



Mobilitäts Daten Marktplatz

Datenmodell für Baustellen

Version 04-00-00 – 09.05.2017

Mobilitätsdaten-Marktplatz (MDM)

Datenmodell für Baustellen (DATEX II Profil)

09.05.2017

Version 04-00-00

Jörg Freudenstein, AlbrechtConsult GmbH

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung	6
2.	Gesamtmaßnahme und Bauabschnitte, Bauphasen	6
2.1	DATEX II Codierung.....	7
2.2	Entsprechung zum Verkehrsanalysesystem des Bundes	8
3.	Georeferenzierung	10
3.1	Lineare Methoden.....	10
3.1.1	ALERT-C.....	11
3.1.2	Georeferenzierung nach ASB (Anweisung Straßeninformationsbank)	13
3.1.3	OpenLR	17
3.1.4	Polygonzug (mittels GML Line String / ETRS89-Koordinaten)	18
3.2	Punkt-Methoden (für Sperrungen)	19
3.2.1	ALERT-C.....	20
3.2.2	Georeferenzierung nach ASB	21
3.2.3	Open-LR	24
3.3	Weitere Methoden und Angaben	25
3.3.1	Verbindungsfahrbahnen / Rampen.....	25
3.3.2	Darstellung der Gesamtmaßnahme	27
3.3.3	Länge der Baustelle, Kartenvisualisierung, Fahrstreifen	29
4.	(Bau-)Maßnahme	31
4.1	Art der Maßnahme	31
4.2	Status der Maßnahme	34
4.3	Zeitspezifikation (Zeitstempel).....	34
4.4	Verknüpfung von Maßnahmen	34
4.5	Gültigkeit	35
4.6	Ende einer Maßnahme / eines SituationRecords.....	38
4.7	Arbeitsstellen-ID.....	38
4.8	Umleitungsstrecken.....	40
4.9	Nachtbaustellen	40
4.10	Weitere Angaben	40
5.	Auswirkungen.....	42
5.1	Verkehrsbehinderung.....	42

5.2	Geschwindigkeitsbeschränkungen	42
5.3	Wegfall von Fahrstreifen	43
5.4	Fahrbahnquerschnitt / RSA-Regelplan	44
5.5	Max. Durchfahrtshöhe u. –breite, Gewichtsbeschränkung	46
5.6	Sperrungen (Richtungsfahrbahn / Sperrung Anschlussstelle / Sperrung im Knotenpunkt)	47
5.6.1	Sperrung einer Richtungsfahrbahn	49
5.6.2	Sperrung einer Anschlussstelle	49
5.6.3	Sperrung einer Verbindungsfahrbahn/Rampe im Knotenpunkt.....	50
5.6.4	Sperrung mehrerer Verbindungsfahrbahnen/Rampen im Knotenpunkt.....	51
6.	Sonstiges.....	52
Anhang A:	Grundlagen	53
A.1	DATEX II	53
A.2	UML-Modell.....	53
A.3	Versionierung und IDs von Elementen in DATEX II (VersionedIdentifiables).....	53
A.4	Version der Schema-Datei.....	54
A.5	Zeichenerklärung für die UML-Darstellung	54
A.6	ETRS89	55
Anhang B:	Einstieg in das DATEX II Modell	56
Anhang C:	Namensgebung bei Nutzung des MDM.....	58
Anhang D:	Ergänzende Definitionen zur Georeferenzierung nach ASB.....	59
Anhang E:	Beispiele für die Kodierung des Fahrbahnquerschnitts angelehnt an ausgewählte RSA- Regelpläne	62
Anhang F:	Verwendung von LaneEnum	66
Anhang G:	Änderungsübersicht	67

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispiel für Bauabschnitte bei unterschiedlichen Regelplänen und Tempolimits	7
Abbildung 2: Beispiel für Bauabschnitte bei unterschiedlichen Zeiträumen	7
Abbildung 3: Gesamtmaßnahme und Bauabschnitte und ihre Codierung in DATEX II	8
Abbildung 4: Situation und SituationRecord (zwei Level B-Erweiterungen in rot)	9
Abbildung 5: Übersicht lineare Verortungsmethoden	11
Abbildung 6: ALERT C für Lineare Objekte	12
Abbildung 7: ALERT C für Lineare Objekte – Locations und Offsets	13
Abbildung 8: Beispiel zur Georeferenzierung nach ASB	15
Abbildung 9: Georeferenzierung nach ASB (Modell nach ISO 19148)	16
Abbildung 10: OpenLR Linear Extension	17
Abbildung 11: Georeferenzierung für Sperrungen	19
Abbildung 12: ALERT-C für Punkte	21
Abbildung 13: Beispiel zur Georeferenzierung nach ASB für Punkte	22
Abbildung 14: Georeferenzierung nach ASB für Punkte	23
Abbildung 15: OpenLR für Punkte	24
Abbildung 16: Begrifflichkeiten zu Verbindungsfahrbahnen in einem Knotenpunkt	25
Abbildung 17: Struktur für die ungeordnete Menge (von linearen oder punktförmigen Georeferenzierungen)	28
Abbildung 18: Allgemeine Angaben zur Georeferenzierung	30
Abbildung 19: Art der (Bau-)Maßnahme	32
Abbildung 20: Mapping von verschiedenen Baustellen auf DATEX II	33
Abbildung 21: Gültigkeit	36
Abbildung 22: Gültigkeiten bei Nutzung mehrerer Perioden	37
Abbildung 23: Aufbau der Arbeitsstellen-ID am Beispiel	39
Abbildung 24: Geschwindigkeitsbeschränkungen	43
Abbildung 25: Bildung des Fahrbahnquerschnittes durch Zeichenfolgenrepräsentanz	45
Abbildung 26: Komponente „Auswirkungen“ in DATEX II	46
Abbildung 27: DATEX Elemente für die Modellierung von Sperrungen	48
Abbildung 28: Modellierung von Sperrungen in DATEX II	49
Abbildung 29: Sperrung einer Anschlussstelle	50
Abbildung 30: Sperrung von zwei Verbindungsfahrbahnen im Knotenpunkt	51
Abbildung 31: Zeichenerklärung	54
Abbildung 32: Einstieg in das Modell	56

1. Einführung

Das hier vorliegende Dokument in Verbindung mit der zugehörigen XML Schema Datei¹ definiert ein DATEX II Profil für die Übermittlung von Baustellendaten mit Bezug auf die Regulierung (EU) 962/2015. Es ist primär auf die Nutzung in Verbindung mit dem Mobilitätsdaten-Marktplatz (MDM) ausgelegt und dient auch als Profil für das Baustelleninformationssystem des Bundes und der Länder (BIS)².

Nähere Informationen zu Namenskonventionen in Bezug auf den MDM sowie grundlegende Informationen zu DATEX II finden sich in den Anhängen A, B und C dieses Dokuments. Eine Legende zu den benutzten Farb- und UML-Notationen finden Sie in Anhang A.5. Eine Änderungsübersicht findet sich in Anhang G.

2. Gesamtmaßnahme und Bauabschnitte, Bauphasen

Grundsätzlich lassen sich Baustellen durch verschiedene Bauabschnitte (z.B. unterschiedliche Fahrbahnquerschnitte) und/oder Bauphasen (Veränderung über die Zeit) beschreiben.

Im Kontext dieses Baustellenmodells werden allerdings **Bauabschnitte und Bauphasen** zusammengefasst und gemeinsam als **Bauabschnitt** bezeichnet. Um die Komplexität der Beschreibung gering zu halten, wird also auf die explizite Benennung von Bauphasen verzichtet. Allerdings können, wie folgt beschrieben, sowohl u.a. räumliche als auch zeitliche Kriterien zur Abgrenzung der einzelnen Bauabschnitte herangezogen werden.



Darüber hinaus werden die einzelnen Bauabschnitte einer Baumaßnahme durch eine „übergreifende“ **Gesamtmaßnahme** zusammengefasst – diese ist verpflichtend anzugeben und umfasst genau

- den räumlichen Gesamtrahmen aller Bauabschnitte (siehe auch Kapitel 3.3.1),
- den zeitlichen Gesamtrahmen aller Bauabschnitte,
- die ID der Maßnahme und
- die Art der Maßnahme,



jedoch keine näheren Details / keine weiteren optionalen Angaben. Die Angabe mindestens eines Bauabschnittes ist ebenfalls immer verpflichtend.

Selbst für den Fall, dass es gar keine Unterteilung in Bauabschnitte gibt, sind dennoch sowohl eine Gesamtmaßnahme als auch ein (imaginärer) Bauabschnitt anzugeben (die sich in diesem Fall bis auf den Detailierungsgrad weitestgehend entsprechen).

Ein Beispiel für eine Gesamtmaßnahme (in diesem Fall kürzerer Dauer) könnte also eine Maßnahme über einen ganzen Tag und eine längere Strecke sein, während sich die einzelnen Bauabschnitte stundenweise in ihrer Lage verändern. Bauabschnitte können aber auch zeitgleich geographisch hintereinanderliegen, um verschiedene Verkehrsführungen darzustellen.

¹ DATEX-II-Profil_Baustellen_MDM.xsd

² Frühere Versionen dieses Dokumentes bezogen sich ausschließlich auf das BIS – mit der neuen Namensgebung wird der Anwendungsbereich ausgeweitet.



Grundsätzlich ist ein neuer Bauabschnitt mindestens genau dann auszuweisen, wenn sich die Verkehrsführung / der Regelplan, die Lage oder die Geschwindigkeitsbegrenzung verändert. Auch für Maßnahmen in der **Gegenrichtung** ist immer ein eigenständiger Bauabschnitt auszuweisen³.

Die beiden nachfolgenden Abbildungen verdeutlichen die Zuweisung von Bauabschnitten beispielhaft. Im nachfolgenden Beispiel verschwenken die Regelpläne 1 und 2 auf die Gegenfahrbahn, Regelplan 3 nicht:

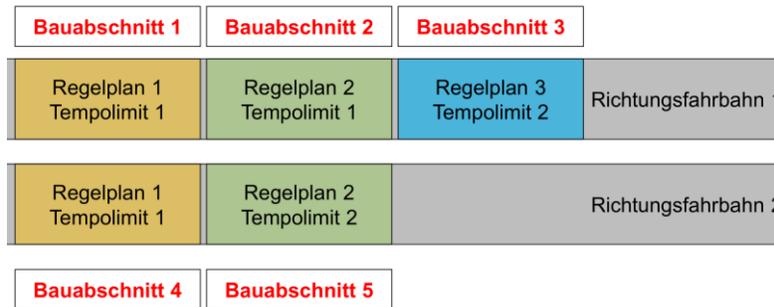


Abbildung 1: Beispiel für Bauabschnitte bei unterschiedlichen Regelplänen und Tempolimits

Im nachfolgenden Beispiel verschwenkt Regelplan 1 auf die Gegenfahrbahn, Regelplan 2 nicht:



Abbildung 2: Beispiel für Bauabschnitte bei unterschiedlichen Zeiträumen

2.1 DATEX II Codierung

Das DATEX II-Grundelement für die Modellierung einer Baustellenmeldung ist die Komponente **SituationPublication**, in der alle zu übertragenden Baustellen gebündelt werden. Dies geschieht durch die Komponente **Situation**; dabei handelt es sich um einen weiteren Container nahezu ohne eigene Information.

³ Dies bezieht sich in erster Linie auf DATEX, d.h. es sind mindestens zwei SituationRecords nötig, falls auch die Gegenrichtung betroffen ist. Die ID des Verkehrsanalyzesystems bleibt jedoch bei Maßnahmen in der Gegenrichtung unverändert, ist dann also in den beiden SituationRecords gleich. Siehe dazu auch Kapitel 4.7.

Sowohl die Gesamtmaßnahme als auch die Bauabschnitte werden dann durch darin eingebettete **SituationRecords**⁴ beschrieben, wobei derjenige **SituationRecord** für die Gesamtmaßnahme zur Unterscheidung technisch anders angesprochen wird⁵.

Eine **SituationPublication** umfasst also 1 oder mehrere **Situations**, die wiederum 2 oder mehr **SituationRecords** umfassen. Wie zuvor beschrieben, sind mindestens zwei **SituationRecords** verpflichtend anzugeben, um die Gesamtmaßnahme und mindestens einen Bauabschnitt anzugeben.

Die Abbildung 3 stellt sowohl die Terminologie von Gesamtmaßnahme und Bauabschnitt dar als auch deren Umsetzung in DATEX II. Die Komponentenhierarchien in DATEX II sind in Abbildung 4 dargestellt. Sowohl **Situations** als auch **SituationRecords** können aktualisiert werden, d.h. in einer neuen Version übermittelt werden, die die vorherige Version (bei gleichbleibender ID) überschreibt (z.B. Aktualisierung bestimmter Parameter, etwa der Endzeit).

2.2 Entsprechung zum Verkehrsanalysesystem des Bundes

Den Begrifflichkeiten des Verkehrsanalysesystems des Bundes wird wie folgt entsprochen:

Für die zusätzliche Hierarchie-Ebene des ‚Gesamtprojektes‘ gibt es keine direkte Entsprechung. Eine ‚Arbeitsstelle/Teilprojekt‘ entspricht der Baustelle, also einer DATEX **Situation**. Die ‚Arbeitsstelle/Phase‘ entspricht einem Bauabschnitt, also einem **SituationRecord**.

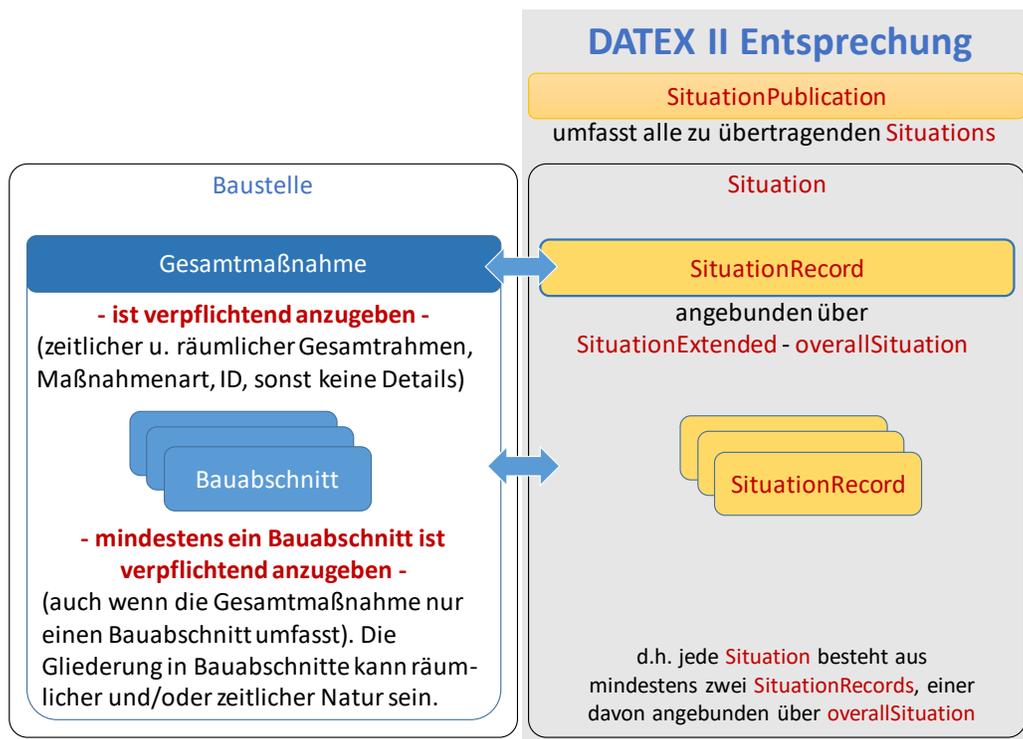


Abbildung 3: Gesamtmaßnahme und Bauabschnitte und ihre Codierung in DATEX II

⁴ Zusätzlich werden auch Vollsperrungen – zusätzlich zur Baumaßnahme – als eigenständige SituationRecords modelliert

⁵ Der SituationRecord für die Gesamtmaßnahme wird über eine sog. Level B Erweiterung „SituationExtended“ – „overallSituation“ modelliert, siehe dazu Abbildung 4.

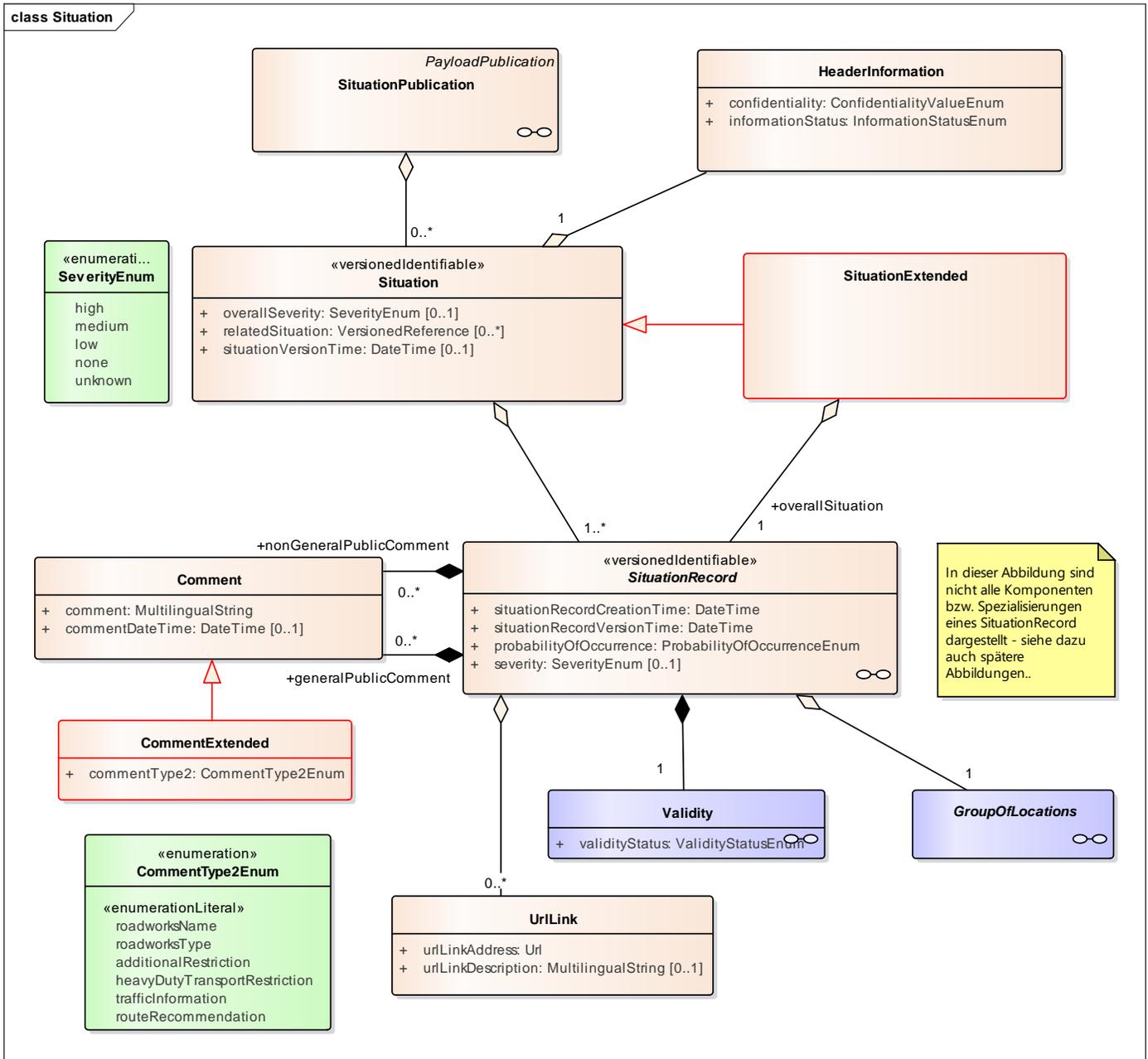


Abbildung 4: Situation und SituationRecord (zwei Level B-Erweiterungen in rot)

3. Georeferenzierung

In diesem Kapitel werden in erster Linie die linearen Georeferenzierungs-Methoden für die Verortung einer Baustelle beschrieben.

Darüber hinaus sind auch noch folgende Methoden verfügbar:

- Punkt-Methoden und geordnete Menge (**Itinerary**) für Sperrungen (siehe Kapitel 3.2 bzw. Kapitel 5.6 für die Sperrungen selbst)
- Ungeordnete Menge (**NonOrderedLocations**) als zusätzliche Möglichkeit für die Beschreibung der Gesamtmaßnahme (etwa eines komplexen Autobahnkreuzes; siehe Kapitel 3.3).

Grundsätzlich kann über eine einzelne **Location** der gleiche Ortsbezug mehrfach in verschiedenen Methoden spezifiziert werden. Dabei ist auf Widerspruchsfreiheit zu achten.

Sollen jedoch mehrere verschiedene Ortsbezüge kodiert werden (etwa mehrere Äste eines Autobahnkreuzes), so ist eines der Containerobjekte **Itinerary** oder **NonOrderedLocation** zu verwenden.



Der für die Georeferenz maßgebliche Beginn der Baustelle ergibt sich aus dem Beginn einer Einengung oder Fahrstreifensubtraktion bzw. einer Verschwenkung der Fahrbahn ("erste Bake"); das Ende der Baustelle ergibt sich analog dazu.

3.1 Lineare Methoden

Für die Georeferenzierung der Baustelle gelten die folgenden Regeln:

- **Sofern LCL-Codes zur Verfügung stehen, ist die Baustelle über ALERT-C zu referenzieren.** Offsets (in Metern) müssen mit angegeben werden (nötigenfalls 0). Dadurch sind Baustellen sehr granular (etwa zwischen Anschlussstellen) verortbar. Lediglich Baustellen im untergeordneten Netz sind von der ALERT-C Pflicht befreit, sofern dort keine LCL-Codes existieren.
- Darüber hinaus ist zusätzlich die Angabe weiterer, optionaler Georeferenzierungs-Methoden möglich, die im Folgenden alle beschrieben werden.

Sollte kein ALERT-C möglich sein (nach obiger Regelung), so ist dennoch selbstverständlich mindestens eine der weiteren optionalen Methoden anzugeben.

1. **ALERT-C (LCL-Liste) verpflichtend**
2. ASB-konform
3. OpenLR
4. Polygonzug (als GML Line String)

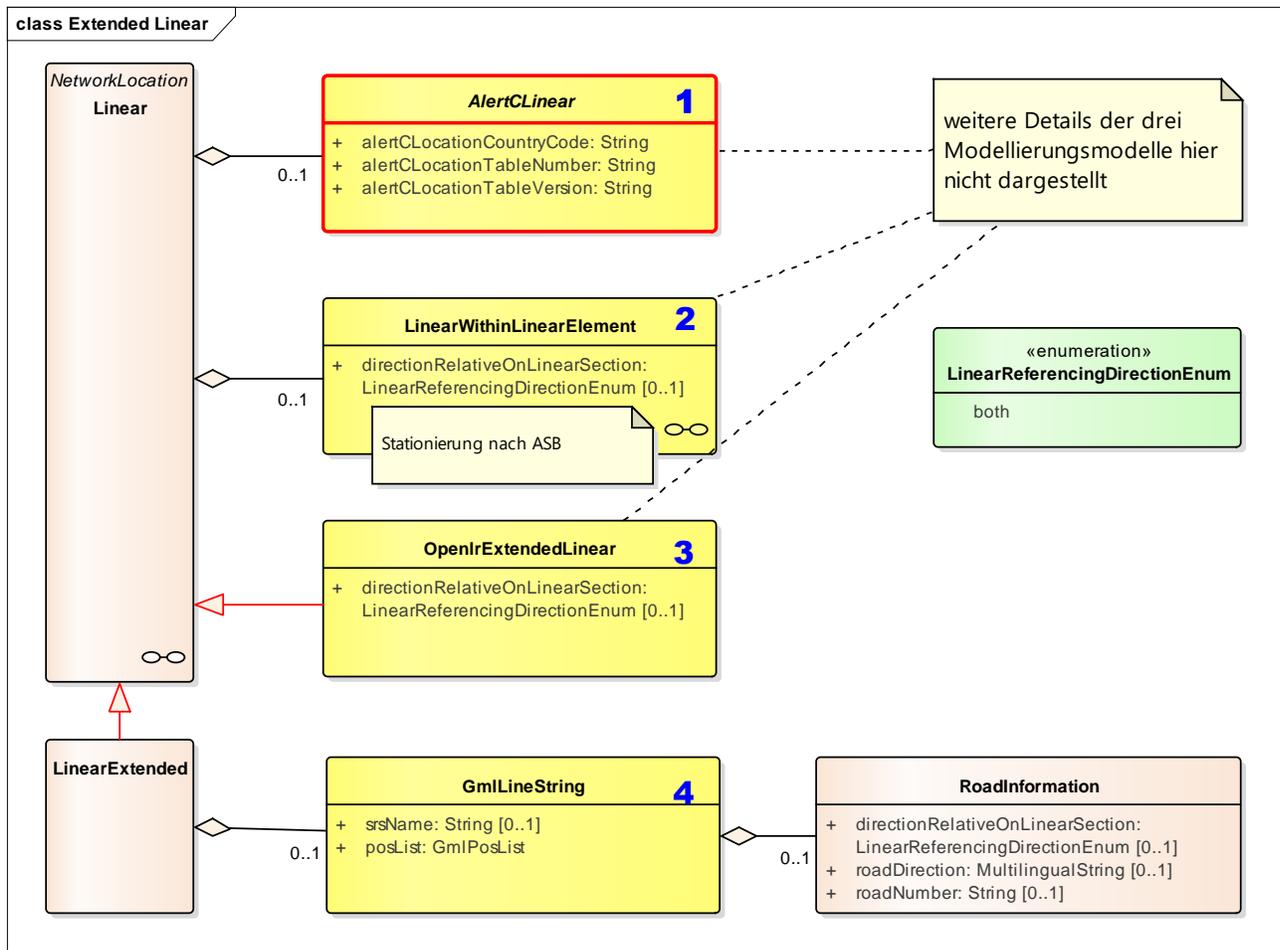


Abbildung 5: Übersicht lineare Verortungsmethoden

Die vier o.g. Methoden werden im Folgenden einzeln dargestellt.

3.1.1 ALERT-C

Zu verwenden ist die ALERT-C Methode „4“ (Definition einer Kante über zwei Punkte mit Offsets)
Nähere Details hierzu finden sich im ISO 14819-3 Standard⁶.

Der Offset (in Metern) bezieht sich immer auf die Streckengeometrie, nicht etwa die Luftlinie.

ALERT-C Information (s.a. Abbildung 6)	Kodierung in DATEX II
ALERT-C Kodierung. Angegeben sind hier nur die wichtigsten Attribute, nicht die vollständige Ausmodellierung	alertCLocationCountryCode = "D" alertCLocationTableNumber = "1" alertCLocationTableVersion = "16.0" (bzw. tatsächlich verwendete Version)

⁶ http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=59232

ALERT-C Information (s.a. Abbildung 6) Kodierung in DATEX II

AlertCMethod4 - AlertCDirection – alertCDirectionCoded = „positive“, falls die betrachteten Punkte auf der Strecke „P“-codiert sind, „negative“ falls sie „N“-codiert sind. „both“ wird nur bei einer Gesamtmaßnahme verwendet, falls es für beide Fahrtrichtungen Bauabschnitte gibt.

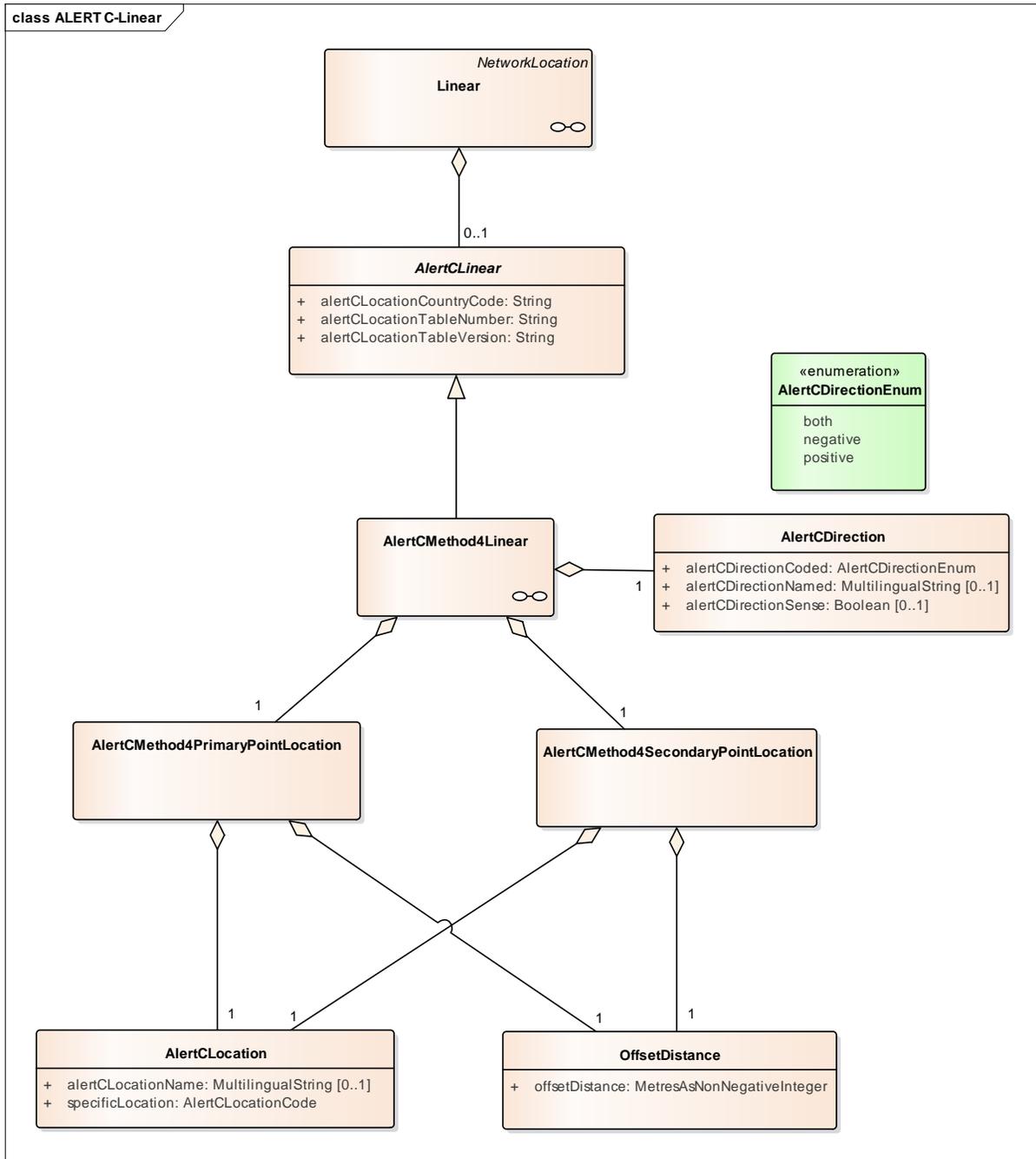


Abbildung 6: ALERT C für Lineare Objekte



Zu beachten ist, dass die betrachtete **Fahrtrichtung laut ALERT-C Definition immer von der SecondaryPointLocation zur PrimaryPointLocation zeigt!**

Der Wert für **alertCDirectionCoded** (**positive** oder **negative**) ergibt sich wie folgt: **positive**, falls die Fahrtrichtung entlang einer P-Verkettung in der LCL-Tabelle von der Secondary Point Location zur Primary Point Location liegt, und **negative**, falls die Fahrtrichtung entlang einer N-Verkettung liegt.



Der Wert **both** wird nur für eine Gesamtmaßnahme verwendet, und nur dann, falls es für beide Fahrrichtungen Bauabschnitte gibt.

Die folgende Abbildung zeigt das Zusammenspiel zwischen den verschiedenen Punkten und Offsets an Hand eines stilisierten Autobahnabschnittes, auf dem sich eine Baustelle befindet:

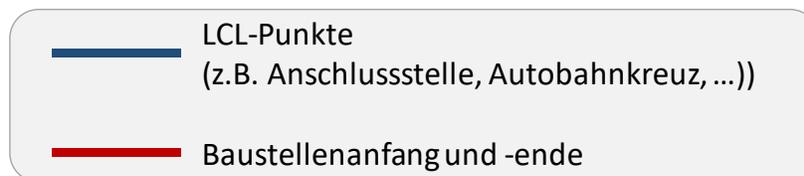
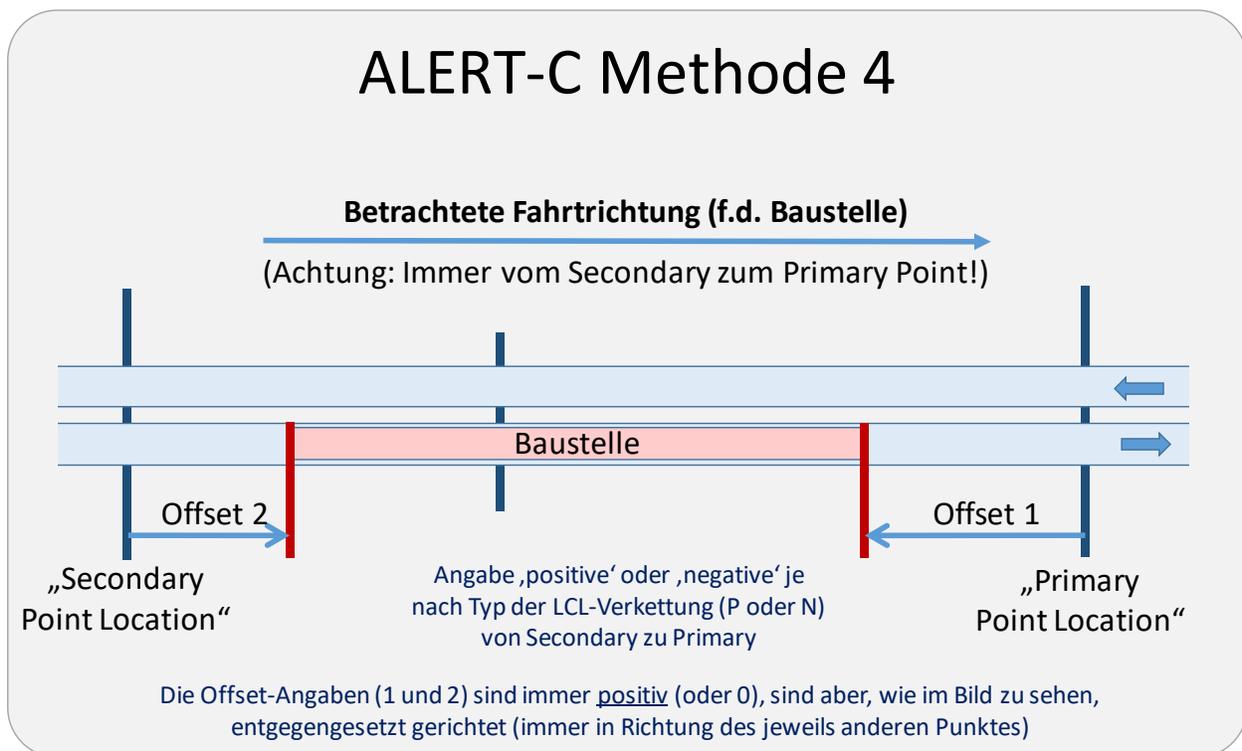


Abbildung 7: ALERT C für Lineare Objekte – Locations und Offsets

3.1.2 Georeferenzierung nach ASB (Anweisung Straßeninformationsbank)

Bitte beachten Sie zu ASB auch die ergänzende Erläuterung im Anhang E!

Bei der Georeferenzierung nach ASB ist zusätzlich noch die Angabe der BAB-Nummer sowie der BAB-Fahrtrichtung (als Text, z.B. „Köln - Aachen“) möglich.

Die Georeferenzierung nach ASB wird mittels eines DATEX II-Container realisiert, der ursprünglich für die Georeferenzierung nach „ISO 19148“ spezifiziert wurde.

ASB bzw. BAB Information (s.a. Abbildung 9)	Multi- plizität	Kodierung in DATEX II (nach ISO 19148)
<i>Komponentenpfad jeweils: ... - Linear – LinearWithinLinearElement</i>		
Fahrtrichtung mittels Startort und Fernziel (mehrsprachige Zeichenfolge) Beispiel: Köln - Aachen	[0..1]	roadName Das Attribut roadName wird hier für die Fahrtrichtung zweckentfremdet. Die Verwendung des besser passenden Attributnamens roadDirection ist hier technisch leider nicht möglich.
Bezeichnung der Fernstraße (Zeichenfolge) Beispiele: A4, B256, ...	[0..1]	roadNumber
ASB Referenzmodell u. -Version (Zeichenfolgen)	[0..1]	linearElementReferenceModel / linearElementReferenceModelVersion
<u>Nur</u> bei Gesamtmaßnahme: Optionale Angabe, falls es für beide Fahrtrichtungen Bauabschnitte gibt.	[0..1]	directionRelativeOnLinearSection = both
<i>Hinweis: Für jede Fahrtrichtung wird ein eigener Bauabschnitt erstellt. Für diese Bauabschnitte wird dieses Attribut <u>nicht</u> angegeben. Die Fahrtrichtung ergibt sich jeweils aus Georeferenzierung, die für die beiden Fahrtrichtungen entgegengesetzt angegeben werden muss (Tausch v. Start- und Endpunkt).</i>		
<i>Komponentenpfad jeweils: ... - Linear – LinearWithinLinearElement – fromPoint / toPoint – relativeMethod - DistanceFromLinearElementReferent</i>		
<i>Jeder der beiden Äste oder Abschnitte wird über zwei Nullpunkte (fromReferent und towardsReferent) kodiert, typischerweise jeweils als 8-stellige Strings. Zusätzlich können die Nullpunkte optional in Koordinaten angegeben werden.</i>		
Startpunkt der Strecke	Von-Station (Zahl in Meter ⁷)	[1] fromPoint - [...] - distanceAlong
	Von-Abschnitt bzw. Von-Ast (Zeichenfolge) • Von-Nullpunkt • Nach-Nullpunkt	[1] fromPoint - [...] – • fromReferent – Referent – referentIdentifier • towardsReferent – Referent – referentIdentifier
Endpunkt der Strecke	Bis-Station (Zahl in Meter ⁶)	[1] toPoint - [...] - distanceAlong
	Bis-Abschnitt bzw. Bis-Ast (Zeichenfolge) • Von-Nullpunkt • Nach-Nullpunkt	[1] toPoint - [...] – • fromReferent – Referent – referentIdentifier • towardsReferent – Referent – referentIdentifier
Referenten-Typ	[1]	referentType = referenceMarker
Punkt-Koordinaten für einen Abschnitt/Ast (Nullpunkt, ETRS89)	[0..1]	fromReferent / towardsReferent – Referent – PointByCoordinates – longitude / latitude

⁷ d.h. Umrechnung aus der ASB Kilometerangabe nötig

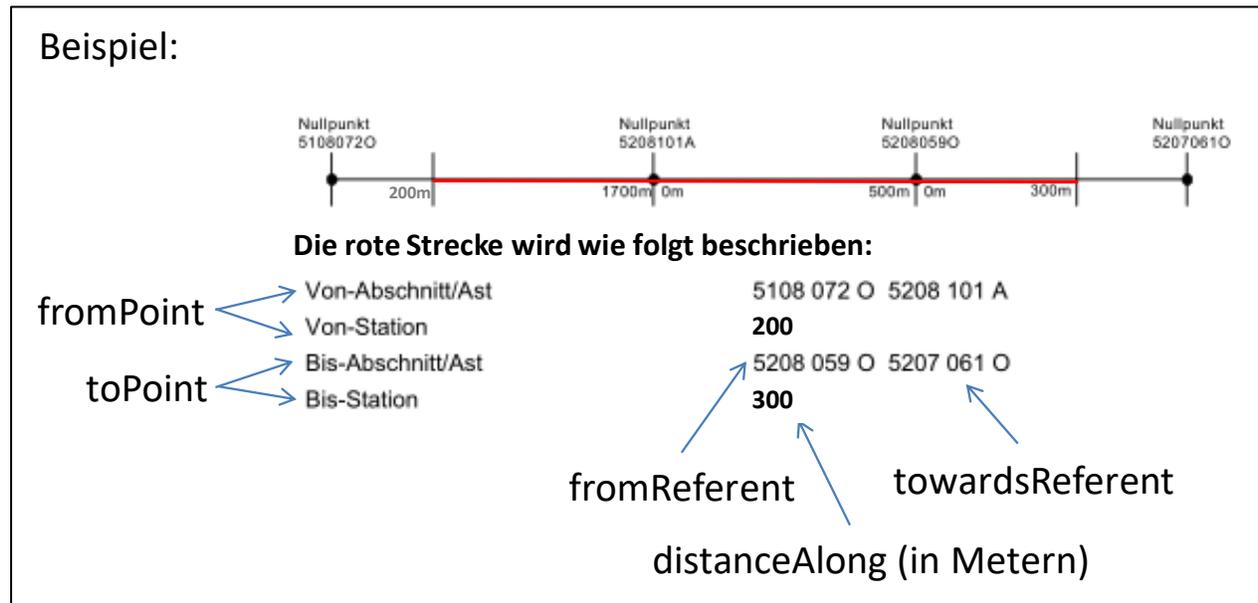


Abbildung 8: Beispiel zur Georeferenzierung nach ASB

- Ein Punkt wird definiert über einen Offset (in Stationierungsrichtung) auf einem Ast oder einem Abschnitt.
Ein Ast bzw. Abschnitt ist jeweils die Verbindung von zwei Nullpunkten, wobei die Nullpunkte im Falle eines Astes innerhalb eines Netzknotens liegen, im Falle eines Abschnitts in zwei unmittelbar benachbarten(!) Netzknoten.
- **Ein Abschnitt/Ast wird immer entsprechend der ASB-Stationierungsrichtung beschrieben.**
- Eine Strecke wird definiert über zwei Punkte nach obigem Muster, d.h. mit Hilfe von insg. vier Nullpunkten und zwei Offsets. Typischerweise handelt es sich um vier verschiedene Nullpunkte, es sei denn, man definiert eine sehr kurze Strecke, die sich nur auf einen Ast oder Abschnitt beschränkt.
- **Die Fahrtrichtung entlang der Strecke ergibt sich aus der gewählten Reihenfolge der beiden Punkte, d.h. die Fahrtrichtung zeigt immer vom Von-Punkt zum Nach-Punkt und ist damit unabhängig von der Stationierungsrichtung!**
- Nur falls die Gesamtmaßnahme beide Fahrrichtungen umfasst, kann dies in der Gesamtmaßnahme mittels `directionRelativeOnLinearSection = both` ausgedrückt werden.



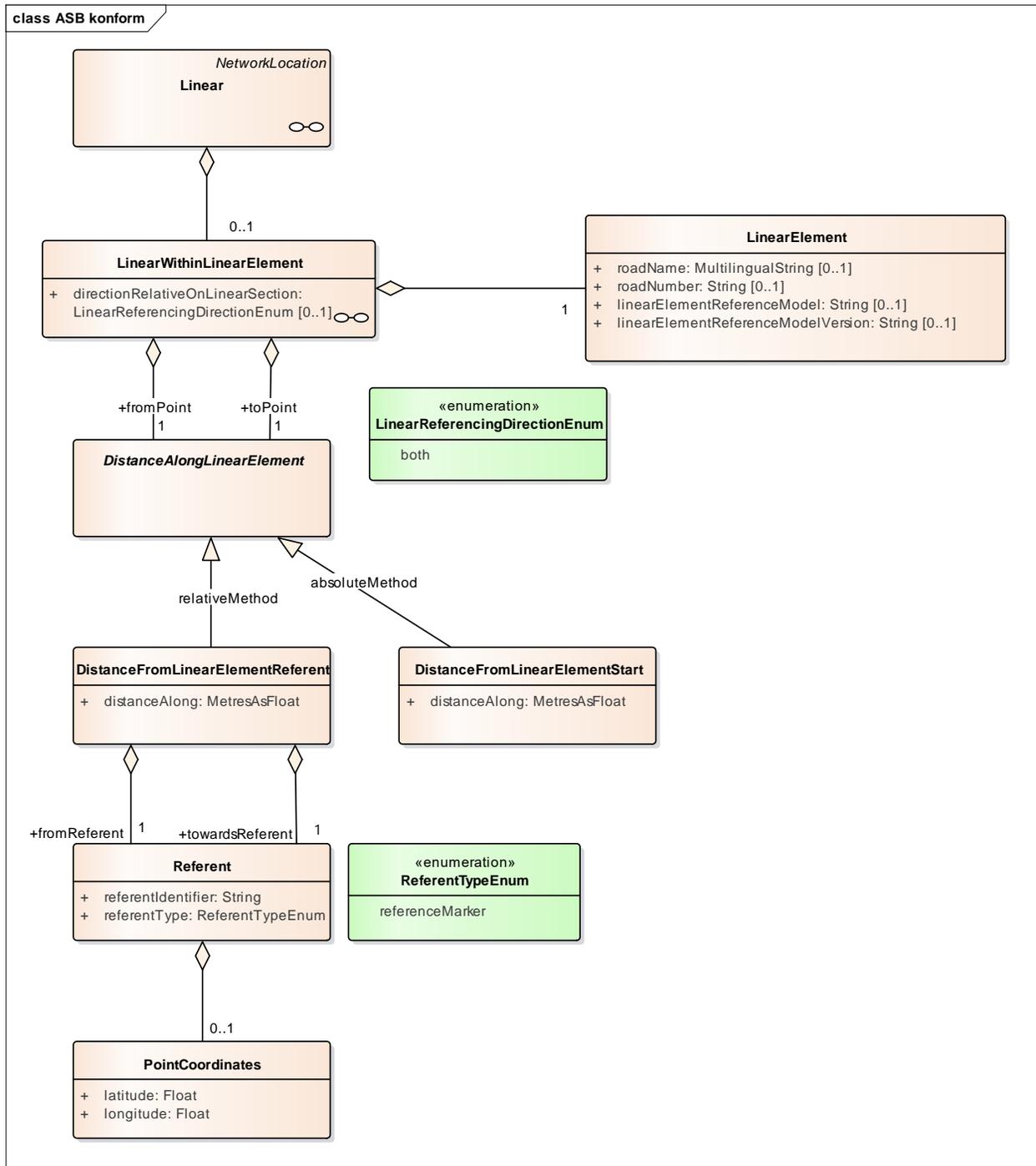


Abbildung 9: Georeferenzierung nach ASB (Modell nach ISO 19148)

3.1.3 OpenLR

OpenLR steht als „approved extension“ in der Version 1.5 zur Verfügung.

Details zu OpenLR sind nur in Form der nachfolgenden Abbildung mit aufgenommen, alle weiteren Informationen sind über <http://www.openlr.org> zu beziehen⁸.

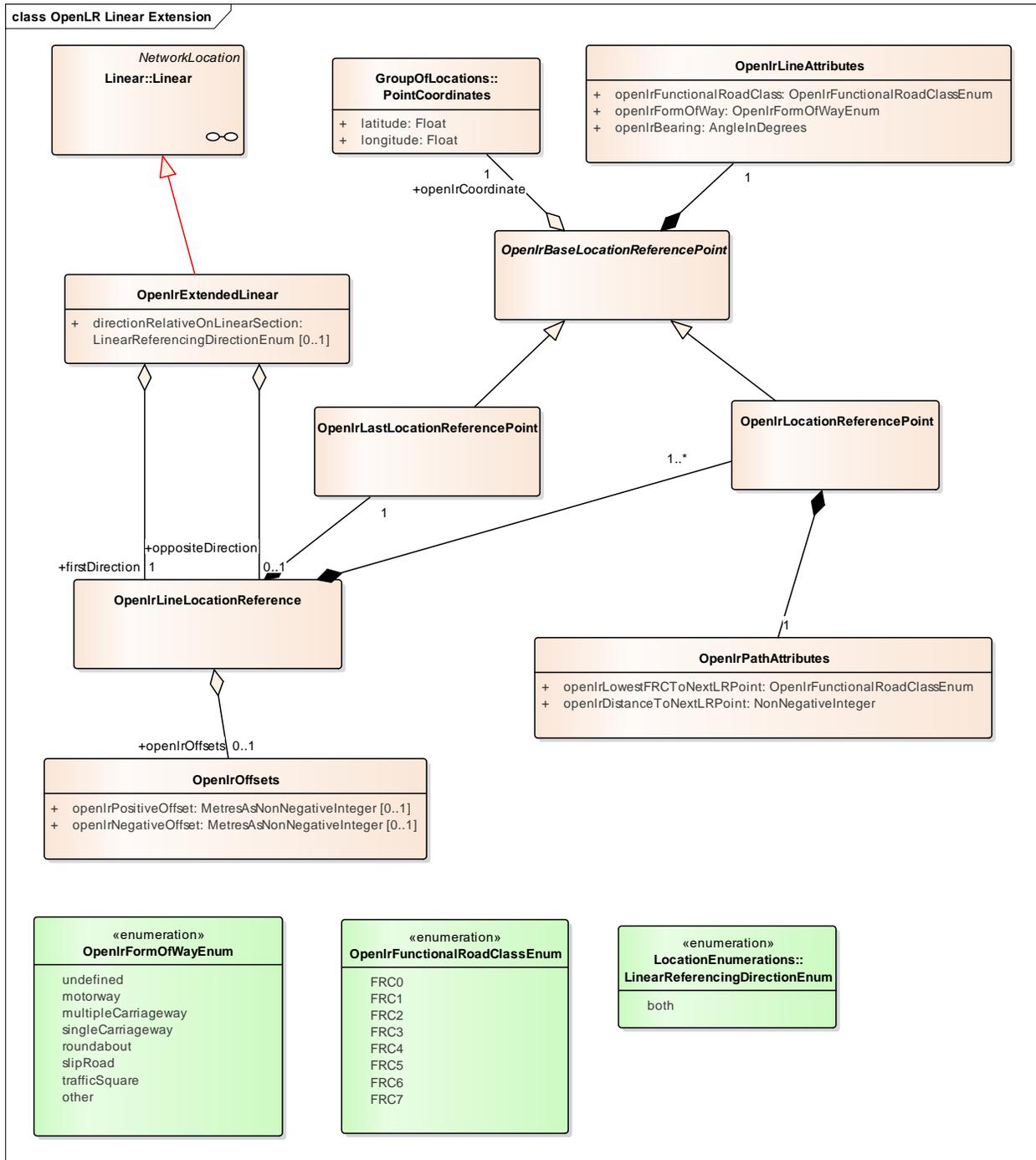


Abbildung 10: OpenLR Linear Extension

3.1.4 Polygonzug (mittels GML Line String / ETRS89-Koordinaten)

Die Polygon-Verortung wird über die Level-B Erweiterung „GmlLineString“ realisiert (nicht geschlossene Kette von Punkten). Zur DATEX Repräsentation siehe Abbildung 5.

DATEX II verlangt für alle Koordinatenangaben die Verwendung geodätischer Koordinaten nach dem Europäischen Terrestrischen Referenzsystem 1989 (ETRS89). Falls jedoch nur Koordinaten nach WGS84 verfügbar sind, können diese ebenfalls (ohne Umwandlung) verwendet werden, da sie mit leichter Ungenauigkeit (z.Z. 1,20m + 2cm/Jahr) den ETRS89-Werten entsprechen.

Polygonzug (siehe auch Abbildung 5)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
<i>Komponentenpfad jeweils: ... - ExtendedLinear – GmlLineString –</i>		
Verwendetes Koordinatensystem		
Je nach Verwendung "ETRS89" oder "WGS84", falls bekannt auch mit Zusatz des EPSG-Codes (siehe Beispiel unten)	[0..1]	srsName
Koordinaten, die eine Strecke definieren		
Liste von Koordinaten-Paaren (Breitengrad, Längengrad) getrennt durch Leerzeichen im o.g. Koordinaten-Format, die eine Strecke definieren. Es sind mindestens zwei Paare anzugeben. Siehe auch Beispiel unten.	[1]	posList
<i>Komponentenpfad jeweils: ... - ExtendedLinear – GmlLineString – RoadInformation –</i>		
Nur bei Gesamtmaßnahme: Optionale Angabe, falls es für beide Fahrtrichtungen Bauabschnitte gibt.	[0..1]	directionRelativeOnLinearSection = both
Fahrtrichtung mittels Startort und Fernziel (mehrsprachige Zeichenfolge) Beispiel: Köln - Aachen	[0..1]	roadDirection
Fahrtrichtung mittels Startort und Fernziel		
Bezeichnung der Fernstraße (Zeichenfolge) Beispiele: A4, B256, ...	[0..1]	roadNumber

Beispiele für srsName und posList:

```
<srsName>WGS84 EPSG 4326</srsName>
```

```
<posList>50.850900 6.494861 50.851812 6.497748 50.851721 6.502656 50.850171  
6.509008 50.848713 6.513627 50.847164 6.516514 50.846617 6.520122</posList>
```

⁸ bzw. direkt über die DATEX Webseite: <http://www.datex2.eu/content/openlr-extension-15-0>

3.2 Punkt-Methoden (für Sperrungen)

Für Sperrungen (vgl. auch Kapitel 5.6 und Abbildung 28) werden

- auch die Punkt-Methoden für ALERT-C, ASB und OpenLR sowie
- das Itinerary-Konstrukt

zur Georeferenzierung benötigt (siehe Abbildung 11).

Auch für eine Gesamtmaßnahme können ein oder zwei LCL-Punkte verwendet werden, um ein komplexes Autobahnkreuz anzugeben.

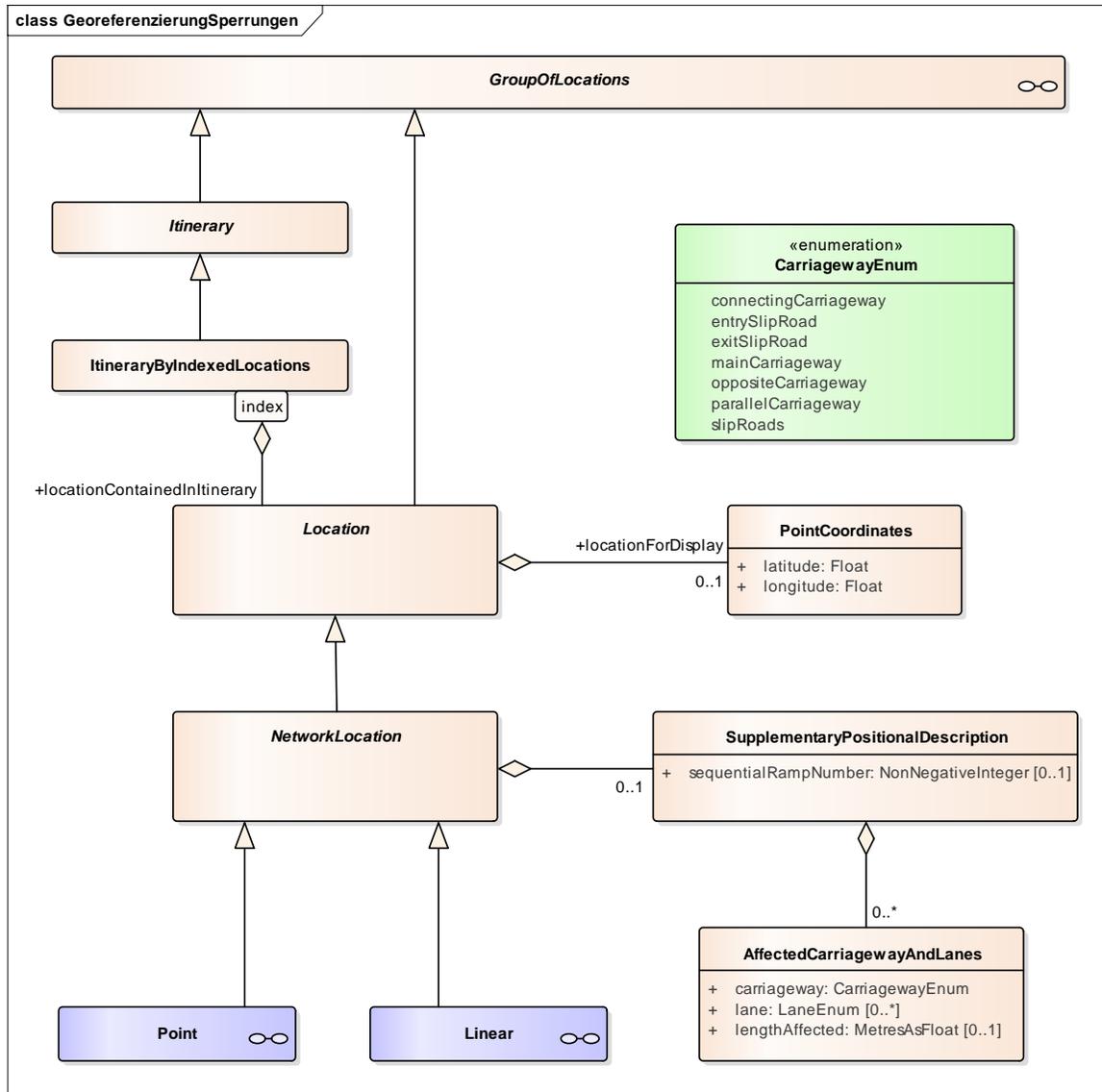


Abbildung 11: Georeferenzierung für Sperrungen

Die Beschreibung der Punkt-Methoden ist auf das Wesentliche reduziert, da Analogien zu den bereits beschriebenen linearen Methoden bestehen.

Itinerary (s. Abbildung 11)	Kodierung in DATEX II
Sperrungen	<p>Nur bei mehr als zwei Georeferenzen werden diese als geordnete Folge mittels Itinerary angegeben (jeweils versehen mit einem Index als Ordnungskriterium):</p> <p>(GroupOfLocation) – Itinerary – ItineraryByIndexedLocations</p> <p>Die Beschreibung der einzelnen Georeferenz erfolgt dann jeweils wieder als Punkt oder Linear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - (Location – NetworkLocation) Point oder - (Location – NetworkLocation) Linear

3.2.1 ALERT-C

Zu verwenden ist die ALERT-C Methode „4“ (Definition eines Punktes mit Offsets)
Nähere Details hierzu finden sich im ISO 14819-3 Standard⁹.

Der Offset bezieht sich immer auf die Streckengeometrie, nicht etwa die Luftlinie.

ALERT-C Information (s.a. Abbildung 12)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
ALERT-C Kodierung	[1]	alertCLocationCountryCode = "D"
	[1]	alertCLocationTableNumber = "1"
	[1]	alertCLocationTableVersion = "16.0" (bzw. <i>tatsächlich verwendete Version</i>)
Angegeben sind hier nur die wichtigsten Attribute	[1]	AlertCMethod4 - AlertCDirection – alertCDirectionCoded: Siehe unten!

Die Angabe von **alertCDirectionCoded** gibt die Ausrichtung des Punktes und damit die Fahrtrichtung an:

- **positive**, wenn der in Fahrtrichtung nachfolgende Punkt laut LCL-Tabelle über die P-Verkettung erreicht wird.
- **negative**, wenn der in Fahrtrichtung nachfolgende Punkt laut LCL-Tabelle über die N-Verkettung erreicht wird.
- **both** wird nur bei einer Gesamtmaßnahme verwendet, falls es für beide Fahrtrichtungen Bauabschnitte gibt.

⁹ http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=59232

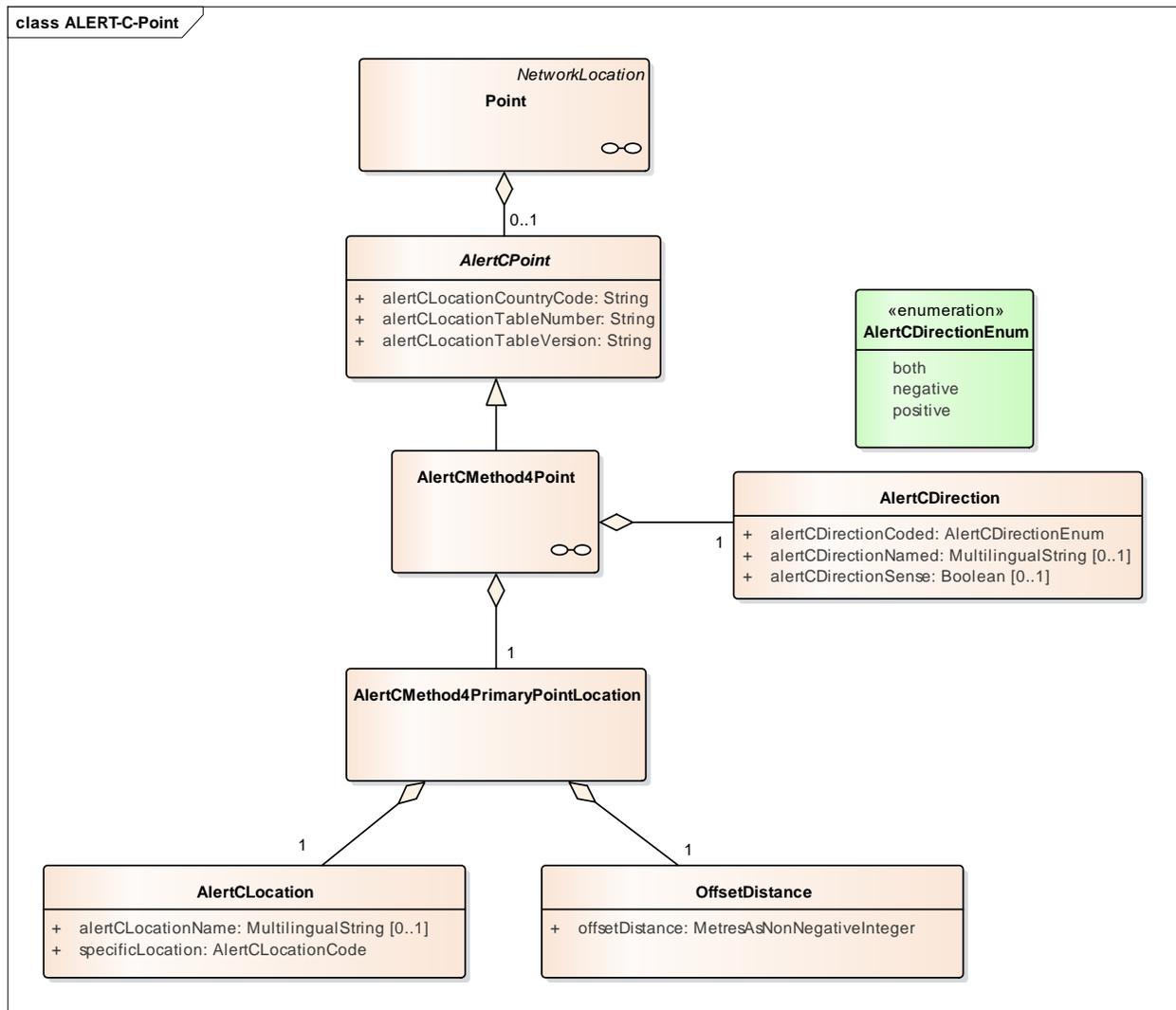


Abbildung 12: ALERT-C für Punkte

3.2.2 Georeferenzierung nach ASB

ASB bzw. BAB Information (s. Abbildung 14)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II (nach ISO 19148)
<i>Komponentenpfad jeweils: ... - Point – PointAlongLinearElement</i>		
ASB Referenzmodell u. -Version (Zeichenfolgen)	[0..1]	– LinearElement - linearElementReferenceModel / linearElementReferenceModelVersion
BAB Nummer (Zeichenfolge)	[0..1]	– LinearElement - roadNumber
BAB Richtung (Zeichenfolge, mehrsprachig)	[0..1]	– LinearElement - roadName
Angabe der betrachteten Richtung bezogen auf die Stationierungsrichtung (beide Richtungen, Gegenrichtung, gleiche Richtung) – siehe unten!	[1]	directionRelativeAtPoint = {both, opposite, aligned}

ASB bzw. BAB Information (s. Abbildung 14)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II (nach ISO 19148)
<i>Komponentenpfad jeweils: ... - Point- PointAlongLinearElement – DistanceAlongLinearElement – relativeMethod - DistanceFromLinearElementReferent</i>		
<i>Der Ast bzw. Abschnitt wird über zwei Nullpunkte (fromReferent und towardsReferent) kodiert, typischerweise jeweils als 8-stellige Strings. Zusätzlich können die Nullpunkte optional in Koordinaten angegeben werden.</i>		
Station (Zahl in Meter ¹⁰)	[1]	distanceAlong
Abschnitt bzw. Ast (Zeichenfolge) Von-Nullpunkt Nach-Nullpunkt	[1]	fromReferent – Referent – referentIdentifier towardsReferent – Referent – referentIdentifier
Referenten-Typ	[1]	referentType = referenceMarker
Punkt-Koordinaten für einen Abschnitt bzw. Ast (Nullpunkt, ETRS89)	[0..1]	fromReferent / towardsReferent – Referent – PointByCoordinates – longitude / latitude

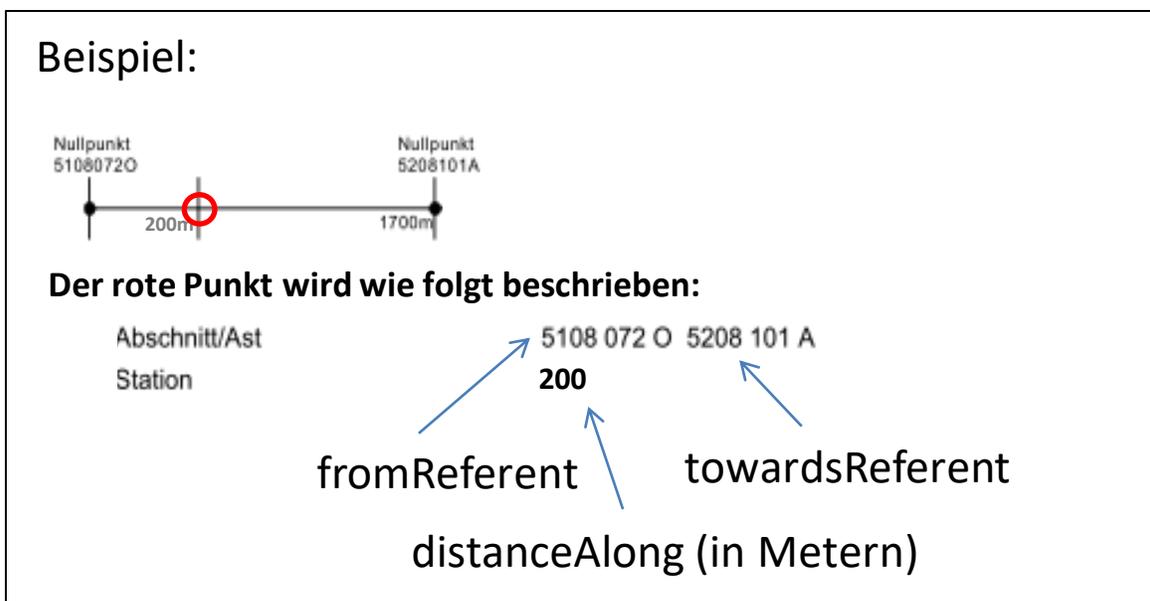


Abbildung 13: Beispiel zur Georeferenzierung nach ASB für Punkte

Im Unterschied zur linearen Darstellung gilt für Punkte in ASB folgendes:

Die Stationierungsrichtung eines jeden Abschnittes/Astes ist in ASB eindeutig festgelegt. Um einen Punkt darauf dennoch in die gewünschte Fahrtrichtung ‚ausrichten‘ zu können, muss das Attribut **directionRelativeAtPoint** zwingend verwendet werden:

- **aligned:** Die betrachtete Fahrtrichtung liegt in Stationierungsrichtung
- **opposite:** Die betrachtete Fahrtrichtung liegt entgegen der Stationierungsrichtung (Achtung: Hiermit ist also nicht gemeint, die Gegenfahrbahn zur Baustelle zu beschreiben!)

¹⁰ d.h. Umrechnung aus der ASB Kilometerangabe nötig

- **both**: Nur für die Gesamtmaßnahme, falls diese beide Fahrrichtungen umfasst

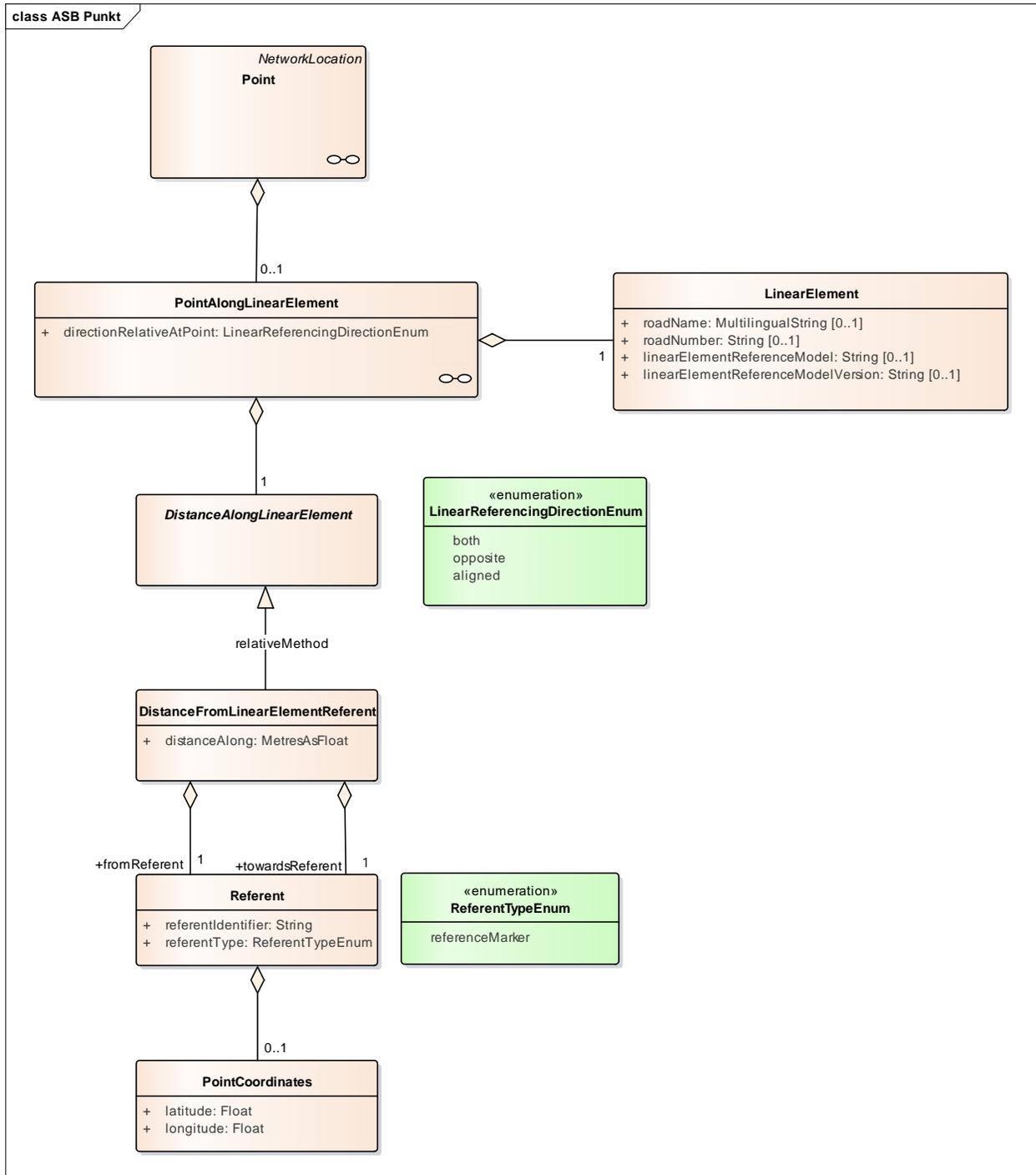


Abbildung 14: Georeferenzierung nach ASB für Punkte

3.2.3 Open-LR

OpenLR für Punkte wird hier ausschließlich grafisch dargestellt; vgl. auch die lineare OpenLR-Methode.

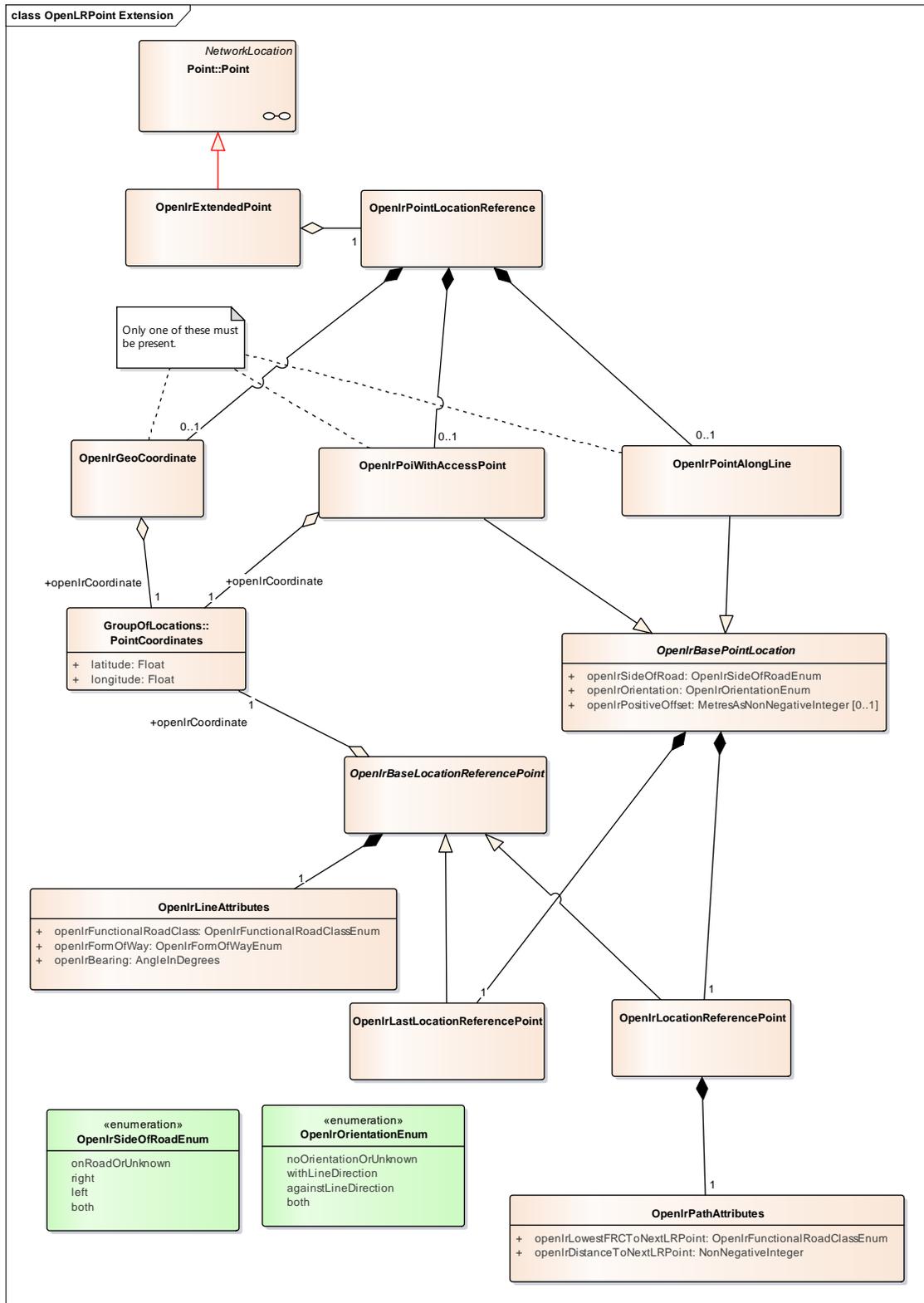


Abbildung 15: OpenLR für Punkte

3.3 Weitere Methoden und Angaben

3.3.1 Verbindungsfahrbahnen / Rampen

Die zugehörige Darstellung der DATEX-Elemente findet sich oben in Abbildung 11.

Die folgende Abbildung zeigt die Zuordnung von Modell-Begrifflichkeiten (Literale/Attribute) bezüglich Verbindungsfahrbahnen in einem Knotenpunkt:

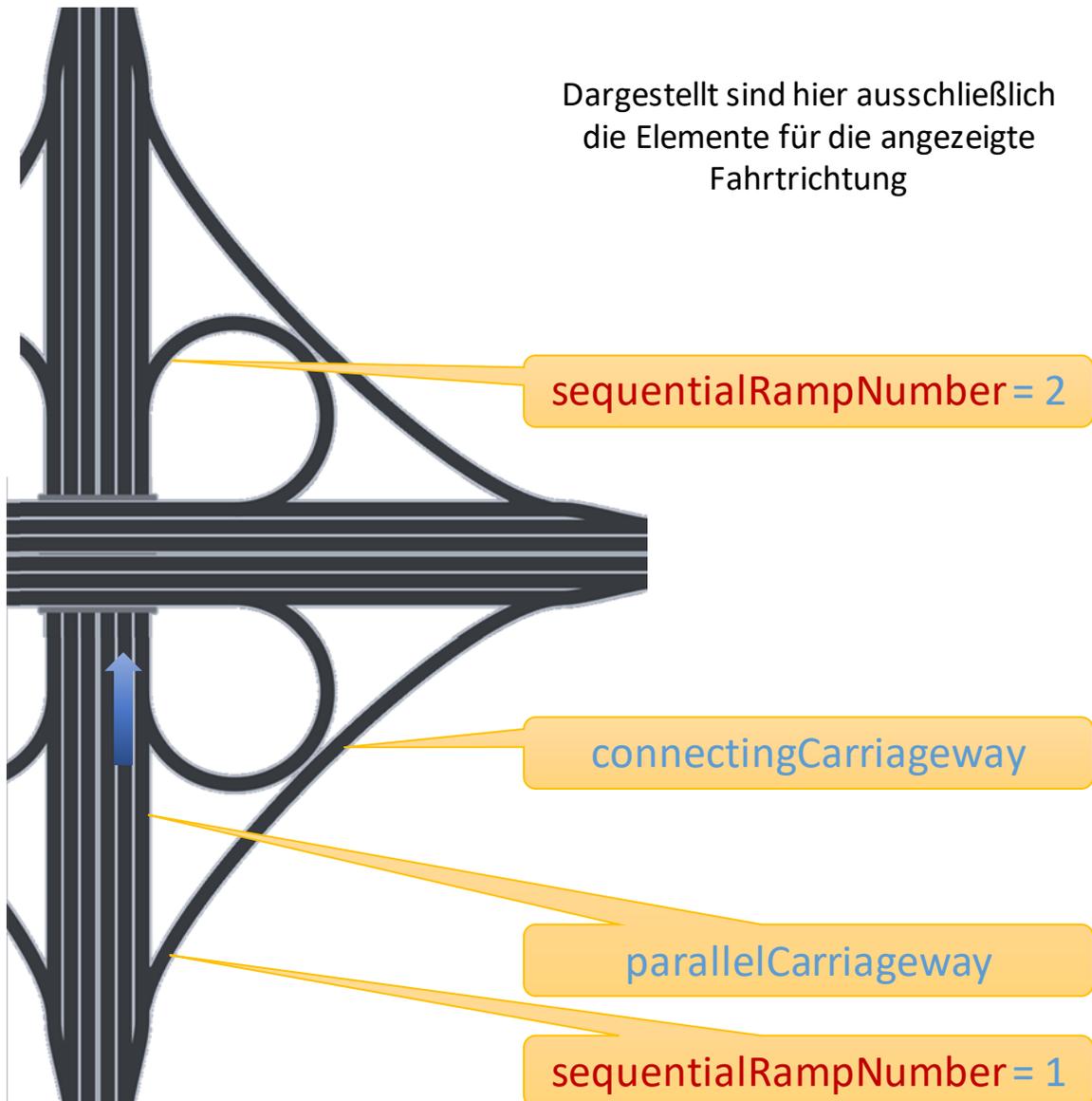


Abbildung 16: Begrifflichkeiten zu Verbindungsfahrbahnen in einem Knotenpunkt

- Verwendung von `connectingCarriageway` und/oder bei Bedarf von `parallelCarriageway`
Durch diese Angabe wird die Meldung von der Sperrung einer Anschlussstelle unterschieden.

- Mittels **sequentialRampNumber** kann ggf. die Lage der Rampe im Knotenpunkt genauer spezifiziert werden. Die Nummerierung ist abhängig von der Geometrie des Knotens und der Fahrtrichtung (1 = erste Abfahrt im Knotenpunkt, 2 = zweite Abfahrt im Knotenpunkt,). Siehe hierzu auch Abbildung 16.
- Verwendung von ALERT-C sowie ggf. weiteren Georeferenzierungs-Methoden (ASB oder OpenLR)
- Da in allen Fällen mehr als eine Georeferenzierungs-Angabe erfolgt, ist in allen Fällen das **Itinerary-Konstrukt** zu verwenden.

- a) In **ALERT-C** genügen die beiden gerichteten Punkte, die auf den beiden Fernstraßen den Knotenpunkt definieren (d.h. die LCL-Codes z.B. des Autobahnkreuzes für jede der beiden Autobahnen). Die Richtung der Punkte wird wie unter Kapitel 3.2.1 beschrieben spezifiziert. Durch diese zwei geordneten und gerichteten Punkte ist die Rampe eindeutig spezifiziert.



Unbedingt zu beachten ist, dass (nur bei ALERT-C!) in Analogie zur linearen Methode der hintere Punkt (Zielautobahn) zuerst in der Liste (d.h. im Itinerary) aufgeführt wird.



Es werden hier keine Offsets verwendet bzw. die Offsets auf 0 gesetzt, da die LCL-Punkte in aller Regel gar nicht auf der betroffenen Verbindungsfahrbahn liegen.

Anmerkung:

Die beschriebene Vorgehensweise mit zwei Punkten in einer geordneten Liste entspricht fast, aber nicht exakt einem ALERT-C-Linear Objekt. Der Unterschied ist, dass ein Linear-Objekt nur komplett (d.h. einmal) gerichtet werden kann, während in der hier beschriebenen Version beide Punkte für sich gerichtet werden können. Dies ist notwendig, um alle insgesamt 12 Fahrbeziehungen (in einem normalen Autobahnkreuz) mit lediglich zwei Punkten abbilden zu können.

- b) Eine Verbindungsfahrbahn im Knotenpunkt kann in **ASB** per Konstruktion bereits mit einem einzelnen Linear komplett beschrieben werden. Aus Gründen der Einheitlichkeit muss aber der betroffene Knotenpunkt noch zusätzlich als Punkt angegeben werden, optional auch als zwei Punkte, falls es für jede der beiden betroffenen Fernstraßen eine eigene Punktdefinition für den Knotenpunkt gibt.
- c) Für **OpenLR** sind die beiden Fernstraßen als gerichtete Linear anzugeben sowie der betroffene Knotenpunkt in Form eines Punktes (falls verfügbar, auch in Form von zwei Punkt-Definitionen).

Sperrung im Knotenpunkt (s. Abbildung 11)	Kodierung in DATEX II
Verbindungsfahrbahn	(GroupOfLocation) – NetworkLocation – SupplementaryPositionalDescription – AffectedCarriageWayAndLanes – carriageway = connectingCarriageway
Lage der Abfahrt oder Rampe im Knotenpunkt	(GroupOfLocation) – NetworkLocation – SupplementaryPositionalDescription – sequentialRampNumber (1 = erste Ausfahrt im Knoten, 2 = zweite Ausfahrt im Knoten,)

Sperrung im Knotenpunkt (s. Abbildung 11)	Kodierung in DATEX II
Angabe, dass die Parallelfahrbahn im Knoten gesperrt ist	(GroupOfLocation) – NetworkLocation – SupplementaryPositionalDescription – AffectedCarriageWayAndLanes – carriageway = parallelCarriageway

Beachten Sie hierzu auch das Kapitel Sperrungen (5.6) und insbesondere auch die dortige Abbildung 28.

3.3.2 Darstellung der Gesamtmaßnahme

Die Georeferenzierung der Gesamtmaßnahme muss alle Bauabschnitte umfassen und kann wie folgt dargestellt werden:

- Durch **einen linearen Abschnitt** nach den o.g. Methoden
Dabei kann, falls die Gesamtmaßnahme beide Fahrrichtungen betrifft, entweder `alertCDirectionCoded` oder `directionRelativeOnLinearSection` auf `both` gesetzt werden.
- Durch **mehrere lineare Abschnitte**, ungeordnet in einem Container (`NonOrderedLocationGroupByList`) – siehe nachfolgende Abbildung
- Durch **die LCL-Punkte eines Knotenpunktes** (von einer oder mehreren kreuzenden Autobahnen), wenn mehr als eine Rampe bzw. Verbindung von den Bauabschnitten betroffen sind. In diesem Fall zählen der oder die Punkte als hinreichend umfassend für die Darstellung der Gesamtmaßnahme.
Handelt es sich um mehr als einen Punkt, wird ebenfalls der Container `NonOrderedLocationGroupByList` verwendet.

*Achtung: Der Unterschied zu einer Rampen- oder Verbindungsfahrbahn-Beschreibung besteht darin, dass eine Rampe oder Verbindung durch eine geordnete Liste (*Itinerary*) beschrieben wird.*

*Weitere Anmerkung: Mehrere Rampen können nicht als `NonOrdererLocationGroupByList` ausgedrückt werden, weil eine Schachtelung mit *Itinerary* nicht möglich ist. Daher die o.g. Variante mit der Beschränkung auf die LCL-Punkte des Knotenpunktes.*



Die LCL-Punkte werden jeder für sich gerichtet: `positive`, wenn der in Fahrtrichtung nachfolgende Punkt laut LCL-Tabelle über die P-Verkettung erreicht wird, `negative`, wenn der in Fahrtrichtung nachfolgende Punkt laut LCL-Tabelle über die N-Verkettung erreicht wird.

Wenn beide Richtungen im Kreuz betroffen sind, wird `alertCDirectionCoded = both` verwendet.

Siehe hierzu auch das Beispiel in Kapitel 5.6.4.

- Handelt es sich bei der Gesamtmaßnahme um eine **Sperrung**, wird die entsprechend weiter oben beschriebene Georeferenzierung für Sperrungen angewendet.
- Umfasst die Gesamtmaßnahme **nur einen Bauabschnitt**, sind die Georeferenzierung von Gesamtmaßnahme und Bauabschnitt identisch.

Bei besonders komplexen Arbeiten in einem Knotenpunkt mit vielen Bauabschnitten wird empfohlen, **mehrere Gesamtmaßnahmen** (mit Bauabschnitten) anzulegen, **und zwar jeweils eine pro Autobahn**. Um eine Beziehung zwischen diesen herzustellen, werden gegenseitige Referenzen mit dem Attribut *relatedSituation* innerhalb der *Situation* erstellt.

Die folgende Abbildung zeigt den Container für eine ungeordnete Menge von Georeferenzierungsobjekten (Punkt oder Linear):

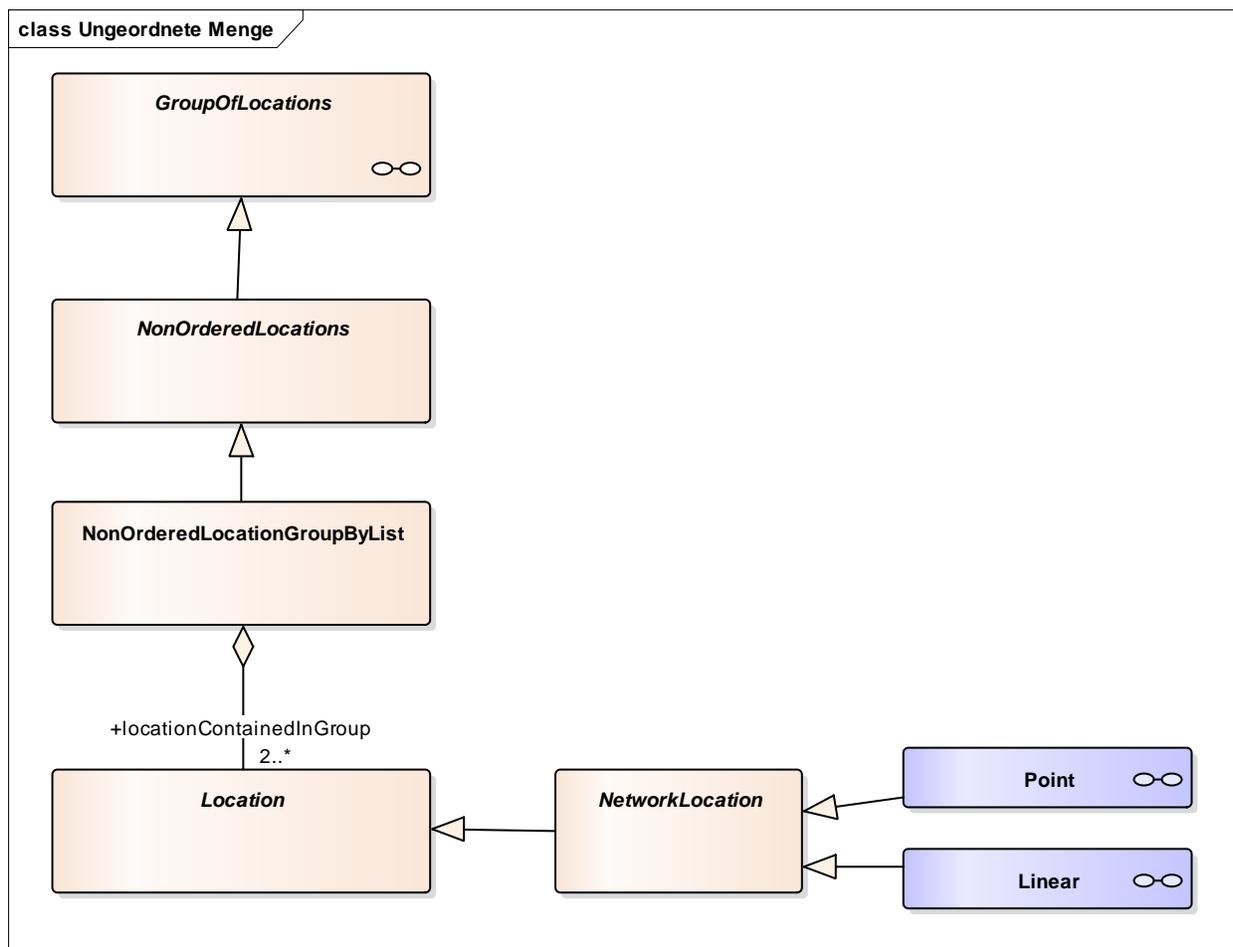


Abbildung 17: Struktur für die ungeordnete Menge (von linearen oder punktförmigen Georeferenzierungen)

3.3.3 Länge der Baustelle, Kartenvisualisierung, Fahrstreifen

Folgende Georeferenzierungs-Informationen, die nicht im Zusammenhang mit einer speziellen Georeferenzierungsmethode stehen, können angegeben werden:

Allgemeine Georeferenzierung (s.a. Abbildung 18)	Kodierung in DATEX II
<i>Komponentenpfad jeweils: ... NetworkLocation – Supplementary PositionalDescription – AffectedCarriagewayAndLanes -</i>	
Länge der Baustelle (Zahl in Meter)	lengthAffected
Angabe des / der betroffenen Fahrstreifen , <u>wenn die Baustelle/Maßnahme explizit nur ganz bestimmte Fahrstreifen betrifft.</u> Im Regelfall <u>stattdessen</u> die Impact-Klasse verwenden, um z.B. gesperrte Fahrstreifen anzugeben (s. Kapitel 5)	lane <i>Verwendung von lane siehe Kapitel 5.5</i>
Hinweis: Falls die Klasse AffectedCarriagewayAndLanes verwendet wird, ist auch automatisch das Attribut carriageway verpflichtend und wird mit mainCarriageway belegt (im Rahmen einer Vollsperrung sind hier auch weitere Aufzählungsattribute möglich).	
Punkt für die Visualisierung (z.B. Darstellung durch ein Icon; Koordinaten ETRS89)	Location – locationForDisplay - longitude / latitude

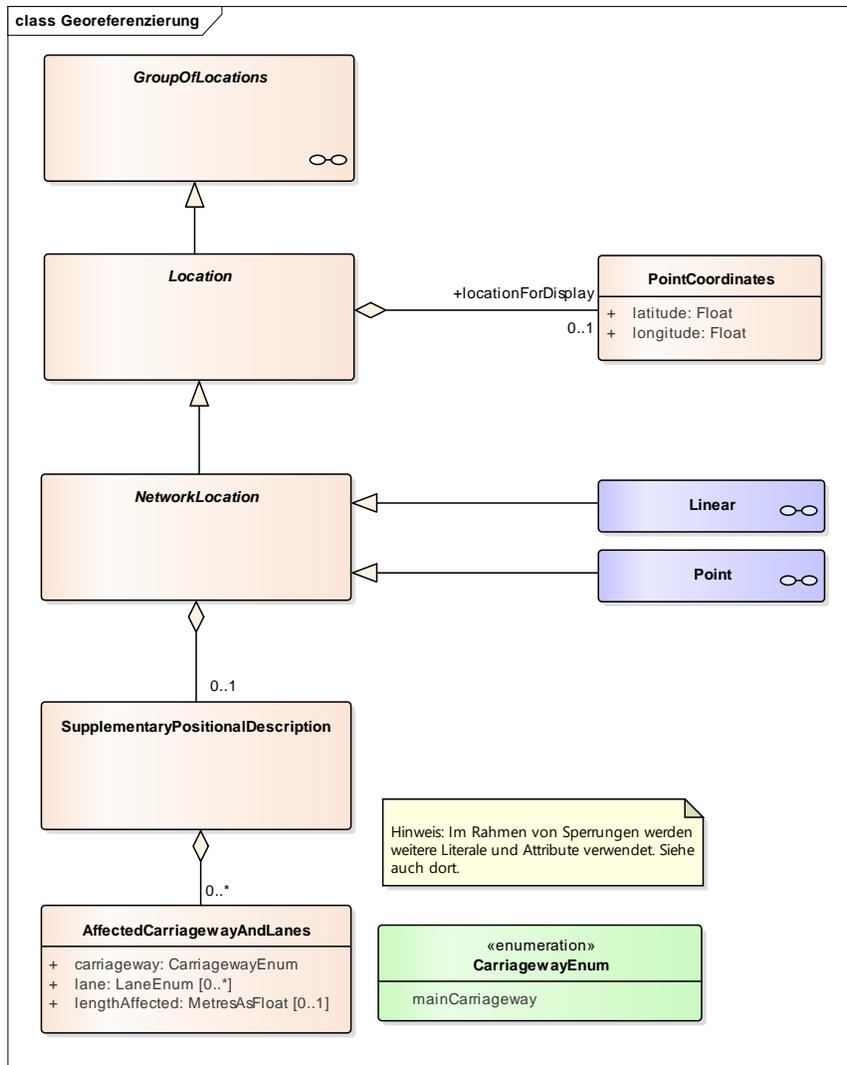


Abbildung 18: Allgemeine Angaben zur Georeferenzierung

4. (Bau-)Maßnahme

4.1 Art der Maßnahme

Die Kodierung der Baumaßnahme in DATEX II erfolgt, indem die abstrakte Komponente **SituationRecord** in jeweils genau eine der folgenden Komponenten spezialisiert wird:

- **RoadOrCarriagewayOrLaneManagement**
- **ConstructionWorks**
- **MaintenanceWorks**

Jede dieser drei Komponenten besitzt ein Attribut (nahezu) gleichen Namens, das eine entsprechende Aufzählung zur genaueren Beschreibung anbietet. In Abbildung 19 sind die Werte für diese Aufzählungen in grünen Kästen dargestellt.

Für die Modellierung in DATEX II muss also ein Mapping der ursprünglichen Meldung auf den richtigen SituationRecord erfolgen. Dieses Mapping ist in Abbildung 20 dargestellt (eine Erläuterung findet sich darunter).

Um eine eindeutige Zuordnung auf die ursprüngliche Meldung zu gewährleisten, wird ein Kürzel für jede Meldung mit übergeben (**actionPlanIdentifier**). Die entsprechenden Werte sind der letzten Spalte von Abbildung 20 zu entnehmen. Als zusätzliche Information sollte der DATEX II-Meldung der deutsche Name der Maßnahme als Kommentar (siehe Abbildung 4) beigefügt werden.

Maßnahme	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Code der Maßnahme (z.B. A1, SP2, ...)	[1]	OperatorAction - actionPlanIdentifier <i>It. Abbildung 20, letzte Spalte</i>
Meldung „Akute Verkehrsgefährdung“ (G2)	[0..1]	Roadworks – urgentRoadworks = TRUE <i>nur für G2</i>
Maßnahme	[0..*]	Situation – SituationRecord - generalPublicComment – comment = Maßnahme (deutscher Begriff <i>It. Abbildung 20, erste Spalte)</i> commentDateTime = optionale Angabe des <i>Kommentar-Zeitpunktes</i> (CommentExtended) – commentType2 = roadworksType

Darüber hinaus können mittels beliebig vielen weiteren Kommentaren alle zusätzlichen Beschränkungen und verkehrlichen Hinweise angegeben werden, die ansonsten nicht codierbar wären, wie z.B. Umleitungstrecken / Umleitungsempfehlungen. Siehe Kapitel 4.10.

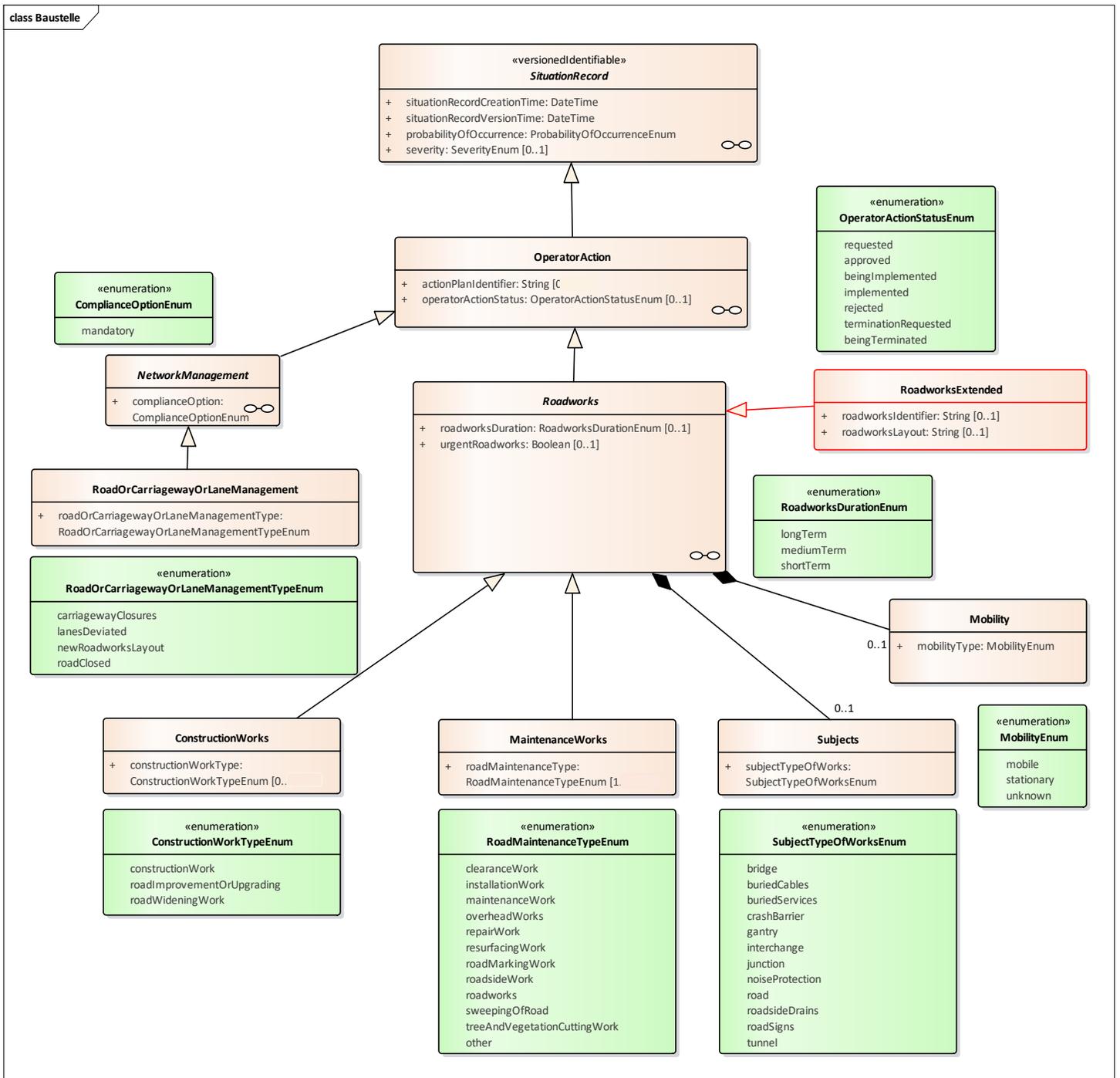


Abbildung 19: Art der (Bau-)Maßnahme

Legende DATEX Elemente	Maßnahme	DATEX II-Kodierung			
			subjectTypeOfWorks	actionPlanIdentifier	
roadMaintenanceType constructionWorkType roadOrCarriagewayOrLaneManagementType	Allgemein				
	Straßenneubau	CW	constructionWork	A1	
	Straßenausbau	CW	roadWideningWork	A2	
	Straßenumbau	CW	roadImprovementOrUpgrading	A3	
	Unterhaltungsarbeiten	MT	maintenanceWork	A4	
	Fahrbahn				
	Instandsetzung auf/an der Deckschicht	MT	repairWork	road	F1
	Erneuerung an der Decke	MT	resurfacingWork		F2
	Erneuerung an der Tragschicht / Oberbau	MT	resurfacingWork		F3
	Erneuerung der Fahrbahn	MT	resurfacingWork		F4
	Fahrbahninstandsetzung	MT	repairWork	road	F5
	Fahrbahninstandhaltung	MT	maintenanceWork	road	F6
	Verbreiterung / Anbau				
	Verbreiterung der Fahrbahn	CW	roadWideningWork		V1
	Anbau von Fahrstreifen	CW	roadWideningWork		V2
	Anbau von Seitenstreifen	CW	roadWideningWork		V3
	Anschlussstelle				
	Neubau einer Anschlussstelle	CW	constructionWork	junction	AS1
	Sperrung einer Anschlussstelle	RM	carriagewayClosures	junction	AS2
	Umbau einer Anschlussstelle	CW	roadImprovementOrUpgrading	junction	AS3
	Sperrungen				
	Sperrung Richtungsfahrbahn	RM	roadClosed		SP1
	Sperrung im Knotenpunkt	RM	carriagewayClosures	interchange	SP2
	Bauwerke				
	Brückenneubau	CW	constructionWork	bridge	B1
	Brückenumbau	CW	constructionWork	bridge	B2
	Brückeninstandsetzung	MT	repairWork	bridge	B3
	Brückenwartung	MT	maintenanceWork	bridge	B4
	Tunnelneubau	CW	constructionWork	tunnel	B6
	Tunnelnachrüstung	MT	repairWork	tunnel	B7
Tunnelinstandsetzung	MT	repairWork	tunnel	B8	
Tunnelwartung	MT	maintenanceWork	tunnel	B9	
Bauwerksarbeiten	CW	constructionWork		B10	
Verkehrsführung, Auf- u. Abbau					
Auf-/Abbau Verkehrsführung	RM	newRoadworksLayout		VF1	
Änderung Verkehrsführung	RM	lanesDeviated		VF2	
Baustelleneinrichtung	RM	newRoadworksLayout		VF3	
Absicherung Baustellenzufahrt	MT	roadsideWork		VF4	
Unfall / Gefahr					
Beseitigung Unfallfolgen	MT	clearanceWork		G1	
Akute Verkehrsgefährdung	MT	roadworks	Roadworks - urgentRoadworks = 'TRUE'	G2	
Andere Arbeiten					
Arbeiten an Parkplätzen/Rastanlagen	MT	roadsideWork		AA1	
Tiefbau-/Fundamentarbeiten neben der Fahrbahn	MT	installationWork	buriedServices	AA2	
Leitungsarbeiten	MT	installationWork	buriedCables	AA3	
Arbeiten an Geh-/Radwegen	MT	roadsideWork		AA4	
Arbeiten an Maut- oder Verkehrszeichenbrücken	MT	overheadWorks	gantry	AA5	
Gerüstarbeiten	MT	overheadWorks	gantry	AA6	
Arbeiten an Schutzeinrichtungen	MT	installationWork	crashBarrier	AA7	
Schallschutzarbeiten	MT	installationWork	noiseProtection	AA8	
Bauarbeiten durch DB-AG	CW	constructionWork		AA9	
Pflege					
Entwässerungsarbeiten	MT	installationWork	roadsideDrains	P1	
Grünpflege	MT	treeAndVegetationCuttingWork		P2	
Markierungsarbeiten	MT	roadMarkingWork		P3	
Reinigungsarbeiten	MT	sweepingOfRoad		P4	
Beschilderungsarbeiten	MT	installationWork	roadSigns	P5	
Untersuchung / Vermessung					
Vermessungsarbeiten	MT	roadsideWork		U1	
Bodenuntersuchungen	MT	roadsideWork		U2	
Sonstiges					
Sonstiges	MT	other		S1	

Abbildung 20: Mapping von verschiedenen Baustellen auf DATEX II

Erläuterung zu Abbildung 20:

In der ersten Spalte stehen die Maßnahmen bzw. Ereignisse, für die im blau umrandeten Teil eine DATEX II-Entsprechung aufgeführt ist. In der „bunten“ Spalte ist der jeweils passende Aufzählungswert aus einer der drei oben genannten (hier über Farben zugeordneten) Komponenten aufgeführt; dieser wird ggf. noch ergänzt um einen oder zwei Werte aus den hellgrünen Spalten.

Beispiel: Zur Modellierung eines "Brückenneubaus" wird also die Komponente **ConstructionWorks** genutzt, das Attribut **constructionWorkType** auf **constructionWork** gesetzt und das Attribut **subjectTypeOfWork** auf **bridge** gesetzt und **actionPlanIdentifier** erhält den Wert **B1**.

4.2 Status der Maßnahme

Status der Maßnahme (siehe auch Abbildung 19)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Status der Maßnahme – <i>siehe nachfolgend</i>	[0..1]	OperatorAction - operatorActionStatus

Über den **OperatorActionStatus** kann der Status der Maßnahme zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Meldung angegeben werden:

- **requested:** Maßnahme in Planung
- **approved:** Maßnahme verkehrsrechtlich angeordnet
- **beingImplemented:** Maßnahme wird durchgeführt
- **implemented:** Maßnahme wurde durchgeführt
(ggf. werden aber noch Verkehrsbehinderungen verursacht)
- **rejected:** Maßnahme wurde nicht angeordnet / zurückgewiesen
- **terminationRequested:** Maßnahme soll beendet werden
- **beingTerminated:** Maßnahme wird beendet

Siehe hierzu auch den Hinweis zur Vertraulichkeit am Ende von Anhang B.

4.3 Zeitspezifikation (Zeitstempel)

Für eine Situation bzw. die SituationRecords werden folgende Zeitstempel übermittelt:

Zeitstempel (siehe auch Abbildung 4)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Letzte Aktualisierung der Baustelle (Datum, Uhrzeit)	[0..1]	Situation – situationVersionTime
Erst-Information über den Bauabschnitt (Datum, Uhrzeit)	[1]	Situation – SituationRecord - situationRecordCreationTime
Letzte Aktualisierung des Bauabschnitts (Datum, Uhrzeit)	[1]	Situation – SituationRecord - situationRecordVersionTime

4.4 Verknüpfung von Maßnahmen

Über das folgende Attribut kann ein Bezug zu einer zugehörigen Maßnahme (z.B. einer Verkehrsmeldung, einer anderen Baustelle o.ä.) angegeben werden.

Verknüpfung von Maßnahmen	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Zugehörige Maßnahme (mehrfach möglich; die Referenzierung erfolgt über Version und ID – siehe dazu auch Anhang A.3)	[0..*]	Situation – relatedSituation

4.5 Gültigkeit

Die Gültigkeit muss in jeder neuen Version des **SituationRecord** angegeben werden und überschreibt damit die vorherige. Die Gültigkeit ist nur nach Zeitplan vorgesehen, nicht mit einer Direktangabe (etwa „z.Z. gültig“ / „z.Z. nicht gültig“).

Der Zeitplan kann sich auf die Angabe einer Start- und Endzeit (siehe dazu auch Anmerkung weiter unten) beschränken oder aber über ein komplexeres Modell (mit Einschluss- und Ausschluss-Zeiten, Tagen und Wochendefinitionen) verfeinert werden (siehe Abbildung 7 und Text unten). Damit lässt sich z.B. auch eine tägliche Wiederholung parametrieren.



Die Gültigkeitszeiträume einzelner Bauabschnitte dürfen sich auch überschneiden, dabei muss aber auf Widerspruchsfreiheit (z.B. bezgl. Auswirkungen) geachtet werden.

Die Gültigkeiten aller Bauabschnitte müssen innerhalb der Gültigkeit der Gesamtmaßnahme liegen.

Gültigkeit (siehe auch Abbildung 21)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
verpflichtende Vorgabe	[1]	Situation – SituationRecord – Validity – validityStatus = „definedByValidityTimeSpec“
<p>Für ausgesetzte Arbeiten kann der validityStatus auch auf suspended gesetzt werden, sofern keine Beeinträchtigung für den Verkehr mehr vorliegt (d.h. eine reine Unterbrechung der Arbeit genügt nicht). Dafür muss ein eigenständiger Bauabschnitt definiert werden. Der Unterschied zu einer exceptionPeriod besteht darin, dass letztere exakt terminlich geplant ist, während der Zustand suspended für ungeplante oder kurzfristige Unterbrechungen (ggf. auch mit unbestimmten Ende) steht (z.B. witterungsbedingt).</p>		
Kennzeichnung von noch nicht abgeschlossenen Arbeiten, obwohl die angegebene Endzeit eigentlich bereits erreicht ist (Überziehung) (Boolean)	[0..1]	Situation – SituationRecord – Validity – overrunning
Beginn der Maßnahme (Datum, Uhrzeit)	[1]	Situation – SituationRecord – Validity – validityTimeSpecification – overallStartTime
Ende der Maßnahme (Datum, Uhrzeit) <i>Immer anzugeben, sofern die Information verfügbar ist.</i>	[0..1]	Situation – SituationRecord – Validity – validityTimeSpecification – overallEndTime
<p>De Komplexere Kodierung der Gültigkeitszeiträume ist der Abbildung 21 bzw. Abbildung 22 zu entnehmen.</p>		



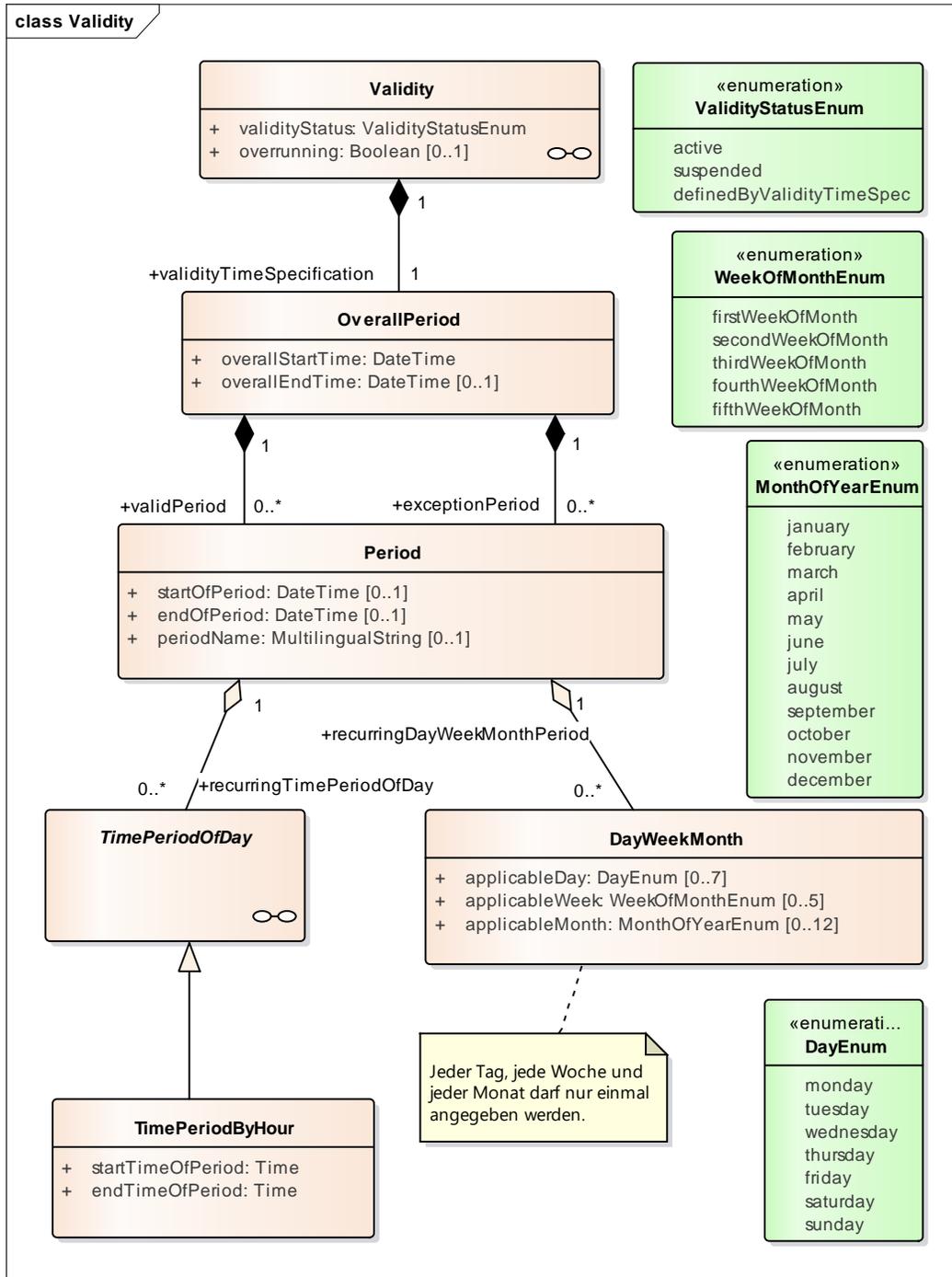


Abbildung 21: Gültigkeit

Falls die Gültigkeitsangabe komplexer ausfallen soll, können **Perioden** entweder einbezogen oder ausgeschlossen werden. Eine Periode wird aus beliebigen Kombinationen von Zeiten, Wochentagen, Wochen im Monat oder Monaten gebildet, etwa:

- Jeden Montag 9 – 17 Uhr
- Jede 3. und jede 5. Woche im Monat
- SA und SO 7 – 8 Uhr und 17 - 18 Uhr
(beachte: SA 7-8 Uhr und SO 17-18 Uhr müsste in Form von zwei Perioden modelliert werden)

Darüber hinaus kann eine Periode mit einem eigenen Gültigkeitsbeginn- und Ende versehen werden, innerhalb dessen sie gilt, z.B. Jeden Montag 9-17 Uhr in den Sommerferien, wobei die Sommerferien durch absolute Datumsangaben (**startOfPeriod**, **endOfPeriod**) angegeben würden.

Die folgende Grafik verdeutlicht das Zusammenspiel von **overallPeriod** und ggf. ergänzend angegebenen Perioden. Die grünen Balken beschreiben dabei „gültige Zeitabschnitte“, dargestellt auf der Zeitachse. Die senkrechten Linien begrenzen die verschiedenen Perioden (**overallStartTime**, **overallEndTime** bzw. **startOfPeriod**, **endOfPeriod**):

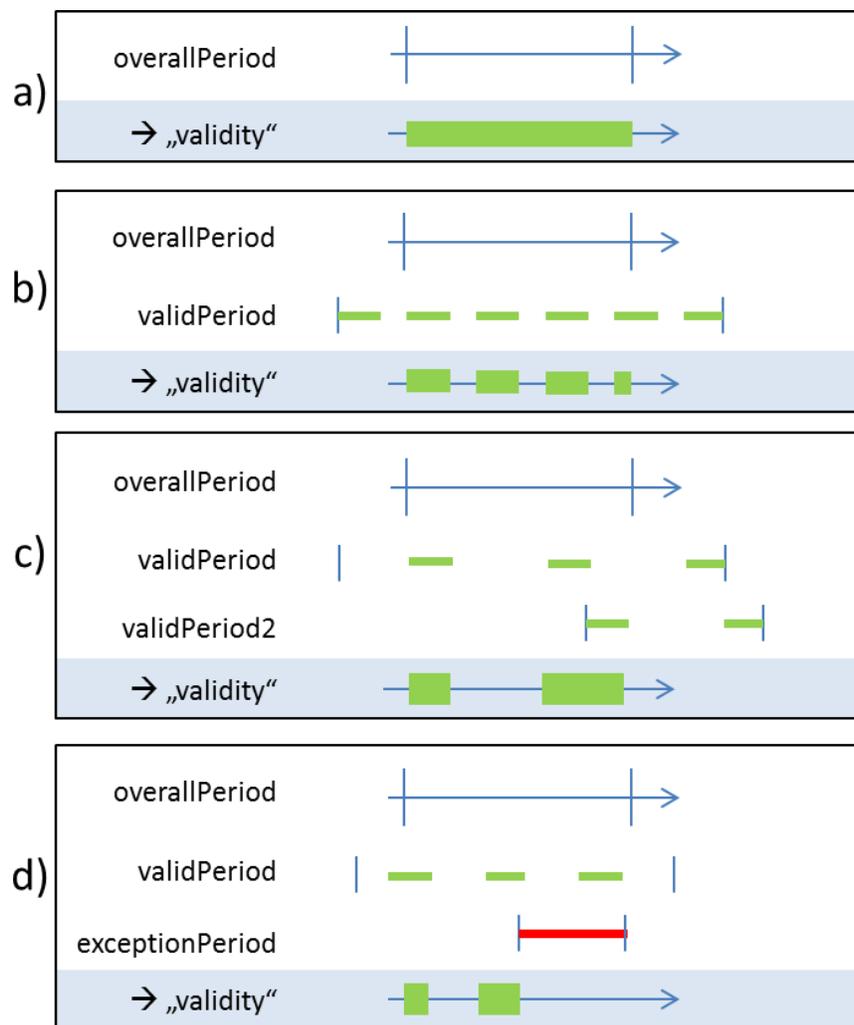


Abbildung 22: Gültigkeiten bei Nutzung mehrerer Perioden

Im Fall a) entspricht die tatsächliche Gültigkeit genau der **overallPeriod**.

Im Fall b) entspricht sie dem Anteil der **validPeriod**, der innerhalb der **overallPeriod** liegt.

In Fall c) wird die Vereinigungsmenge der beiden angegebenen Perioden geschnitten mit der **overallPeriod**.

Und in Fall d) schließlich wird die als **exceptionPeriod** angegebene Zeitspanne aus der Gültigkeit herausgenommen.

4.6 Ende einer Maßnahme / eines SituationRecords

Da der MDM zustandslos arbeitet (d.h. der MDM Broker hält keine Kontrolle darüber, welche Clients welche Daten erhalten haben), muss jede Meldung ein Komplettsset der gültigen **SituationRecords** enthalten. Damit gilt gleichzeitig: Nicht mehr enthaltene Records sind nicht mehr gültig.

Darüber hinaus sollten Implementierungen immer auch die angegebene End-Zeit abprüfen, um so „abgelaufene“ **SituationRecords** zu ermitteln.

4.7 Arbeitsstellen-ID



Das Verkehrsanalysesystem des Bundes wird zukünftig allen dort gemeldeten Baustellen eine eindeutige Arbeitsstellen-ID zuteilen. Sofern eine solche ID vorliegt, muss sie hier angegeben werden.

Andernfalls darf das Element weggelassen werden oder alternativ auch eigenständig eine eindeutige ID nach dem im Folgenden beschriebenen Aufbau generiert und verwendet werden.



Die Arbeitsstellen-ID wird sowohl für die **Gesamtmaßnahme** angegeben **als auch jeweils für die einzelnen Bauabschnitte**. Für Maßnahmen in der Gegenrichtung bleibt die Arbeitsstellen-ID (inkl. der Bauabschnitt-Nummer) allerdings die gleiche, auch wenn hierfür verschiedene SituationRecords in DATEX II verwendet werden.

Bei der ID für die Gesamtmaßnahme entfällt das letzte Element, das den jeweiligen Bauabschnitt (vergleichbar mit der Bauphase des Verkehrsanalysesystems) angibt.



Die Arbeitsstellen-ID besteht aus einer Zeichenfolge mit der festen Länge von **25 Zeichen**. Die Elemente ergeben sich durch die exakte Position innerhalb der Zeichenfolge. **Es gibt keine Trenn- oder Leerzeichen**. Die folgende Tabelle und die nachfolgende Abbildung zeigen den Aufbau der ID:

Element	Darstellung	Anmerkungen	
Bundesland	2 Ziffern	sog. ZENDI-Nr.	
Dienststelle	4 Zeichen		
Straßenart	1 Zeichen	A: Bundesautobahn B: Bundesstraße L, K, ...	
Straßennummer	4 Ziffern	Vorne mit Nullen aufgefüllt.	

Zusatz Straßennummer	1 Zeichen	Ggf. Unterstrich, wenn nicht vorhanden.	Beispiel: 'n' in B0265n.
Projektjahr	4 Ziffern	Jahr der ersten Meldung an den Bund.	
Projektnummer	3 Ziffern	Vorne mit Nullen aufgefüllt. Zählt je Straßenangabe und Projektjahr wieder von 001 an.	Bezeichnet ein übergeordnetes Gesamtprojekt, welches ggf. mehrere Arbeitsstellen umfasst.
Arbeitsstellen- Nummer	3 Ziffern	Vorne mit Nullen aufgefüllt. Zählt je Projektnummer wieder von 001 an.	Untergliederung in mehrere Arbeitsstellen je Projekt.
Bauabschnitt bzw. Phasen-Nr.	3 Ziffern	Vorne mit Nullen aufgefüllt. Zählt je Arbeitsstellen-Nr. wieder von 001 an.	Weitere Untergliederung in Bauabschnitte. Entfällt bei dem SituationRecord für die Gesamtmaßnahme.

Aufbau der Arbeitsstellen-ID am Beispiel:

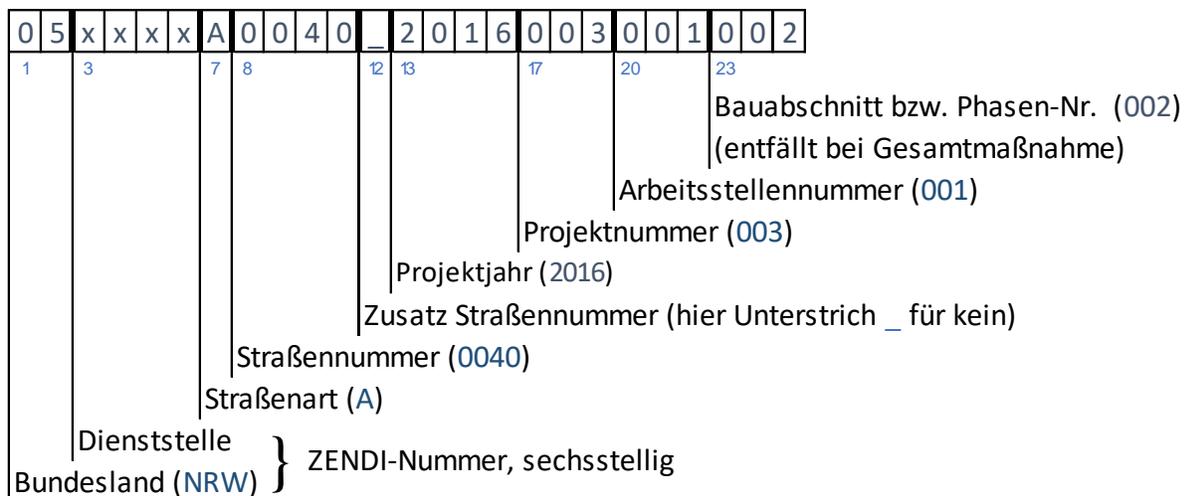


Abbildung 23: Aufbau der Arbeitsstellen-ID am Beispiel

Identifizier (siehe Abbildung 19)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Arbeitsstellen-ID des Bauabschnitts bzw. der Gesamtmaßnahme (Zeichenkette)	[0..1]	Roadworks – (via RoadworksExtended) – roadworksIdentifier

Hinweis:

Die Angabe ist verpflichtend, es sei denn, eine solche ID ist nicht verfügbar.

Technischer Hinweis:

Es handelt sich hierbei nicht um die technische *id*, die – unabhängig hiervon - in DATEX für jeden *SituationRecord* spezifiziert werden muss.

4.8 Umleitungsstrecken

Umleitungsstrecken oder Umleitungsempfehlungen werden einem Bauabschnitt als öffentlicher Kommentar (*generalPublicComment*) in Form von Freitext hinzugefügt. Dazu wird der *commentType2* = *routeRecommendation* gesetzt. Siehe auch Kapitel 4.10.

Eine detailliertere Spezifikation der Umleitungsstrecke ist in diesem Baustellenprofil nicht vorgesehen. Für diesen Zweck kann aber z.B. das MDM Datenprofil für strategiekonformes Routen¹¹ oder ggf. eine diesbezügliche Erweiterung aus dem Projekt LENA4ITS verwendet werden (es handelt sich damit also um eine andere, eigenständige Publikation). Da diese Profile ebenfalls auf dem DATEX *Situation*-Modell aufbauen, sollte dann eine Verknüpfung über das Attribut *relatedSituation* zwischen der Baumaßnahme und der so spezifizierten Umleitungsstrecke hergestellt werden:

Verknüpfung Baumaßnahme - Umleitungsstrecke	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Verknüpfte Maßnahme (mehrfach möglich; die Referenzierung erfolgt über Version und ID – siehe dazu auch Anhang A.3)	[0..*]	<i>Situation</i> – <i>relatedSituation</i>

4.9 Nachtbaustellen

Nachtbaustellen können an Hand ihres Gültigkeitszeitraumes identifiziert werden. Eine gesonderte Kennzeichnung ist nicht vorgesehen.

4.10 Weitere Angaben

Folgende weitere Angaben können zu einer Baumaßnahme gemacht werden:

Weitere Angaben (siehe Abbildung 19)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Kategorie der Baustelle bezogen auf ihre Dauer: <ul style="list-style-type: none"> Kürzerer Dauer: Bis zu 24 Stunden Längerer Dauer: Länger als 24 Stunden 	[0..1]	<i>Roadworks</i> – <i>roadworksDuration</i> = { <i>shortTerm</i> , <i>longTerm</i> }
 <i>Immer anzugeben, sofern die Information verfügbar ist.</i>		
Art der Baustelle: Stationär oder mobil (für Wanderbaustellen)	[0..1]	<i>Roadworks</i> – <i>Mobility</i> – <i>mobilityType</i> = { <i>mobile</i> , <i>stationary</i> , <i>unknown</i> }

¹¹ <http://www.mdm-portal.de/service/hilfe/datex-ii-profile.html>

Freitext-Kommentare

Die folgenden Informationen können über Freitext-Kommentare (**generalPublicComment**) angegeben werden, wenn sie nicht über andere DATEX II-Attribute bereits kodiert wurden. Dabei wird über die Erweiterungsklasse **CommentExtended** der Typ des Kommentars wie folgt festgelegt (rechte Spalte):

Kommentare (siehe Abbildung 4)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Textuelle Beschreibung	[0..*]	Situation – SituationRecord - generalPublicComment – comment = Text (mehrsprachig möglich) <i>commentDateTime = optionale Angabe des Kommentar-Zeitpunktes</i> <i>(CommentExtended) – commentType2 wie nachfolgend:</i>
... der Name der Baustelle (anzugeben nur bei der Gesamtmaßnahme)		<ul style="list-style-type: none"> roadworksName
... der Art der Baumaßnahme <i>(deutscher Begriff lt. Abbildung 20, erste Spalte)</i>		<ul style="list-style-type: none"> roadworksType
... von zusätzlichen (Verkehrs)- Beschränkungen		<ul style="list-style-type: none"> additionalRestriction
... von zusätzlichen (Verkehrs)- Beschränkungen für Schwertransporte		<ul style="list-style-type: none"> heavyDutyTransportRestriction
... von zusätzlichen Verkehrsinformationen		<ul style="list-style-type: none"> trafficInformation
... der Umleitungstrecke bzw. Umleitungsempfehlung		<ul style="list-style-type: none"> routeRecommendation

5. Auswirkungen

Grundsätzlich gilt für alle hier beschriebenen Auswirkungen, dass sie den Zustand der Baustelle beschreiben, also nicht den Ursprungs- bzw. Normalzustand (*ausgenommen lediglich das Attribut `originalNumberOfLanes`*).

5.1 Verkehrsbehinderung

Die Behinderung des Verkehrsflusses durch die Baustelle kann auf einer 4-stufigen Skala angegeben werden, und zwar sowohl bereits übergeordnet für die gesamte Baustelle (`overallSeverity` der `Situation`) oder einzeln für die Bauabschnitte (`severity` der `SituationRecords`).

Grad der Verkehrsbehinderung (siehe auch Abbildung 4)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Grad der Verkehrsbehinderung	[0..1]	Situation – <code>overallSeverity</code> bzw, SituationRecord – <code>severity</code> high medium low none unknown

5.2 Geschwindigkeitsbeschränkungen

Die Angabe derjenigen Geschwindigkeitsbegrenzung mit der längsten Ausdehnung innerhalb der Baustelle ist verpflichtend für jeden Bauabschnitt¹² anzugeben (d.h. es kann in der Baustelle sowohl weitere höhere als auch niedrigere Geschwindigkeitsbeschränkungen geben, allerdings nur für kürzere Strecken).

Hintergrund: Diese Information soll typischerweise der Reisezeitberechnung dienen, nicht jedoch der Echtzeitinformation für den Fahrer.

Optional kann zusätzlich auch die minimale Geschwindigkeitsbeschränkung innerhalb der Baustelle angegeben werden.

Geschwindigkeitsbeschränkungen (siehe Abbildung 24)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Geschwindigkeitsbeschränkung mit der längsten Ausdehnung im Baustellenbereich (km/h)	[1]	OperatorAction – (via OperatorActionExtended) – <code>mainSpeedLimit</code>
Minimale Geschwindigkeitsbeschränkung im Baustellenbereich (km/h)	[0..1]	OperatorAction – (via OperatorActionExtended) – <code>minimumSpeedLimit</code>

¹² D.h. nicht für die Gesamtmaßnahme; auf Grund der Konstruktion als Erweiterung ist das Weglassen im Falle der Gesamtmaßnahme auch trotz der Multiplizität von [1] möglich.

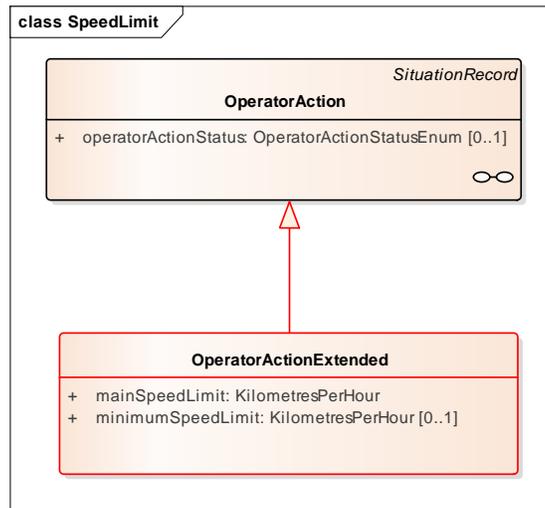


Abbildung 24: Geschwindigkeitsbeschränkungen

5.3 Wegfall von Fahrstreifen

Der generelle „Wegfall von Fahrstreifen“ wird durch das Attribut **lanesRestricted** ausgedrückt.

Eine Präzisierung ist durch die fahrstreifengenaue Angabe mit **closedLanes** möglich.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, einen codierten Fahrbahnquerschnitt anzugeben – siehe dazu nächstes Kapitel 5.4.

Auswirkung (s. Abbildung 26)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Wegfall von Fahrstreifen (grundsätzliche Angabe ohne weitere Details)	[0..1]	SituationRecord – Impact (via ImpactExtended) – lanesRestricted = true
Wegfall von Fahrstreifen (genaue Angabe)	[0..*]	SituationRecord – Impact (via ImpactExtended) – closedLanes Aufzählungswerte siehe Abbildung 26
 Verwendung der Fahrstreifen-Aufzählung LaneEnum siehe Anhang F		
Restkapazität (Prozent)	[0..1]	SituationRecord – Impact - capacityRemaining
 Anzahl der gesperrten Fahrstreifen <i>Immer anzugeben, sofern die Information verfügbar ist.</i>	[0..1]	SituationRecord – Impact - numberOfLanesRestricted
Ursprüngliche Anzahl Fahrstreifen (ohne eine Baustelle)	[0..1]	SituationRecord – Impact - originalNumberOfLanes
Seitenstreifennutzung (befahrbar, als Pannestreifen nutzbar, gesperrt)	[0..1]	SituationRecord – Impact (via ImpactExtended) – hardShoulderStatus = {availableForDriving, availableForStopping, closed}

5.4 Fahrbahnquerschnitt / RSA-Regelplan

Für den Fahrbahnquerschnitt und den RSA-Regelplan werden die folgenden Datenfelder verwendet:

	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
RSA-Regelplan ¹³ Zeichenfolge nach folgender Syntax (vereinfachter regulärer Ausdruck): [A-D] [I, II, III] / \d[ab]? Beispiele: „B I/1“ oder „D III/3a“ Siehe auch Anhang E.	[0..1]	Roadworks – (via RoadworksExtended) – roadworksLayout (siehe Abbildung 19)
Fahrbahnquerschnitt (Zeichenfolge, siehe unten)	[1]	SituationRecord – Impact (via ImpactExtended) – laneStatusCoded (siehe Abbildung 25 und Abbildung 26)

Für das Attribut **laneStatusCoded** wird folgende Nutzung definiert:

Der Fahrbahnquerschnitt¹⁴ wird als Zeichenfolge ausgedrückt, die an Hand der folgenden Tabelle durch eine Folge von Kleinbuchstaben bzw. Ziffern gebildet wird.

Die Symbole dienen nur der Veranschaulichung und sind nicht im technischen Sinne relevant.

	Symbol	Beschreibung	Kodierung	Bemerkung
Fahrtrichtung	\	Standstreifentrennung rechts	r	
		Fahrstreifen offen rechts („oben“)	o	
		Verengter Fahrstreifen rechts	e	 Nur falls bekannt, dass der Fahrstreifen schmaler ist als normal. Ansonsten bleibt es bei 'o'.
Gegenrichtung	/	Standstreifentrennung links	l	
		Fahrstreifen offen links („unten“)	u	
		Verengter Fahrstreifen links	i	 Nur falls bekannt, dass der Fahrstreifen schmaler ist als normal. Ansonsten bleibt es bei 'u'.
		Wechselseitige Nutzung	w	 Fahrstreifen, der wechselseitig in beiden Fahrtrichtungen benutzt wird: <ul style="list-style-type: none"> • Entweder temporär und typischerweise mittels Steuerung einer Baustellen-LSA • oder tageszeit- bzw. verkehrsabhängig.

¹³ nach den Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)

¹⁴ nach http://baustellen.strassen.baden-wuerttemberg.de/bis_internet/

	Begrenzung einbahnig	1	Temporäre Abgrenzung zur Gegenfahrbahn bei (Autobahn-)Baustellen oder ggf. reguläre Abgrenzung bei niederrangigen Straßen.
	Begrenzung zweibahnig	2	Regulärer Mittelstreifen (bei Autobahnen). Auch dann in der ursprünglichen Position anzugeben, wenn Fahrstreifen auf die Gegenfahrbahn verschwenkt sind.
	Fahrstreifen gesperrt	x	Ein Fahrstreifen gilt dann als gesperrt, wenn auf der Richtungsfahrbahn weniger Fahrstreifen zur Verfügung stehen als im Normalfall; d.h. wenn ein Fahrstreifen auf die Gegenfahrbahn verschwenkt wird, ist auch mindestens ein x zu verwenden (siehe auch Angang F).
	Standstreifen vorhanden	s	Standstreifen mit normaler Bedeutung (verfügbar zum Stoppen). Ein gesperrter Standstreifen wird mit x gekennzeichnet. Ein befahrbarer Standstreifen wird wie ein Fahrstreifen gekennzeichnet.

Abbildung 25: Bildung des Fahrbahnquerschnittes durch Zeichenfolgenrepräsentanz

Ausgedrückt wird der **Baustellenzustand**, nicht der 'Originalzustand'. Falls die Baustelle in ihrer Ausdehnung über unterschiedliche Querschnitte verfügt, müssen dafür verschiedene Bauabschnitte definiert werden. Die unmittelbaren Übergangsbereiche bei Verschwenkungen oder kaskadierenden Fahrstreifenperrungen werden allerdings nicht gesondert abgebildet.

Eine typische Fahrstreifenperrung  würde also durch die Zeichenfolge `laneStatusCoded = „sluuu2xoors“` ausgedrückt.

Eine Seitenstreifenfreigabe bzw. -sperrung mit Verschwenkung auf die Gegenfahrbahn würde beispielsweise wie folgt ausgedrückt:

„uluuo1ooxr“ 

In Anhang E finden sich weitere Beispiele dazu.



Die Angabe des Fahrbahnquerschnittes ist **verpflichtend**.

Falls die Information nicht ausreichend zur Verfügung steht, kann dort auch nur die ursprüngliche Richtungsfahrbahn (also ohne Gegenrichtung) angegeben werden, d.h. die Zeichenkette beginnt dann mit der Mittel-Begrenzung.



Falls **gar keine Information** zur Verfügung steht (z.B. bei einigen kurzfristigen Baustellen mit Warnanhänger), ist es ausnahmsweise erlaubt, den String auch leer zu übertragen.

Die Darstellung des Fahrbahnquerschnittes umfasst per Konstruktion auch die Gegenrichtung. Werden darüber hinaus andere und weitere Informationen über die Gegenrichtung gewünscht, ist, wie oben

schon beschrieben, ein separater Bauabschnitt dafür anzulegen. Dessen Fahrbahnquerschnitt ist dann entsprechend spiegelverkehrt darzustellen (im Vergleich zur betrachteten Ursprungsrichtung).

5.5 Max. Durchfahrtshöhe u. -breite, Gewichtsbeschränkung

Für die maximale Durchfahrtshöhe u. -breite werden die folgenden Datenfelder verwendet:

Auswirkung (s. Abbildung 26)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Maximale Durchfahrtshöhe (Meter als Fließkommazahl)	[0..1]	SituationRecord – Impact (via ImpactExtended) - residualHeight
Maximale Durchfahrtsbreite (Meter als Fließkommazahl)	[0..1]	SituationRecord – Impact - residualRoadWidth

Zur minimalen Breite eines einzelnen Fahrstreifens siehe auch nachfolgend.

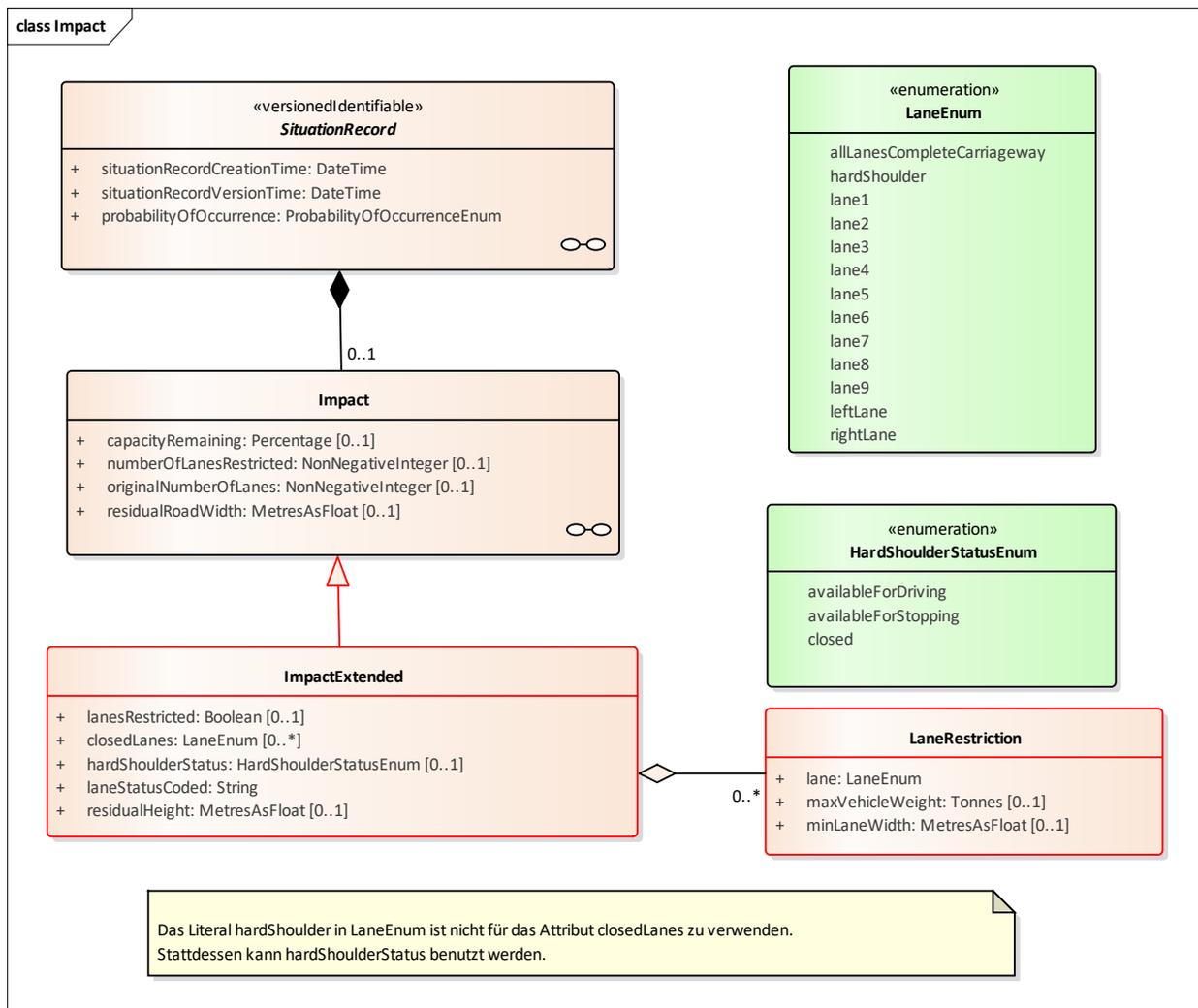


Abbildung 26: Komponente „Auswirkungen“ in DATEX II

Die Gewichtsbeschränkung sowie die minimale Fahrstreifenbreite ist für einen oder mehrere Fahrstreifen oder aber für die gesamte Fahrbahn abbildbar:

Gewichtsbeschränkung (s. Abbildung 26)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Beschränkung, jeweils bestehend aus den beiden nachfolgenden Elementen	[0..*]	Impact (via ImpactExtended) - LaneRestriction
Fahrstreifen mit Beschränkung		
Verwendung der Fahrstreifen-Aufzählung LaneEnum siehe Anhang F	[1]	lane
Maximales Gewicht (Tonnen)	[0..1]	maxVehicleWeight
Minimale Breite des Fahrstreifens	[0..1]	minLaneWidth



5.6 Sperrungen (Richtungsfahrbahn / Sperrung Anschlussstelle / Sperrung im Knotenpunkt)

Unter dem Sammelbegriff **Sperrungen** werden die folgenden drei Arten unterschieden:

1. Sperrung einer Richtungs-Fahrbahn
(für eine beidseitige Vollsperrung sind (mindestens) zwei Bauabschnitte zu erstellen)
2. Sperrung einer Anschlussstelle (Einfahrt, Ausfahrt oder beides)
3. Sperrung im Knotenpunkt, d.h. der Verbindungsfahrbahn/Rampe zwischen zwei Fernstraßen.
Möglich ist auch die Sperrung der Parallelfahrbahn innerhalb eines Knotens.



Sperrungen werden über einen **eigenständigen SituationRecord** des Typs **RoadOrCarriagewayOrLane-Management** ausgedrückt. Zu beachten ist, dass eine Sperrung auf Grund der Konstruktion in DATEX II keine Baumaßnahme darstellt und daher einige Elemente einer Baustelle (z.B. ID, Art der Baustelle oder Regelplan) nicht unmittelbar angegeben werden können.



Für alle Sperrungen ist die Angabe der **ALERT-C-Georeferenzierung verpflichtend** (sofern diese verfügbar ist).



Dennoch kann die Sperrung (im Sinne einer Bauphase) für sich alleine stehen, kann aber auch durch weitere Bauphasen (und damit um die fehlenden Informationen) ergänzt werden. In diesem Fall kann sie auch eine Referenz auf die zu Grunde liegende Baumaßnahme enthalten.

Die Richtung der Sperrung wird bereits über die Georeferenzierung ausgedrückt.

Sperrungen (s. Abbildung 27)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Sperrung einer Richtungsfahrbahn		SituationRecord – RoadOrCarriagewayOrLaneManagement – roadOrCarriagewayOrLaneManagementType = roadClosed
oder:		

Sperrungen (s. Abbildung 27)	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Sperrung einer Anschlussstelle / Sperrung im Knotenpunkt		SituationRecord – RoadOrCarriagewayOrLaneManagement – roadOrCarriagewayOrLaneManagementType = carriageWayClosures
Verweis auf Baumaßnahme (Referenz-ID der Baumaßnahme)	[0..1]	SituationRecord – ManagedCause - managedCause
Georeferenzierung der Sperrung (Details dazu siehe nachfolgend)	[1]	SituationRecord –GroupOfLocations -

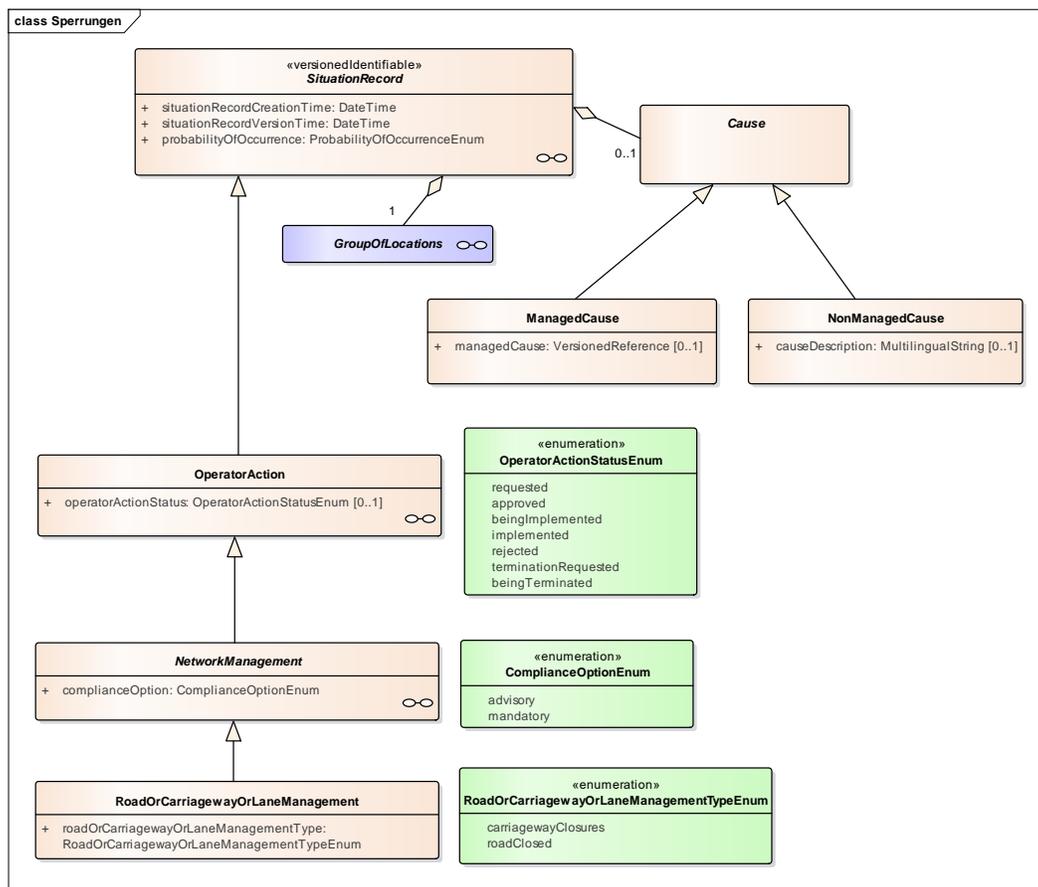


Abbildung 27: DATEX Elemente für die Modellierung von Sperrungen

Grundsätzlich stehen dem **SituationRecord** einer Sperrung auch alle für die Baustelle gültigen Bestandteile zur Verfügung, also etwa die Gültigkeit oder Kommentierungen.

Abbildung 28 zeigt, wie die drei genannten Arten einer Sperrung umgesetzt werden:

	Sperrung Richtungsfahrbahn	Sperrung Anschlussstelle	Sperrung im Knotenpunkt (d.h. eine Rampe bzw. Verbindungsfahrbahn)
roadOrCarriagewayOrLaneManagementType	roadClosed	carriageWayClosures	carriageWayClosures
carriageway	mainCarriageway	entrySlipRoad / exitSlipRoad / slipRoads	connectingCarriageway und/oder ggf. parallelCarriageway
sequentialRampNumber	-	Position der Abfahrt innerhalb einer Mehrfachabzweigung kann angegeben werden (z.B. 1, 2 oder 3)	
verpflichtend ALERT-C	1 Linear gerichtet	1 Punkt, gerichtet	2 Punkte, gerichtet + geordnet *
Optional ASB	1 Linear gerichtet	1 Punkt, gerichtet	1 Linear (komplette Rampe) u. 1 oder 2 Punkte *
Optional OpenLR	1 Linear gerichtet	1 Linear gerichtet u. 1 Punkt *	2 Linear gerichtet u. 1 oder 2 Punkte *

* mittels Itinerary

Abbildung 28: Modellierung von Sperrungen in DATEX II

Im Einzelnen:

5.6.1 Sperrung einer Richtungsfahrbahn

- Verwendung von `roadClosed` (s.o.)
- Nutzung von ALERT-C und ggf. weiteren linearen Georeferenzierungsmethoden

5.6.2 Sperrung einer Anschlussstelle

- Verwendung von `carriageWayClosures`
- Verwendung je nach Umfang der Sperrung von `entrySlipRoad`, `exitSlipRoad` oder `slipRoads` (=Sperrung der Einfahrt, Ausfahrt oder beides).
Durch diese Angabe wird die Meldung von einer Sperrung im Knotenpunkt unterschieden.
- Mittels `sequentialRampNumber` kann ggf. die Lage der Ausfahrt genauer spezifiziert werden, falls diese in einen Knotenpunkt bzw. einen Mehrfachabzweig integriert ist (1 = erste Abfahrt im Knotenpunkt, 2 = zweite Abfahrt im Knotenpunkt, ...). Siehe hierzu auch Abbildung 16.
- Verwendung von **ALERT-C (verpflichtend!)** und ggf. weiteren Georeferenzierungs-Methoden (ASB oder OpenLR)
- Es wird in allen Fällen ein Punkt gefordert, welcher die betreffende Anschlussstelle beschreibt. In ALERT-C und ASB wird dieser Punkt bereits gerichtet angegeben, so dass diese Angabe ausreichend ist.
- In OpenLR wird zur Richtungsbestimmung noch zusätzlich eine lineare Angabe der Fernstraße benötigt. Für diesen Fall ist das Konstrukt Itinerary zu verwenden, also eine geordnete Folge der Linear und Punkt-Angabe.

Die folgende Abbildung und das nachfolgende Beispiel verdeutlichen die Sperrung einer Anschlussstelle:

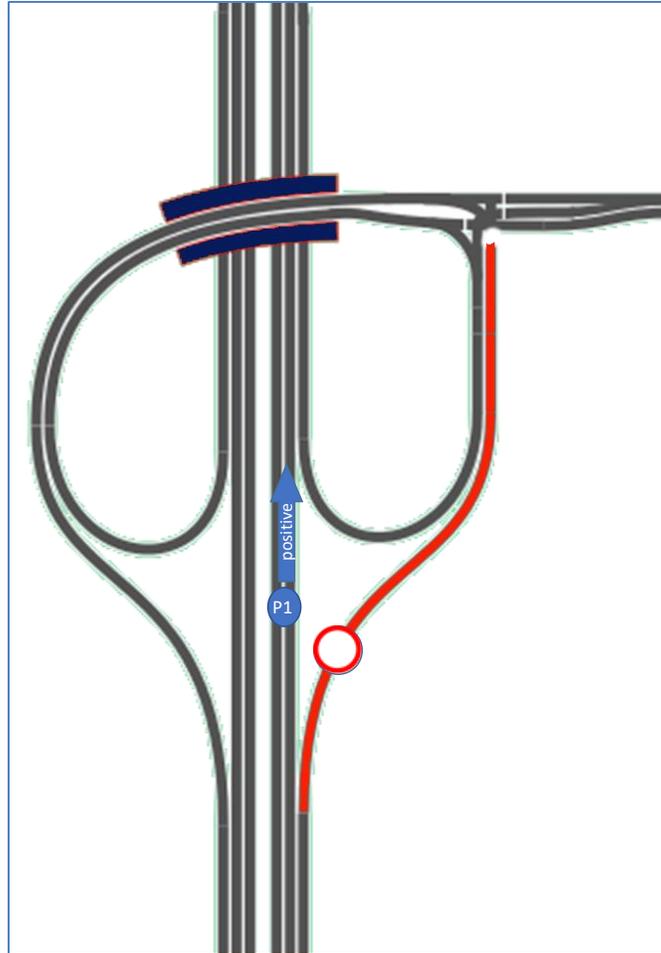


Abbildung 29: Sperrung einer Anschlussstelle

Die Sperrung der im Bild gezeigten Anschlussstelle wird wie folgt modelliert (*stark vereinfachte Syntax unter Auslassung von hier nicht-relevanten bzw. nicht interessanten, auch teilweise von verpflichtenden Angaben*):

```
SituationRecord1 (Anschlussstelle gesperrt)
  carriageWayClosures
  exitSlipRoad
  sequentialRampNumber = 1  Angabe hier nicht zwingend nötig, da keine
                             Mehrfachabzweigung
  ALERT-C Point P1, alertCDirection = positive, offset = 0
```

5.6.3 Sperrung einer Verbindungsfahrbahn/Rampe im Knotenpunkt

- Verwendung von `carriageWayClosures`
- Spezifikation der Verbindungsrampe wie in Kapitel 3.3.1 beschrieben.

5.6.4 Sperrung mehrerer Verbindungsfahrbahnen/Rampen im Knotenpunkt

Für diesen Fall müssen mehrere getrennte Bauabschnitte angelegt werden.

Um für eine Gesamtmaßnahme mehrere Verbindungsfahrbahnen bzw. Rampen zu spezifizieren, siehe Kapitel 3.3.2.

Beispiel für die Sperrung mehrerer Verbindungsfahrbahnen/Rampen im Knotenpunkt:

Die nachfolgende Abbildung zeigt zwei gesperrte Verbindungsfahrbahnen in einem Knotenpunkt. Zur besseren Veranschaulichung sind die Autobahnen mit A1 und A2 bezeichnet.

P1 und P2 seien die Punkte, die über die LCL spezifiziert sind, d.h. P1 entspricht dem LCL-Code für das Autobahnkreuz auf der Autobahn A1, P2 entspricht dem LCL-Code für dasselbe Autobahnkreuz auf der Autobahn A2.

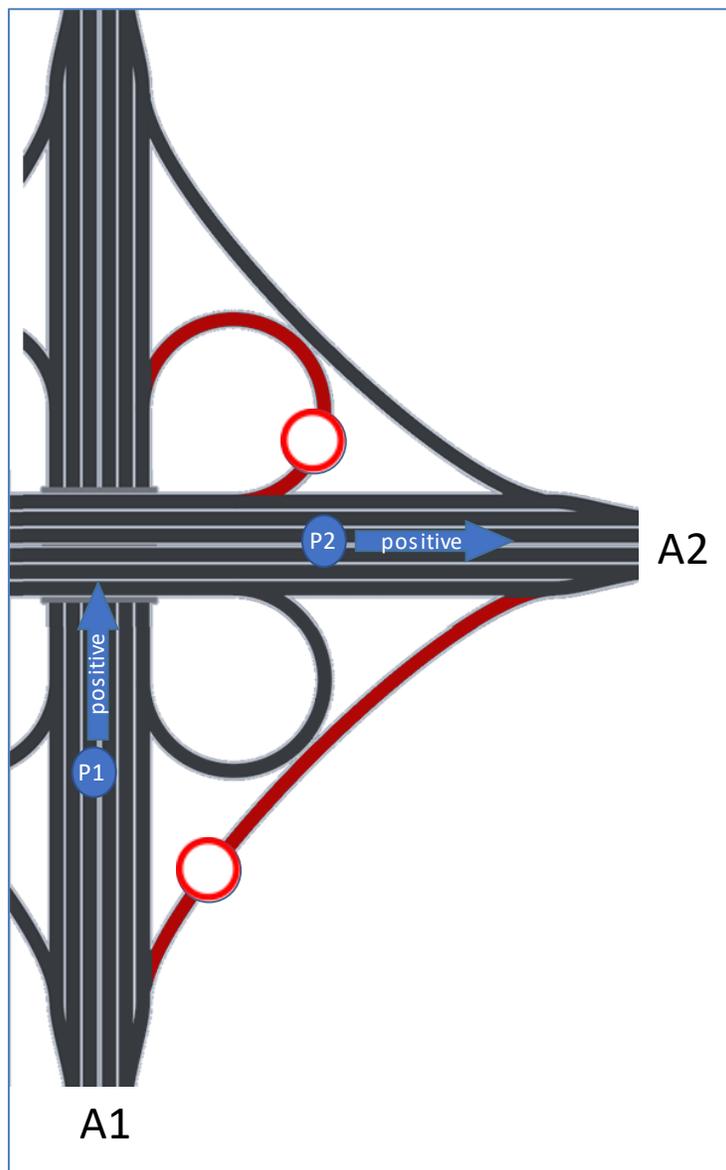


Abbildung 30: Sperrung von zwei Verbindungsfahrbahnen im Knotenpunkt

Die Sperrung der beiden im Bild gezeigten Verbindungsfahrbahnen wird wie folgt modelliert (*stark vereinfachte Syntax unter Auslassung von hier nicht-relevanten bzw. nicht interessanten, auch teilweise von verpflichtenden Angaben*):

```
Situation
  overallSituation
    carriageWayClosures
    connectingCarriageway
  NonOrderedLocationGroupByList
    An dieser Stelle ist die Reihenfolge der beiden Punkte egal.
    Letztendlich sind auf der A2 beide Fahrtrichtungen im Kreuz betroffen, daher ,both':
    ALERT-C Point P2, alertCDirection = both, offset = 0
    ALERT-C Point P1, alertCDirection = positive, offset = 0

SituationRecord1 (Tangente)
  carriageWayClosures
  connectingCarriageway
  sequentialRampNumber = 1
  Itinerary – Achtung: Dies ist nicht ALERT-C Linear!
    Hier ist die Reihenfolge wichtig, der ,hintere' Punkt kommt zuerst:
    1) ALERT-C Point P2, alertCDirection = positive, offset = 0
    2) ALERT-C Point P1, alertCDirection = positive, offset = 0

SituationRecord2 (Schleife)
  carriageWayClosures
  connectingCarriageway
  sequentialRampNumber = 2
  Itinerary
    1) ALERT-C Point P2, alertCDirection = negative, offset = 0
    2) ALERT-C Point P1, alertCDirection = positive, offset = 0
```

6. Sonstiges

Eine Baustelle (d.h. ein **SituationRecord**) kann (bzw. muss) darüber hinaus die folgenden Informationen besitzen:

Sonstiges (siehe auch Abbildung 4)	Kodierung in DATEX II
URL (Zeichenfolge) URL-Beschreibung (Zeichenfolge, mehrsprachig)	[0..*] Situation - SituationRecord – UrlLink – urlLinkAddress / urlLinkDescription
Wahrscheinlichkeit der Maßnahme	[1] Situation - SituationRecord – probabilityOfOccurance = "certain" (<i>verpflichtende Angabe; andere Werte sind im Rahmen des Baustellenprofils nicht vorgesehen</i>)

Über die URL können beispielsweise (auch mehrere) ergänzende PDFs oder Informationsseiten im Internet verlinkt werden.

Anhang A: Grundlagen

Das hier spezifizierte Profil basiert auf der DATEX II Version 2.3.

A.1 DATEX II

DATEX II (standardisiert in CEN/TS 16157-1 bis 6¹⁵) bietet ein umfangreiches Datenmodell für Verkehrs- und Straßeninformationen („Level A“). Einige spezifische Daten-Strukturen, die sich (noch) nicht darüber abbilden lassen, werden mit Hilfe von sog. „Level B“-Erweiterungen standardkonform eingebunden¹⁶.

Um die vorliegende Spezifikation schlank zu halten, wird jedoch nicht der gesamte Umfang des DATEX II-Datenmodells verwendet, sondern ein angepasstes DATEX Profil. Die zum Profil zugehörige XML-Schema-Datei (*.xsd) enthält also nur die hier im Dokument beschriebenen Elemente.

A.2 UML-Modell

Das komplette DATEX II-Datenmodell liegt als UML-Modell zum Navigieren im Webbrowser vor:

http://www.datex2.eu/datex-model/HTML.Version_2.3/index.htm .

Darüber hinaus ist das Modell auf der DATEX Webseite (nach kostenloser Registrierung) im Enterprise-Architect¹⁷ -Format (*.eap) verfügbar. Für die reine Betrachtung des Modells (ohne Bearbeitung) kann der Enterprise Architect Viewer verwendet werden, der kostenfrei über diese Adresse bezogen werden kann: <http://www.sparxsystems.com.au/bin/EALite.exe>

Die beiden genannten Fassungen enthalten allerdings nur das sogenannte DATEX II Level A-Modell, d.h. projektspezifische Level B-Ergänzungen sind dort nicht enthalten.

Das beigefügte UML-Modell hingegen (*.eap) enthält das volle Level A Modell inklusive aller verwendeten Erweiterungen.

A.3 Versionierung und IDs von Elementen in DATEX II (VersionedIdentifiables)

Elemente, deren Komponente mit **Identifiable** oder **VersionedIdentifiable** gekennzeichnet ist, verfügen über die Attribute **id** bzw. **id** und **version** und sind über diese Referenzen identifizierbar. DATEX fordert die Eindeutigkeit („in Raum und Zeit“) der **id** bzw. von **id** und **version** und nennt GUIDs¹⁸ als Beispiel. Für den Datennehmer spielt die Erzeugung oder der Aufbau der ID keine Rolle, er nutzt sie nur als Abgleich zum Auffinden zusammengehöriger Elemente.

Eine bereits zuvor verwendete **id** bei gleicher Version darf ausschließlich dann zum Einsatz kommen, wenn alle enthaltenen Inhalte deckungsgleich sind, wenn also z.B. eine „Kopie“ eines **SituationRecords** übermittelt wird. In allen anderen Fällen ist entweder die Versionsnummer hochzuzählen oder aber – bei unterschiedlicher inhaltlicher Bedeutung – eine andere **id** zu wählen.

Referenziert werden die Elemente über Attribute, die den Datentyp **Reference** bzw. **VersionedReference** tragen.

¹⁵ Weitere Informationen zu DATEX finden sich auf der Webseite www.datex2.eu

¹⁶ Standardkonform meint: DATEX II sieht solche Erweiterungen explizit vor. Systeme, die eine Level B-Erweiterung „nicht kennen“, können dennoch alle übrigen Informationen im Datenmodell problemlos verarbeiten.

¹⁷ Vertrieben von der Firma Sparx Systems, <http://www.sparxsystems.com/>

¹⁸ siehe z.B. http://de.wikipedia.org/wiki/Globally_Unique_Identifier

A.4 Version der Schema-Datei

Die zugehörige Schema-Datei ist analog zu dieser Dokumentation versioniert. Sie finden die Version innerhalb der Dateien in folgender Zeile:

```
<xs:attribute name="extensionVersion" use="optional" default="xx-yy-zz" />
```

A.5 Zeichenerklärung für die UML-Darstellung

Neben der herkömmlichen UML-Symbolik wird folgende (Farb-)Semantik genutzt:

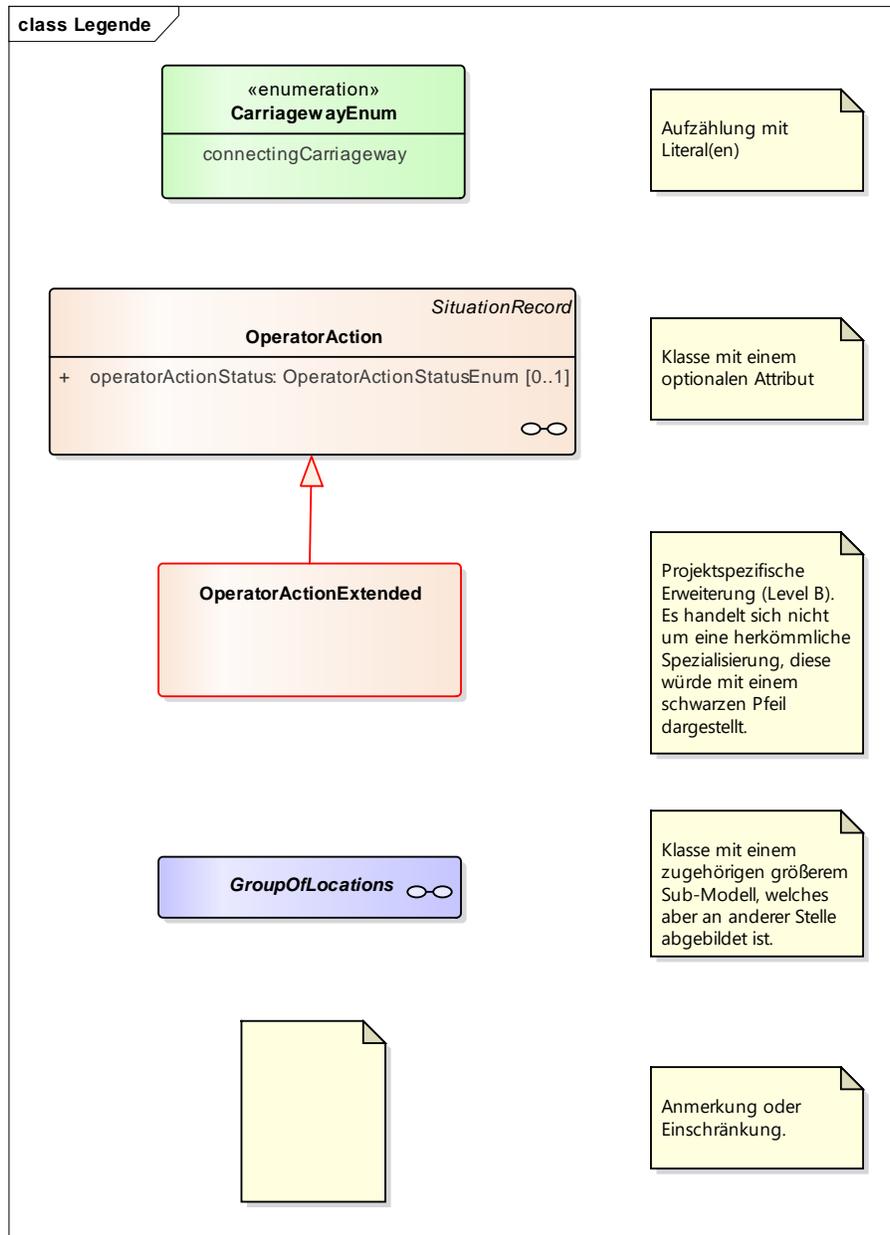


Abbildung 31: Zeichenerklärung

Verpflichtend anzugebende Elemente sind (auch in den Tabellen dieses Dokumentes) mit einer Multiplizität von **[1]** oder **[1..*]** gekennzeichnet, optionale Elemente mit **[0..1]** oder **[0..*]**.



Das gelbe Ausrufezeichen kennzeichnet besondere Einschränkungen oder Vereinbarungen, die sich nicht unmittelbar aus dem Datenmodell oder den DATEX Konventionen erschließen lassen.

A.6 ETRS89

DATEX II verlangt für alle Koordinatenangaben die Verwendung geodätischer Koordinaten nach dem **Europäischen Terrestrischen Referenzsystem 1989** (ETRS89). Dieses wurde im Jahre 1991 von der *Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland* als einheitliches amtliches Lagebezugssystem für ganz Deutschland beschlossen. Faktisch arbeiten aber viele Systeme heute noch mit anderen Bezugssystemen und/oder verwenden kartesische Koordinaten.

Für die Befüllung des Datenmodells ist also die Verfügbarkeit von Koordinaten gemäß ETRS89 zu prüfen bzw. entsprechende Konversionen vorzusehen (dies betrifft insbesondere Koordinaten in kartesischer Projektion).

Vielerorts sind jedoch Koordinaten nach WGS84 verfügbar; diese können ebenfalls (ohne Umwandlung) verwendet werden, da diese mit leichter Ungenauigkeit den ETRS89-Werten entsprechen (die Abweichung beträgt weniger als 1 Meter, vergrößert sich aber geringfügig mit der Zeit).

Anhang B: Einstieg in das DATEX II Modell

Die folgende Abbildung zeigt den Einstieg in das Modell über die Klasse **D2LogicalModel**. Um Rückmeldungen des MDM interpretieren zu können, sind auch einige Elemente des **Exchange**-Packages Teil des Modells.

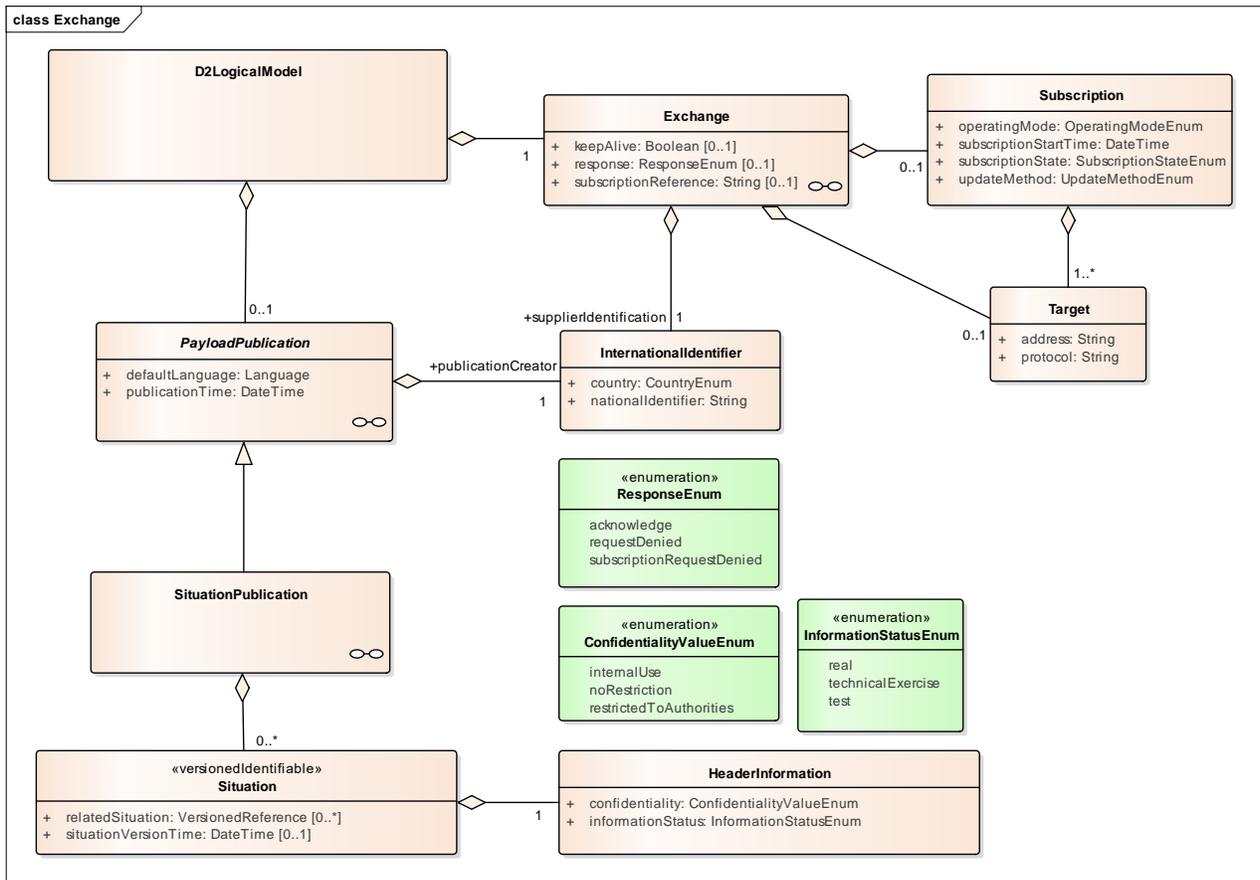


Abbildung 32: Einstieg in das Modell

Jede Meldung muss über folgende allgemeinen Informationen übermitteln:

Sonstige Einstellungen	Multiplizität	Kodierung in DATEX II
Identifikation Datengeber	[1]	PublicationCreator – InternationalIdentifier – country = “de” PublicationCreator – InternationalIdentifier – nationalIdentifier = <i>deutschlandweit eindeutige Kennung, siehe unten.</i>
Zeitstempel der Meldung/Publikation	[1]	publicationTime

Sprache	[1]	<p><code>defaultLanguage = „de“</code></p> <p><i>Hinweis: Die Umsetzung des Elementes „defaultLanguage“ erfolgt in XML Schema als eingebettetes Attribut „lang“ in der Payload-Publication, ein Attribut „defaultLanguage“ gibt es somit nicht.</i></p> <p><i>Zur Sprach- und Namensgebung siehe auch Anhang C.</i></p>
Art der Meldung	[1]	<p><code>HeaderInformation – informationStatus = „real“, „test“ oder „technicalExcercise“</code></p>
Vertraulichkeit	[1]	<p><code>HeaderInformation – confidentiality = "internalUse", "noRestriction", "restrictedToAuthorities"</code></p> <p>Siehe auch nachfolgenden Hinweis.</p>

Hinweis zur Vertraulichkeit:



Grundsätzlich sollte für die Übermittlung der Baustellen eine MDM Publikation mit der Vertraulichkeitsstufe `noRestriction` angelegt werden, die alle angeordneten Baustellen umfasst (Stufe `approved` des `operatorActionStatus` und höher; vgl. Kapitel 4.2). Darüber hinaus steht es natürlich frei, weitere, zusätzliche Publikationen anderen Zuschnitts anzubieten, etwa mit der Vertraulichkeitsstufe `restrictedToAuthorities`, die z.B. auch in Planung befindliche Baustellen umfassen.

Anhang C: Namensgebung bei Nutzung des MDM

Wenn das Profil im Zusammenhang mit dem Mobilitätsdaten-Marktplatz (MDM) eingesetzt wird (z.B. für das Baustelleninformationssystem (BIS)), gelten folgende Konventionen (die im Übrigen auch außerhalb des MDM Anwendung finden dürfen):

National Identifier: Für die national eindeutige Kennzeichnung des Datengebers wurde folgende Vereinbarung getroffen:

DE-MDM-<Organisation>

wobei <Organisation> der eindeutige(!) Organisationsname aus der MDM-Datengeber-Registrierung ist (d.h. dieser Name ist abhängig vom Registrierungsprozess und nicht einfach für die Meldungen frei wählbar). Registrierte Datengeber können sich diesen Namen auf der MDM Webseite direkt anzeigen lassen.

Es handelt sich ausdrücklich nicht um eine sog. URI, da u.U. auch z.B. Leerzeichen enthalten sein können. Der Grund, überhaupt den Begriff „MDM“ einzuschieben, liegt in der Eindeutigkeit, die nur durch Einfügen dieses zusätzlichen Namensraumes auf eine kontrollierbare Ebene heruntergebrochen werden kann.

Die Bezeichnung „MDM“ beschränkt aber den Datengeber nicht und beschreibt auch nicht die Meldung oder deren Inhalt – es ist durchaus erlaubt, auch außerhalb des MDM diesen **nationalIdentifier** einzusetzen.

Die Angabe eines bestimmten Systems, etwa einer Zentrale, oder die Kennung des Meldungstyps, etwa „BIS“, ist nicht mehr Bestandteil dieses Wertes.

Sprache und Land: An mehreren Stellen einer Meldung (u.a. auch bei mehrsprachigen Zeichenfolgen) werden Angaben zur Sprache und zum Land erwartet. Diese sind grundsätzlich nach ISO 639-1 als **zweibuchstabiger Code in Kleinbuchstaben** zu tätigen, also etwa „**de**“ für Deutsch bzw. Deutschland.

Anhang D: Ergänzende Definitionen zur Georeferenzierung nach ASB

Quelle: „ASB Anweisung Straßeninformationsbank“ Segment: Kernsystem, Version 2.03 vom 03.04.2014 der Fachgruppe „ASB“ der Dienstbesprechung „Koordinierung der B/L-Fachinformationssysteme im Straßenwesen – IT-Ko“.

Bitte beachten Sie, dass hier nicht die vollständige Beschreibung wiedergegeben wird, sondern nur Teile daraus. Weitere Grafiken, Beispiele und Detailfälle sind im genannten Dokument zu finden.

Netzknoten

Netzknoten sind sämtliche plangleichen (höhengleichen) und planfreien (höhenungleichen) Knotenpunkte, die sich aus der verkehrlichen Verknüpfung zweier oder mehrerer Straßen des aufzunehmenden Straßennetzes untereinander ergeben. In Sonderfällen können zusätzliche Netzknoten erforderlich werden.

Nummerierungssystem

Zur eindeutigen Bezeichnung erhält jeder Netzknoten eine 7-stellige Nummer. Die ersten 4 Stellen bestehen aus der Nummer des Blattes der Topografischen Karte 1:25.000 (Messtischblatt), innerhalb dessen der Netzknoten liegt. Innerhalb eines jeden Kartenblattes werden sodann alle Netzknoten nummeriert, und zwar ohne Rücksicht auf die Straßenklasse, in deren Verlauf sie liegen. Für die Nummerierung werden 3-stellige Nummern benutzt. Diese Nummer wird jeweils der Nummer des zugehörigen Kartenblattes angehängt (z. B. Abb. 2, NK 5208 076). Liegt ein Netzknoten auf der Blattbegrenzung, so ist er dem angrenzenden Kartenblatt mit der niedrigeren TK-Nummer zuzuordnen (z.B. Abb. 2, NK 5207 007).

Netzknoten (P)		
Feld	Erläuterung	Datentyp
TK-Nr (P)	Nummer des TK-Blattes	Num. (4)
Lfd-Nr (P)	Laufende Nummer auf TK-Blatt	Num. (3)

Nullpunkt

Die Gliederung des gesamten Straßennetzes in Abschnitte und Äste erfordert eine exakte und eindeutige Festlegung ihrer Anfangs- und Endpunkte an denen die Stationierung beginnt und bzw. endet. Diese Anfangs- und Endpunkte werden als Nullpunkte bezeichnet und sind einem Netzknoten zugeordnet.

Nummerierungssystem

Für die Kennzeichnung der Nullpunkte werden Buchstaben benutzt, die an den Netzknoten angehängt werden (z.B. 5208 076 A). Sind die Buchstaben A-Z nicht ausreichend, so müssen zwei oder mehr Netzknoten vergeben werden.

Nullpunkt (P)		
Feld	Erläuterung	Datentyp
Netzknoten (P)		Num. (7)
Buchstabe (P)	Buchstaben-Zusatz	Alph. (1)

Nullpunktart, zentraler Nullpunkt

Für jeden Netzknoten muss ein zentraler Nullpunkt festgelegt werden. Dieser erhält einen festgelegten Buchstabenzusatz, in der Regel "O".

Hat der Netzknoten nur einen Nullpunkt, so ist dies der zentrale Nullpunkt.

Abschnitt

Als Abschnitt wird ein gerichteter Teil des Straßennetzes bezeichnet, der zwischen zwei aufeinanderfolgenden Netzknoten liegt. Er wird durch die in den Netzknoten festgelegten Nullpunkte begrenzt.

Abschnitt (P)		
Feld	Erläuterung	Datentyp
VNK (P)	Von-Netzknoten	Num. (7)
VNP (P)	Nullpunkt am Anfang des Abschnittes	Alph. (1)
NNK (P)	Nach-Netzknoten	Num. (7)
NNP (P)	Nullpunkt am Ende des Abschnittes	Alph. (1)

Ein Abschnitt trägt die Bestandsachse als Liniengeometrie.

Ein Abschnitt kann durch Angabe des VNK und NNK eindeutig angesprochen werden.

Ast

Als Ast wird der Teil des Straßennetzes bezeichnet, der zur Verknüpfung der Abschnitte untereinander dient und deshalb Teil des Netzknotens ist. Er wird durch die im Netzknoten festgelegten Nullpunkte begrenzt. Eine Festlegung von Ästen erfolgt nur, wenn sie Bestandteil des aufzunehmenden Straßennetzes sind.

Ast (P)		
Feld	Erläuterung	Datentyp
NK (P)	Netzknoten	Num. (7)
VNP (P)	Nullpunkt am Anfang des Astes	Alph. (1)
NNP (P)	Nullpunkt am Ende des Astes	Alph. (1)

Ein Ast trägt die Bestandsachse als Liniengeometrie.

Stationierung**Grundsätzliches**

Jeder Abschnitt/Ast ist in sich mit einer metrischen Stationierung versehen. Jede Straße ist nur in einer Richtung stationiert, in der so genannten Stationierungsrichtung. Diese entspricht der Richtung des Straßenverlaufs der zugeordneten Straße.

Stationierungsrichtung

Straßen, die in ihrem gesamten Verlauf eine überwiegende Süd-Nord-Richtung aufweisen, beginnen mit der Stationierung im Süden, solche, die eine vorherrschende West-Ost-Richtung aufweisen, beginnen im Westen.

Streckenbeschreibung

Die Strecke ist linear zusammenhängend und ist nicht auf einen Abschnitt/Ast begrenzt. Die betroffenen Abschnitte/Äste müssen nicht derselben Straße angehören. Anfangs- und Endpunkt müssen dabei keine Nullpunkte, sondern können beliebige Straßenpunkte sein. Der Verlauf der Strecke zwischen dem Anfangs- und Endpunkt muss jedoch eindeutig sein.

Strecke		
Feld	Erläuterung	Datentyp
Von-Abschnitt / Von-Ast (P)	Bildung aus Von-NP und Nach-NP	Alph. (16)
Von-Station (P)	Angabe in Kilometer	Num. (2.3)
Bis-Abschnitt / Bis-Ast (P)	Bildung aus Von-NP und Nach-NP	Alph. (16)
Bis-Station (P)	Angabe in Kilometer	Num. (2.3)

Eine Strecke wird durch ihren Anfangs- und Endpunkt definiert. Hierbei handelt es sich um die externe Sicht des Fachanwenders auf die Strecke. Ein Paar von Straßenpunkten als Anfangs- und Endpunkt kann durchaus mehrere Verläufe der Strecke erlauben (etwa bei Parallelfahrbahnen in einem Netzknoten). Die exakte und eindeutige Repräsentierung der Strecke (etwa als Folge von Teilabschnitten) ist hier nicht Teil der Definition und fällt in den Aufgabenbereich des OKSTRA bzw. von Anwendungen auf Basis der ASB.

Punktbeschreibung

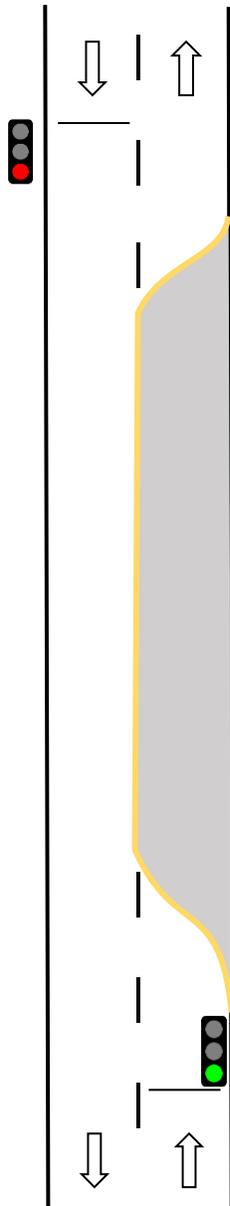
Ein Straßenpunkt ist ein Punkt im Straßennetz, der durch Abschnitt / Ast und Stationsangabe eindeutig beschrieben ist.

Straßenpunkt		
Feld	Erläuterung	Datentyp
Abschnitt / Ast (P)	Bildung aus Von-NP und Nach-NP	Alph. (16)
Station (P)	Angabe in Kilometer	Num. (2.3)

Eine Information, die sich auf einen Straßenpunkt bezieht, wird als Punkteigenschaft bezeichnet (z.B. Standort von Zählstellen, Wegweisern, Notrufsäulen etc.). Durch Angabe des betreffenden Straßenpunktes wird die Information auf das Straßennetz bezogen.

Anhang E: Beispiele für die Kodierung des Fahrbahnquerschnitts angelehnt an ausgewählte RSA-Regelpläne

Die Regelpläne sind vereinfacht dargestellt ohne Beschilderungen und Absperr-Einrichtungen.

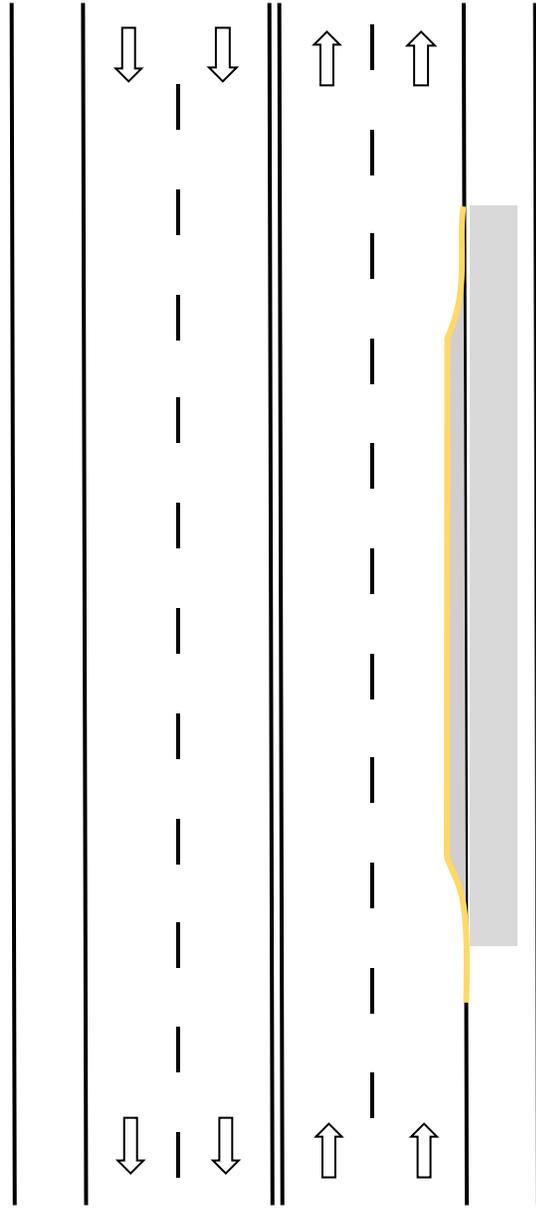


roadworksLayout C I/5
(Regelplan)

laneStatusCoded WX



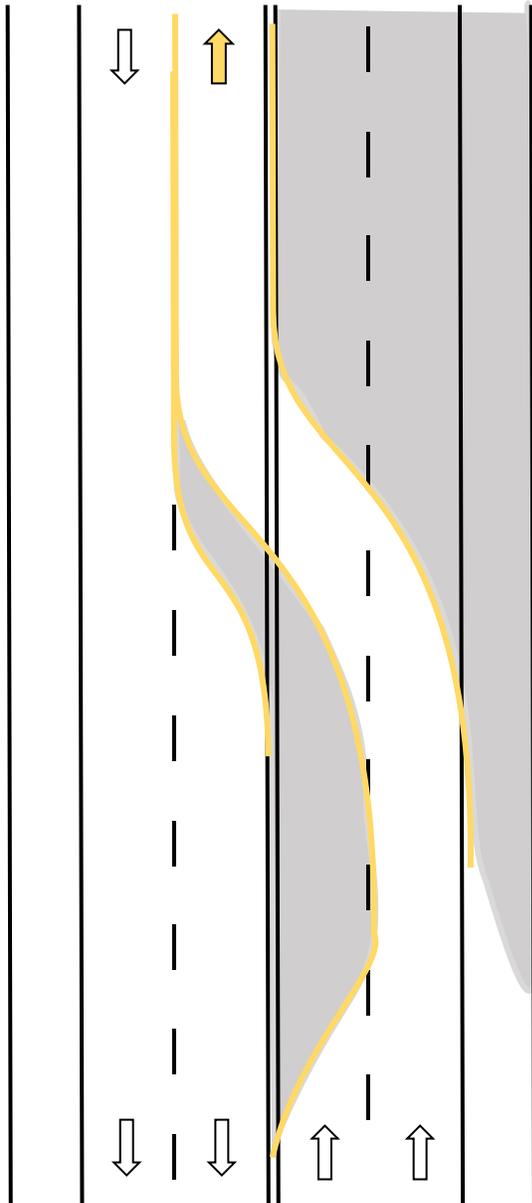
Die dargestellte Fahrbahn hat
keine Mittel-Begrenzung.



roadworksLayout DI/1
(Regelplan)

laneStatusCoded sluu2oerx





roadworksLayout
(Regelplan)

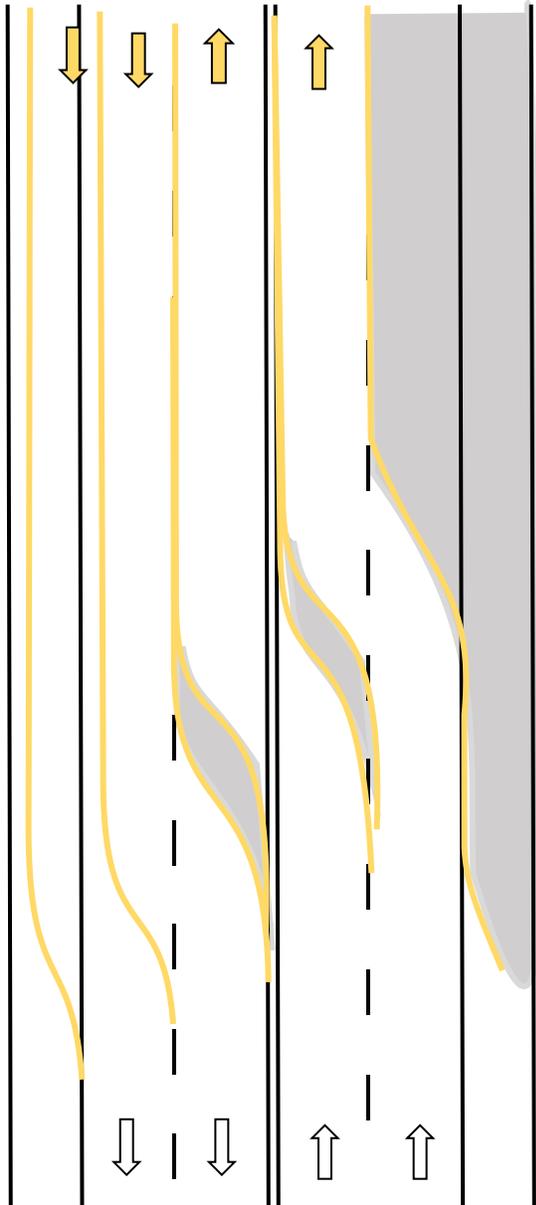
D II/3a

laneStatusCoded

slu1o2xxrx



Obwohl ein Fahrstreifen auf die Gegenfahrbahn verschwenkt wird, werden zwei Fahrstreifen plus Seitenstreifen als gesperrt gekennzeichnet.



roadworksLayout
(Regelplan)

D II/1a

laneStatusCoded

ui1o2oxrx



Bei diesem Regelplan wird auf der Richtungsfahrbahn ein gesperrter Fahrstreifen (plus gesperrter Seitenstreifen) angegeben, obwohl durch die Verschwenkung effektiv keine Fahrstreifen wegfallen.

In der Gegenrichtung wird die Seitenstreifentrennung aufgegeben und nicht mehr mit angegeben.

Der ursprüngliche Mittelstreifen der Autobahn wird weiterhin mit angegeben!

Anhang F: Verwendung von LaneEnum



Die Fahrstreifen-Aufzählung **LaneEnum** wird bei Angabe von Beschränkungen **unterschiedlich angewendet** als bei der Angabe gesperrter Fahrstreifen:

a) Bei der Angabe von **Fahrstreifen-Beschränkungen** (**LaneRestriction** – **lane**, vgl. Kapitel 5.5) gilt:

Für die Fahrstreifen-Aufzählung **LaneEnum** können folgende Werte gewählt werden:

- **hardshoulder** – Seitenstreifen
- **lane1** – Erster Fahrstreifen von rechts (ohne Seitenstreifen; d.h. ‚rechte Spur‘)
- **lane2** – Zweiter Fahrstreifen von rechts usw. bis **lane9**
- die Werte **leftLane** bzw. **rightLane** sollten nur dann verwendet werden, wenn die relative Position des Fahrstreifens nicht genauer bekannt ist
- oder **allLanesCompleteCarriageway** – gesamte Fahrbahn, jedoch ohne den Seitenstreifen!



Bei der Durchnummerierung der Fahrstreifen zählen gesperrte bzw. nicht befahrbare Fahrstreifen nicht mit! Im Extremfall könnte also **lane1** sogar auf der Gegenfahrbahn liegen, wenn die Richtungsfahrbahn komplett dorthin verschwenkt wurde.

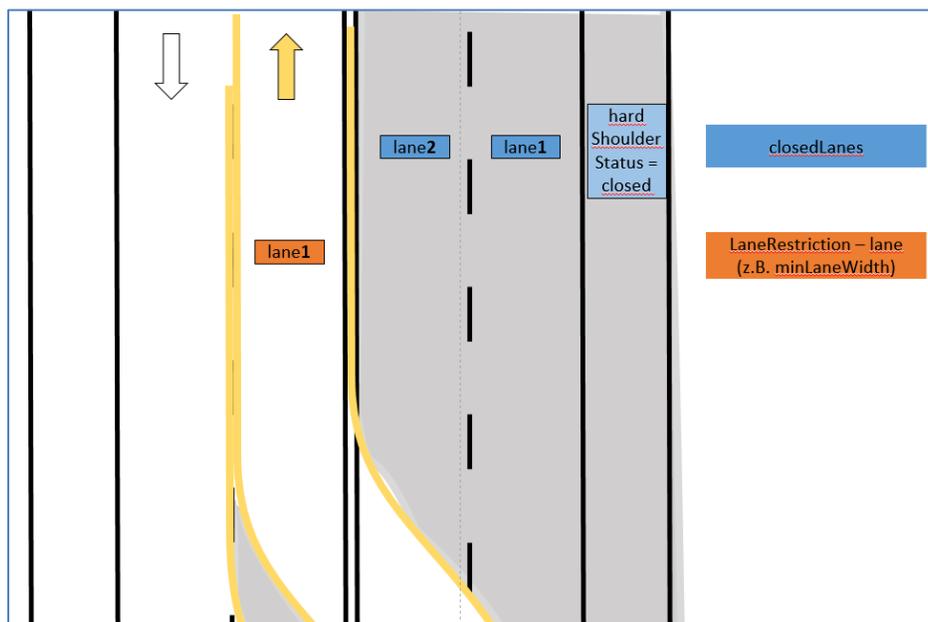
b) Bei der **Angabe gesperrter Fahrstreifen** (**closedLanes**, siehe Kapitel 5.3) gilt:

Anders als bei a) werden hier alle ursprünglichen Fahrstreifen betrachtet.

Sie werden ebenfalls von rechts nach links durchgezählt; auch hier wird der Seitenstreifen nicht mitgezählt. Der Wert **hardShoulder** darf hier nicht verwendet werden, da für die Sperrung des Seitenstreifens ein separates Attribut **hardShoulderStatus** existiert.

Somit sind die Fahrstreifenbezeichnungen der beiden Fälle nicht miteinander vergleichbar!

Die nachfolgende Abbildung zeigt beispielhaft die Anwendung für beide Fälle an Hand einer Baustellen-Verschwenkung:



Anhang G: Änderungsübersicht

Version 04-00-00

- Die beiden Literale `rightLane` und `leftLane` wurden der **Fahrstreifenaufzählung** hinzugefügt, um Kompatibilität zu C-ITS Inhalten zu erreichen.
- Die Beispielvorgabe für die ALERT-C **Location Table Version** für Deutschland wurde auf die derzeit aktuelle Version 16.0 geändert.
- Die Beschreibung zur Arbeitsstellen-ID wurde verbessert. Das Element wurde nun optional gemacht, da das Verkehrsanalyzesystem des Bundes erst zukünftig diese ID liefern kann.
- Hinzunahme von `roadworksIdentifier` und `roadworksLayout` (diese fehlten im Schema)

Version 03-00-00¹⁹

- Grundsätzlich müssen eine **Gesamtmaßnahme** (`overallSituation`; vormals `entireSituation`) und mindestens ein Bauabschnitt angegeben werden, auch dann, wenn es keine Aufteilung in mehrere Bauabschnitte gibt. Die Gesamtmaßnahme umfasst nur die Georeferenz und die Gültigkeit als Obermenge aller Bauabschnitte sowie die ID und Art der Maßnahme.
- Für ALERT-C wird nur noch die Methode 4 mit Offsets angeboten. **Die ALERT-C Codierung wird verpflichtend**, sofern LCL Codes verfügbar sind.
- Die Georeferenzierungsmethode ‚Von Anschlussstelle zu Anschlussstelle‘ entfällt. ALERT-C enthält diese Information letztendlich bereits.
- Das **Ende einer Baumaßnahme** ist **verpflichtend** anzugeben.
- **Richtungsangabe:**
Die betrachtete Fahrtrichtung bezieht sich nun immer auf die Richtung der Georeferenzierung, muss also dort exakt hervorgehen. Die „Gegenrichtung“ wird grundsätzlich nicht mehr betrachtet; vielmehr muss dafür dann ein separater Bauabschnitt (mit umgekehrter Georeferenzierung) angelegt werden.
Die Richtungsangabe `both` ist nur noch bei der Gesamtmaßnahme erlaubt, falls es Bauabschnitte für beide Richtungen gibt (`both` wurde neu eingeführt in `alertCDirectionCoded` sowie in `directionRelativeOnLinearSection` und `directionRelativeAtPoint`, so dass es für alle Arten der Georeferenzierung zur Verfügung steht).
Die Angaben `applicableForTrafficDirection` und `directed` sowie das Literal `unknown` (bei Richtungsangaben) stehen im Gegenzug nun nicht mehr zur Verfügung.
Besonderes Augenmerk ist bei reinen Punktabgaben geboten, da diese zwingend gerichtet angegeben werden müssen. Die entsprechenden Beschreibungen wurden überarbeitet.
- Die lineare Methode für Polygonzüge (`LinearByCoordinates`) wurde technisch durch einen sog. **GML-Line String** ersetzt.
- Bezüglich der **Sperrung bzw. des Wegfalls von Fahrstreifen** stehen nun folgende Attribute zur Verfügung (einige davon implementiert über den Impact-Erweiterungscontainer):
 - `numberOfLanesRestricted` (Anzahl) sowie `lanesRestricted` (Boolean) (ehemals `trafficConstrictionType` mit `lanesBlocked` entfällt)
 - `originalNumberOfLanes`
 - `closedLanes` (Mehrfachaufzählung aller betroffenen Fahrstreifen)
 - `hardShoulderStatus` (Seitenstreifen geschlossen, freigegeben oder als Pannestreifen)
 - `laneStatusCoded` (vormals `trackCrossSection`) – nun **verpflichtend** anzugeben für Bauabschnitte
In der Codierung des Fahrbahnquerschnittes können nun auch verengte Fahrstreifen angegeben werden.
 - Die Anzahl der gesperrten Fahrstreifen ist verpflichtend anzugeben.
- Im neuen Anhang E sind nun mehrere grafische Beispiele für die Codierung von Regelplänen und Fahrbahnquerschnitten aufgeführt.

¹⁹ Die Änderungsübersicht für Version 03-00-00 bezieht sich auf das Vorläufer-Dokument "Datenmodell für das Baustelleninformationssystem des Bundes (BIS) im Rahmen des Mobilitätsdaten-Marktplatzes (MDM)" Version 02-00-00 vom 24.06.2013.

- Für Freitext-Kommentare kann nun ein Typ angegeben werden, und damit u.a. auch der Name der Baustelle, **Umleitungsstrecken** oder **Beschränkungen für Schwertransporte** klassifiziert werden können. Umleitungsstrecken selbst werden durch das Modell nicht spezifiziert, können aber verlinkt werden.
- Die Art der Baustelle sowie die Baustelle selbst kann nun über drei verschiedene Parameter spezifiziert werden:
 - **roadworksIdentifier**: Die Arbeitsstellen-ID – entlehnt dem Verkehrsanalysesystem – ist verpflichtend anzugeben, sofern verfügbar. Die (sehr ähnliche) RBAP-Nummer entfällt in diesem Zusammenhang.
 - **actionPlanIdentifier**: Code für den Typ der Baustelle (vormals **internalRoadworksIdentifier**)
 - **roadworksLayout**: Regelplan (vormals **impactOnRoadLayout** sowie verschoben)
- Die zur Verfügung stehende Höhe und Breite kann nun angegeben werden: **residualRoadWidth** und **residualHeight**.
- Es muss nun für Bauabschnitte verpflichtend die **Geschwindigkeitsbegrenzung** mit der längsten Ausdehnung sowie optional die minimale Geschwindigkeitsbegrenzung angegeben werden.
- Gewichtsbegrenzungen und minimale Breite können fahrstreifengenau angegeben werden (**LaneRestriction**).
- Das Kapitel **Sperrungen** wurde grundlegend überarbeitet, auch die Modellierung verändert:
 - Für die Sperrung von Anschlussstellen und die Sperrung in Knoten wird nun das neue Literal **carriagewayClosures** verwendet. Achtung: **roadClosed** existiert weiterhin für Vollsperrungen der Autobahn.
 - Die genaue Modellierung hängt von der Wahl der Georeferenzierungsmethode ab; siehe im entsprechenden Kapitel, insbesondere auch die dortige Abbildung.
 - Es wurden neue Literale für die Nummer der Abfahrt im Knoten und die Parallelfahrbahn hinzugefügt. Details dazu sind im entsprechenden Kapitel zu finden.

In diesem Zusammenhang werden auch die Punkt-Methoden für ALERT-C, ASB und OpenLR benötigt, wobei **die Punkt-Methoden für ASB und OpenLR** neu zum Profil hinzugefügt wurden.
- Hinzunahme folgender Attribute, Literale bzw. Klassen:
 - **NonManagedCause** mit **causeDescription**
 - **validityStatus**: **suspended**
 - **severity** – Grad der Verkehrsbehinderung
 - **capacityRemaining** – Restkapazität
 - **mobilityType** (für Wanderbaustellen)
 - **distanceFromLinearElementStart** (bei Verwendung der **LinearWithinLinear**-Struktur)
- Komplette Überarbeitung der Maßnahmenliste – dadurch ergeben sich teilweise auch eine andere DATEX-Modellierung sowie neue Codes (**actionPlanIdentifier**). Die bisherigen „drei Quellen bzw. Listen“ für die Baustellen-Arten entfallen. **beingImplemented** dient nicht mehr der Spezifikation der Maßnahme (ist aber als Element noch verfügbar)
- **OperatorActionStatus** enthält zusätzliche Elemente – siehe Kapitel 4.2.
- Kleinere, teils formale Änderungen
 - Für den **Exchange**-Teil des Modells wurden einige Elemente hinzugefügt, damit Rückmeldungen des MDM interpretiert werden können (siehe Abbildung 32).
 - Das Modell basiert nun auf der aktuellen **DATEX Version 2.3**. Dies hat aber im Wesentlichen nur kleinere Definitionsverbesserungen zur Folge.
 - Die integrierte Erweiterung für **OpenLR** wurde auf die aktuelle Version 1.5 aktualisiert. Nähere Infos ggf. unter <http://www.openlr.org/>
 - Die Information über die neuste verfügbare ALERT-C Tabellen-Version in Deutschland wurde in der Dokumentation aktualisiert.
 - In der Beispielgrafik zur ASB konformen Stationierung (Abbildung 8) wurde die Angaben von Kilometern in Meter korrigiert (d.h. die ASB-Werte müssen umgerechnet werden)
 - Übersichtsbild zur ALERT-C Codierung hinzugefügt
 - Beispiel zur Sperrung einer Anschlussstelle hinzugefügt
 - Die Kategorien der Baustelle bezogen auf ihre Dauer wurden genauer definiert, die mittlere Dauer entfällt.