale Traces, die zur Referenzposition hinführen, und durch eine optionale Fahrtrichtung definiert wird. Die Klasse enthält die folgenden Elemente:

² Diese Spalte enthält die Multiplizität eines Elements. Mögliche Werte sind: 1 (Element kommt genau einmal vor), 0..1 (Element ist optional), 0..* (Element kann keinmal, einmal oder mehrmals vorkommen), 1..* (Element kann einmal oder mehrmals vorkommen)

Element	Typ	Mult.	Beschreibung
heading	AngleInDegrees	0..1	Fahrtrichtung als Himmelsrichtung
referencePosition	CitsPointCoordinates	1	Referenzposition einer Punkt-Location
traces	CitsPath	0..*	Traces, die zur Referenzposition hinführen

2.1.5 CitsPointCoordinates

Koordinaten eines einzelnen Punktes. Die Klasse enthält die folgenden Elemente:

Element	Typ	Mult.	Beschreibung
latitude	Float	1	Angabe des Breitengrades im European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89).
longitude	Float	1	Angabe des Längengrades im European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89).
altitude	MetresAsFloat	0..1	Höhe über Normalnull
time	DateTime	0..1	Zeitstempel der geographischen Position
positionConfidence	CitsPositionConfidenceEllipse	0..1	Genauigkeit der Positionsbestimmung

2.1.6 CitsPositionConfidenceEllipse

Genauigkeit der Positionsbestimmung entsprechend der geometric dilution of precision (GDOP). Die Klasse enthält die folgenden Elemente:

Element	Typ	Mult.	Beschreibung
semiMajorConfidence	MetresAsFloat	1	Länge der großen Hauptachse der Ellipse
semiMinorConfidence	MetresAsFloat	1	Länge der kleinen Hauptachse der Ellipse
semiMajorOrientation	AngleInDegrees	1	Himmelsrichtung der großen Hauptachse

2.1.7 CitsRoadworks

Beschreibung einer Baustelle. Die Klasse enthält die folgenden Elemente:

Element	Typ	Mult.	Beschreibung
startTime	DateTime	1	Startzeitpunkt der Baustelle
endTime	DateTime	0..1	Erwarteter Endezeitpunkt einer Baustelle
capacityRemaining	Percentage	0..1	Verhältnis zwischen der aktuellen Kapazität und der normalen (Freifluss-)

Element	Typ	Mult.	Beschreibung
			Kapazität für die Fahrtrichtung, dargestellt als Prozentwert. Die Kapazität einer Straße ist gegeben durch die Anzahl von Fahrzeugen, die einen bestimmten Punkt der Straße in einer festgelegten Zeit durchfahren können.
numberOfLanesRestricted	NonNegativeInteger	0..1	Die Anzahl der normalerweise nutzbaren Fahrstreifen der Fahrbahn, die jetzt entweder vollständig oder teilweise gesperrt sind. Diese Anzahl kann den Seitenstreifen enthalten, wenn er normalerweise als Fahrstreifen (z.B. durch temporäre Seitenstreifenfreigabe) genutzt werden kann.
numberOfOperationalLanes	NonNegativeInteger	0..1	Die Anzahl der für die Fahrtrichtung noch nutzbaren Fahrstreifen. Diese Anzahl kann den Seitenstreifen enthalten, wenn er als Fahrstreifen genutzt werden kann.
originalNumberOfLanes	NonNegativeInteger	0..1	Anzahl der normalerweise in Fahrtrichtung nutzbaren Fahrstreifen ohne Beeinträchtigung durch eine Baustelle.
residualRoadWidth	MetresAsFloat	0..1	Gesamtbreite aller noch verfügbaren Fahrstreifen für die Fahrtrichtung
mobilityType	MobilityEnum	0..1	Hinweise, ob die Baustelle stationär oder mobil ist
outsideHardShoulderStatus	CitsHardShoulderStatusEnum	0..1	Betriebszustand des äußeren Seitenstreifens (in Ländern mit Rechtsverkehr ist das der

Element	Typ	Mult.	Beschreibung
			rechte Seitenstreifen). Dieses Element muss unabhängig von den geschlossenen Fahrstreifen kodiert werden.
insideHardShoulderStatus	CitsHardShoulderStatusEnum	0..1	Betriebszustand des inneren Seitenstreifens (in Ländern mit Rechtsverkehr ist das der linke Seitenstreifen). Dieses Element muss unabhängig von den geschlossenen Fahrstreifen kodiert werden.
closedLanes	LaneEnum	0..*	Positionen der geschlossenen Fahrstreifen (enthält nur geschlossene Fahrstreifen. Der Betriebszustand der Seitenstreifen wird in den Attributen outsideHardShoulderStatus bzw. insideHardShoulderStatus angegeben)
temporarySpeedLimit	KilometresPerHour	0..1	Geschwindigkeitsbeschränkung innerhalb der Baustelle
qualityOfMessage	CitsQualityOfMessageEnum	1	Qualität der Baustellennachricht
roadMaintenanceType	RoadMaintenanceTypeEnum	1..*	Art der Baumaßnahme
roadworksDuration	RoadworksDurationEnum	0..1	Grundsätzliche Dauer der Baustelle
situationRecordCreationTime	DateTime	1	Zeitpunkt, an dem der Baustellendatensatz (erste Version des Datensatzes) angelegt wurde.
situationRecordVersionTime	DateTime	1	Zeitpunkt, an dem die aktuell vorliegende Version des Baustellendatensatzes geschrieben wurde. Die Identität und Version des Datensatzes werden durch

Element	Typ	Mult.	Beschreibung
			die Implementation des Stereotypen des Datensatzes definiert.
location	NetworkLocation	0..1	Position der Baustelle
trailer	CitsRoadworksSafetyTrailer	0..*	Fahrbare Absperrtafeln, die zu dieser Baustelle gehören

In der folgenden Tabelle ist der Lebenszyklus der Elemente eines CitsRoadworks-Objekts angegeben:

Element	Erzeugt oder aktualisiert durch
startTime	Wird mit dem aktuellen Zeitstempel gesetzt, sobald die Anzeigetafel aufgeklappt wird.
endTime	Wird durch ein Baustellenmanagementsystem (BMS) oder einen Operator gesetzt.
capacityRemaining	Wird durch ein BMS oder einen Operator gesetzt
numberOfLanesRestricted	Wird durch die fahrbare Absperrtafel initial auf den Wert 1 gesetzt, falls der Leuchtpfeil einen Pfeil nach rechts oder links und kein blinkendes Kreuz anzeigt. Andernfalls wird der Wert von der fahrbaren Absperrtafel nicht gesetzt. Wird durch ein BMS oder einen Operator gesetzt bzw. verändert, wenn mehrere fahrbare Absperrtafeln zu einer Baustelle kombiniert werden.
numberOfOperationalLanes	Wird durch ein BMS oder einen Operator gesetzt
originalNumberOfLanes	Wird durch ein BMS oder einen Operator gesetzt
resiidualRoadWidth	Wird durch ein BMS oder einen Operator gesetzt
mobilityType	Wird durch ein BMS oder einen Operator gesetzt
outsideHardShoulderStatus	Von der fahrbaren Absperrtafel auf den initialen Wert <i>closed</i> gesetzt, falls ein blinkendes Kreuz angezeigt wird. Andernfalls wird der Wert nicht durch die fahrbare Absperrtafel gesetzt. Kann durch ein BMS bzw. einen Operator gesetzt werden.
insideHardShoulderStatus	Wird in Deutschland und Österreich nicht verwendet. Benutzungsregeln für die Niederlande können in einer zukünftigen Version des Dokuments hinzugefügt werden.
closedLanes	Initial von der fahrbaren Absperrtafel gesetzt, falls kein blinkendes Kreuz und der Pfeil nach links (Wert = <i>rightLane</i>) bzw. Der Pfeil nach rechts (Wert = <i>leftLane</i>) dargestellt werden. Andernfalls wird der Wert nicht durch die fahrbare Absperrtafel gesetzt.

Element	Erzeugt oder aktualisiert durch
	Wird durch ein BMS oder einen Operator gesetzt bzw. verändert, wenn mehrere fahrbare Absperrtafeln zu einer Baustelle kombiniert werden.
temporarySpeedLimit	Wird durch ein BMS oder einen Operator gesetzt
qualityOfMessage	Initial von der fahrbaren Absperrtafel auf <i>unapproved</i> gesetzt. Nachdem die Baustelle auf eine Karte gematcht wurde, wird der Wert auf <i>mapApproved</i> gesetzt. Wird auf <i>systemApproved</i> gesetzt, wenn die Baustelle durch ein BMS akzeptiert wurde. Wird auf <i>operatorApproved</i> gesetzt, wenn die Baustelle durch einen Operator akzeptiert wurde. Der Wert kann von der fahrbaren Absperrtafel auf unapproved zurückgesetzt werden. Die Bedingungen dafür sind noch nicht festgelegt.
roadMaintenanceType	Wird durch ein BMS oder einen Operator gesetzt
roadworksDuration	Durch die fahrbare Absperrtafel auf den Wert <i>shortTerm</i> gesetzt.
situationRecordCreationTime	Durch die fahrbare Absperrtafel auf den Zeitpunkt gesetzt, an dem die Anzeigetafel hochgeklappt wurde
situationRecordVersionTime	Initial von der fahrbaren Absperrtafel auf den Zeitpunkt gesetzt, an dem die Anzeigetafel hochgeklappt wurde. Wird immer dann auf den aktuellen Zeitpunkt gesetzt, wenn der Baustellendatensatz verändert wird.
location	Initial von der fahrbaren Absperrtafel auf die aktuelle Position des Sperranhängers gesetzt. Kann durch ein BMS oder einen Operator aktualisiert werden. Falls eine punktförmige Location vorliegt, aktualisiert die fahrbare Absperrtafel das Element, wenn der Sperranhänger bewegt wurde.
trailer	Initial von der fahrbaren Absperrtafel gesetzt. The Position der fahrbaren Absperrtafel (Element trailer.position) wird von der fahrbaren Absperrtafel aktualisiert, falls sie bewegt wurde. Falls mehrere fahrbare Absperrtafeln zu einer Baustelle kombiniert wurden, werden alle <i>trailer</i> Elemente zusammengefasst.

2.1.8 CitsRoadworksSafetyTrailer

Beschreibung einer fahrbaren Absperrtafel. Die Klasse enthält die folgenden Elemente:

Element	Typ	Mult.	Beschreibung
maintenanceLightState	MaintenanceLightStateEnum	1	Zustand des Leuchtpfeils.
maintenanceTableState	MaintenanceTableStateEnum	1	Klappzustand der Anzeigetafel.
maintenanceArrowState	MaintenanceArrowStateEnum	1	Richtung des Pfeils auf der Blechtafel

Element	Typ	Mult.	Beschreibung
trailerSpeed	KilometresPerHour	0..1	Aktuelle Geschwindigkeit des Sperranhängers
detectionTime	DateTime	1	Erfassungszeit der Baustelle
referenceTime	DateTime	1	Referenzzeitpunkt der zugehörigen DENM
position	CitsPoint	0..1	Geographische Position der fahrbaren Absperrtafel
actionId	CitsActionId	1	ActionId der fahrbaren Absperrtafel
eventHistory	CitsPath	0..1	Strecke zur nächsten fahrbaren Absperrtafel

In der folgenden Tabelle ist der Lebenszyklus der Elemente eines CitsRoadworksSafetyTrailer-Objekts angegeben:

Element	Erzeugt oder aktualisiert durch
maintenanceLightState	Durch die fahrbare Absperrtafel gesetzt
maintenanceTableState	Durch die fahrbare Absperrtafel gesetzt
maintenanceArrowState	Durch die fahrbare Absperrtafel gesetzt
trailerSpeed	Durch die fahrbare Absperrtafel gesetzt
detectionTime	Durch die fahrbare Absperrtafel gesetzt
referenceTime	Durch die fahrbare Absperrtafel gesetzt
position	Durch die fahrbare Absperrtafel gesetzt
actionId	Durch die fahrbare Absperrtafel gesetzt
eventHistory	Wird durch die ICS gesetzt, wenn zwei oder mehr fahrbare Absperrtafeln zu einer Baustelle zusammengefasst werden. Enthält die Strecke von einer fahrbaren Absperrtafel zur nächsten.

2.1.9 IRSOperatingStatus

Beschreibung des Betriebszustands einer fahrbaren Absperrtafel. Die Klasse enthält die folgenden Elemente:

Element	Typ	Mult.	Beschreibung
timestamp	DateTime	1	Zeitstempel der Betriebsmeldung

Element	Typ	Mult.	Beschreibung
board	MaintenanceTableStateEnum	1	Klappstatus der Anzeigetafel
flasher	CitsFlasherStateEnum	1	Zustand des Blinklichts
illuminatedSign	MaintenanceLightStateEnum	1	Anzeigezustand des Leuchtpfeils
tinPlateSign	MaintenanceArrowStateEnum	1	Anzeigezustand der Blechtafel
batteryVoltage	Volt	1	Elektrische Spannung der Batterie
gnss	CitsPositioningSolutionEnum	1	Status der Positionsbestimmung
itsG5	CitsErrorState	1	Fehlerzustand des ETSI-G5-Modems
speed	KilometresPerHour	1	Geschwindigkeit des Sperranhängers
position	CitsPoint	1	Position des Sperranhängers

2.1.10 Linear

Ein linearer Abschnitt zwischen zwei Punkten auf einer Straße mit optionaler Fahrtrichtung. Die Klasse hat keine Elemente.

2.1.11 NetworkLocation

Basisklasse für Locations im Straßennetz (punkt- oder linienförmig). Die Klasse hat keine Elemente.

2.1.12 Point

Ein einzelner Punkt auf der Erde. Die Klasse hat keine Elemente.

2.1.13 Situation

Eine identifizierbare Instanz einer Verkehrssituation, bestehend aus einer oder mehreren Verkehrsinformationen, die durch mindestens einen kausalen Zusammenhang verbunden sind. Jede Verkehrsinformation wird durch ein CitsRoadworks-Objekt repräsentiert. Die Klasse enthält die folgenden Elemente:

Element	Typ	Mult.	Beschreibung
record	CitsRoadworks	0..*	Baustellenobjekte

2.2 Enumerationen

2.2.1 CitsErrorStateEnum

Beschreibt einen einfachen Fehlerzustand. Die Enumeration enthält die folgenden Literale:

Element	Beschreibung
ok	Kein Fehler
error	Fehler

2.2.2 CitsFlasherStateEnum

Beschreibt den Zustand des Blinklichts. Die Enumeration enthält die folgenden Literale:

Element	Beschreibung
enabled	Blinklicht ist eingeschaltet
disabled	Blinklicht ist ausgeschaltet
sensorError	Sensorfehler

2.2.3 CitsHardShoulderStatusEnum

Beschreibt den Betriebszustand eines Seitenstreifens. Die Enumeration enthält die folgenden Literale:

Element	Beschreibung
availableForStopping	Seitenstreifen wird als Pannestreifen genutzt.
availableForDriving	Seitenstreifen wird als Fahrstreifen genutzt.
closed	Seitenstreifen ist gesperrt.

2.2.4 CitsPositioningSolutionEnum

Beschreibt die Positionsbestimmung. Die Enumeration enthält die folgenden Literale:

Element	Beschreibung
noPositioningSolution	Keine Positionsbestimmung
sGNSS	Einfaches Global Navigation Satellite System (GNSS)
dGNSS	Differentielles GNSS
sGNSSplusDR	Einfaches GNSS mit Dead Reckoning
dGNSSplusDR	Differentielles GNSS mit Dead Reckoning
dR	Dead Reckoning

2.2.5 CitsQualityOfMessageEnum

Beschreibt die Qualität eines Baustellendatensatzes. Die Enumeration enthält die folgenden Literale:

Element	Beschreibung
notDefined	Die Qualität ist nicht definiert
planned	Baustelle ist vom Operator geplant
simpleGnss	Positionsbestimmung der Baustelle benutzt einfaches GNSS
differentialGnss	Positionsbestimmung der Baustelle benutzt differentielles GNSS
mapApproved	Die Position der Baustelle wurde auf eine digitale Karte gematcht.
systemApproved	Die Baustelle wurde durch ein BMS akzeptiert
operatorApproved	Die Baustelle wurde durch einen Operator akzeptiert

2.2.6 LaneEnum

Identifikation eines Fahrstreifens. Die Position eines Fahrstreifens ist fix und wird nicht durch eine temporäre Seitenstreifenfreigabe verändert. Die Enumeration enthält die folgenden Literale:

Element	Beschreibung
lane1	1. Fahrstreifen, gezählt vom äußeren Seitenstreifen bis zum Innenstreifen.
lane2	2. Fahrstreifen, gezählt vom äußeren Seitenstreifen bis zum Innenstreifen.
lane3	3. Fahrstreifen, gezählt vom äußeren Seitenstreifen bis zum Innenstreifen.
lane4	4. Fahrstreifen, gezählt vom äußeren Seitenstreifen bis zum Innenstreifen.
lane5	5. Fahrstreifen, gezählt vom äußeren Seitenstreifen bis zum Innenstreifen.
lane6	6. Fahrstreifen, gezählt vom äußeren Seitenstreifen bis zum Innenstreifen.
lane7	7. Fahrstreifen, gezählt vom äußeren Seitenstreifen bis zum Innenstreifen.
lane8	8. Fahrstreifen, gezählt vom äußeren Seitenstreifen bis zum Innenstreifen.
lane9	9. Fahrstreifen, gezählt vom äußeren Seitenstreifen bis zum Innenstreifen.
leftLane	Beliebiger linker Fahrstreifen (unklar, der wievielte Fahrstreifen gemeint ist).
rightLane	Beliebiger rechter Fahrstreifen (unklar, der wievielte Fahrstreifen gemeint ist).
verge	Auf dem Rand oder außerhalb der Fahrbahn

2.2.7 MaintenanceArrowStateEnum

Beschreibt den Zustand des Blechschildes einer fahrbaren Absperrtafel. Die Enumeration enthält die folgenden Literale:

Element	Beschreibung
Unknown	Unbekannter Zustand
Left	Pfeil nach links
middle	Aufwärts oder abwärts gerichteter Pfeil
right	Pfeil nach rechts
sensorError	Sensorfehler

2.2.8 MaintenanceLightStateEnum

Beschreibt den Zustand der Leuchtanzeige einer fahrbaren Absperrtafel. Die Enumeration enthält die folgenden Literale:

Element	Beschreibung
Unknown	Unbekannter Zustand
Off	Ausgeschaltet

Element	Beschreibung
Cross	Ein Kreuz (X) wird angezeigt
arrowLeft	Pfeil nach links
arrowRight	Pfeil nach rechts
specialSymbol	Spezielles Symbol
sensorError	Sensorfehler

2.2.9 MaintenanceTableStateEnum

Beschreibt den Klappzustand der fahrbaren Absperrtafel. Die Enumeration enthält die folgenden Literale:

Element	Beschreibung
unknown	Unbekannter Zustand
flippedUp	Die Anzeigetafel ist hochgeklappt (aktiviert)
flippedDown	Die Anzeigetafel ist heruntergeklappt (deaktiviert)
intermediateState	Die Anzeigetafel wird momentan auf- oder zugeklappt
sensorError	Sensorfehler

2.2.10 MobilityEnum

Informationen zur Mobilität eine Baustelle Die Enumeration enthält die folgenden Literale:

Element	Beschreibung
mobile	Mobile Baustelle (Wanderbaustelle)
stationary	Stationäre Baustelle
unknown	Unbekannter Zustand

2.2.11 RoadMaintenanceTypeEnum

Beschreibt die Art der Baumaßnahme. Die Enumeration enthält die folgenden Literale:

Element	Beschreibung
clearanceWork	Aufräumarbeiten
controlledAvalanche	Kontrollierter Lawinenabgang
installationWork	Installation von Equipment auf oder entlang der Strecke
grassCuttingWork	Mäharbeiten
litterClearance	Entfernung von Straßenkehricht
maintenanceWork	Instandhaltungsmaßnahmen an der Straße oder an Equipment
overheadWork	Arbeiten oberhalb der Fahrbahn

Element	Beschreibung
repairWork	Reparaturarbeiten
resurfacingWork	Erneuerung der Fahrbahnoberfläche
roadMarkingWork	Markierungsarbeiten
roadsideWork	Arbeiten am Rand der Fahrbahn
roadworksClearance	Abbau der Baustelle nach Beendigung
roadworks	Nicht weiter spezifizierte Bauarbeiten, die zu Verkehrsstörungen führen können
rockFallPreventativeMaintenance	Steinschlagprävention
saltingInProgress	Winterdienst (Streuen)
snowploughsInUse	Winterdienst (Schneepflug)
sweepingOfRoad	Säubern der Fahrbahn
treeAndVegetationCuttingWork	Baum- und Strauchschnitt
Other	Andere Arbeiten

2.2.12 RoadworksDurationEnum

Grundsätzliche Dauer der Baustelle. Die Enumeration enthält die folgenden Literale:

Element	Beschreibung
longTerm	Arbeitsstelle längerer Dauer (24 Stunden oder mehr)
shortTerm	Arbeitsstelle kürzerer Dauer (Weniger als 24 Stunden)

2.3 Datentypen

2.3.1 AngleInDegrees

Eine ganzzahlige Darstellung eines Winkels mit einem Wertebereich von 0 bis 359 einschließlich.

2.3.2 DateTime

Eine Kombination aus ganzzahligen Werten für die Eigenschaften Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und einer Dezimalzahldarstellung der Eigenschaft Sekunde sowie einer Zeitzoneangabe mit deren Hilfe die lokale Zeit, die UTC Zeit und die Differenz der Zeitzone von UTC ermittelt werden kann.

2.3.3 Float

Eine Fließkommadarstellung einer Zahl, die als $m \times 2^e$, wobei m eine Ganzzahl mit einem absoluten Wert kleiner als 2^{24} und e eine Ganzzahl zwischen -149 und 104 ist.³

2.3.4 KilometresPerHour

Ein Wert für Geschwindigkeit in Kilometern pro Stunde als Fließkommazahl.

2.3.5 MetresAsFloat

Ein Wert für Länge in Metern als Fließkommazahl.

2.3.6 NonNegativeInteger

Eine Ganzzahl mit dem Wertebereich {0, 1, 2, ..., 2147483645, 2147483646, 2147483647}.

2.3.7 Percentage

Ein Prozentwert als Fließkommazahl.

2.3.8 UnsignedInteger

Eine Ganzzahl mit dem Wertebereich {0, 1, 2, ..., 4294967293, 4294967294, 4294967295}.

2.3.9 UnsignedShort

Eine Ganzzahl mit dem Wertebereich {0, 1, 2, ..., 65533, 65534, 65535}.

2.3.10 Volt

Ein Wert für elektrische Spannung in Volt als Fließkommazahl.

³ Diese Definition ist aus dem DATEX II Datenmodell übernommen. Sie entspricht keiner gängigen Norm für Fließkommazahlen.