

Datenmodell für das Baustelleninformationssystem des Bundes (BIS) im Rahmen des Mobilitäts- Daten-Marktplatzes (MDM)

09.11.2012

Version 02-00-00

Jörg Freudenstein, AlbrechtConsult GmbH

Inhalt

Änderungen.....	3
Änderungen in Version 02-00-00	3
Änderungen in Version 01-00-01	3
Änderungen in Version 01-00-00	3
Einführung	3
Baustelleninformationssystem.....	3
DATEX II	4
UML-Modell.....	4
DATEX II-Kodierung der Baustelleninformationen.....	5
Gesamtmaßnahme und Bauabschnitte.....	5
Georeferenzierung	7
Georeferenzierungsmethoden	9
Maßnahme	16
Zeitspezifikation (Zeitstempel).....	16
Verknüpfung von Maßnahmen	16
Gültigkeit	16
Ende einer Maßnahme / eines SituationRecords.....	20
Art der Maßnahme.....	20
Auswirkungen.....	24
Geschwindigkeitsbeschränkung.....	24
Wegfall von Fahrstreifen	24
Fahrbahnquerschnitt / RSA-Regelplan	24
Max. Durchfahrtshöhe u. -breite.....	25
Vollsperrungen	26
Sonstiges.....	31
Versionierung und IDs von Elementen in DATEX II (VersionedIdentifiables).....	32

Änderungen

Änderungen in Version 02-00-00

- Hinzunahme des Attributs **applicableForTrafficDirection**, damit eine Vollsperrung auch für **bothWays** oder für **opposite** modelliert werden kann.
- Hinzufügung eines Attributs **temporarySpeedLimit** direkt zur Baustellenmeldung
- Hinzunahme des Literals **trafficConstrictionType = lanesBlocked** („Wegfall von Fahrstreifen“)
- **roadName** und **roadNumber** können auch für Bundesstraßen verwendet werden, dazu wurde die BIS-Dokumentation leicht angepasst auf den Sammelbegriff „Fernstraßen“.
- Zum Gültigkeitsmodell **validity** wurde die Dokumentation umfassend erweitert bzw. detailliert.
- Beschreibung zu **version** und **id** am Ende der Dokumentation eingefügt
- *Das Profil wurde auf die aktuelle DATEX Version 2.1 migriert; als wesentliche Veränderung umfassen die Enumerationen im Schema nun nur noch die tatsächlich laut Dokumentation vorgesehenen Werte.*

Änderungen in Version 01-00-01

- Nur kleine Korrekturen in der Dokumentation
 - Beschreibung von **NationalIdentifier**, **country** und **language** präzisiert
 - Korrektur der Beschreibung für **TableNumber** (ALERT-C)
 - Optimierung der Beschreibung für ASB-konforme Stationierung

Änderungen in Version 01-00-00

- Nur in der Dokumentation wurde das Attribut **commentType** ersatzlos gestrichen.
- Die ALERT-C Tabelle wurde in der Dokumentation auf die neuste verfügbare Version angepasst.
- Beispiel zur ASB-konformen Stationierung hinzugefügt

Einführung

Baustelleninformationssystem

Das Baustelleninformationssystem des Bundes und der Länder (<http://bis.bmvbs.de/>) ermöglicht allen Verkehrsteilnehmern, sich aktuell via Internet über derzeitige und geplante Baumaßnahmen auf deutschen Autobahnen zu informieren. Die dazu notwendigen Daten werden von den Bundesländern bereitgestellt. Im Rahmen einer Bund-Länder-Besprechung wurde geplant, den Datenaustausch mit den Ländern (bislang teilweise über Excel) grundlegend zu überarbeiten und die Baustellen-Informationen zukünftig über den Mobilitätsdatenmarktplatz (MDM, <http://www.mdm-portal.de/>) bereitzustellen. Damit können die Daten zusätzlich auch einem breiteren Geschäftskundenkreis verfügbar gemacht werden. Der MDM sieht die Nutzung eines Datenmodells im DATEX II-Format vor, welches in dem hier vorliegenden Dokument spezifiziert wird.

DATEX II

DATEX II (nach CEN/TS 16157-1 bis 3¹) bietet ein umfangreiches Datenmodell für Verkehrs- und Straßeninformationen und umfasst damit auch einen Großteil der hier betrachteten Daten für das Baustelleninformationssystem. Nur einige spezielle Daten-Strukturen, die sich noch nicht über das bestehende DATEX II-Modell darstellen lassen, werden standardkonform mit Hilfe einer sog. DATEX II-Erweiterung („Level B“) eingebunden².

Um die Spezifikation schlank zu halten, wird nicht der gesamte Umfang des DATEX II-Datenmodells benötigt, sondern es wurde ein passendes DATEX Profil erstellt, d.h. mit Hilfe eines DATEX-eigenen Tools wurde ein dezidiertes Teil aus dem Gesamtmodell ausgewählt und daraus die XML-Schema-Datei (*.xsd) generiert. Dieser hier tatsächlich genutzte Teil des Gesamtmodells wird in der hier vorliegenden Dokumentation beschrieben und in Form der Schema-Datei zur Verfügung gestellt.

UML-Modell

Das komplette DATEX II-Datenmodell liegt als UML-Modell in einem proprietären Format (*.eap - Enterprise-Architect³) vor. 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>

Das dieser Mail beigefügte *.eap-Modell basiert auf der aktuellen DATEX II Version v2.1, enthält aber auch bereits die oben erwähnten Erweiterungen (anders als die beigefügte Schema-Datei umfasst das UML-Modell also auch solche DATEX II-Elemente, die in der hier beschriebenen Baustellenmodellierung keine Verwendung finden).

Das beigefügte UML-Modell dient jedoch lediglich als ergänzende Information; sowohl zum Verständnis als auch für die technische Umsetzung der Schnittstelle sind dieses Dokument sowie die beigefügte Schemadatei ausreichend.

¹ Weitere Informationen zu DATEX finden sich auf der Webseite www.datex2.eu

² 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.

³ Vertrieben von der Firma Sparx Systems, <http://www.sparxsystems.com/>

DATEX II-Kodierung der Baustelleninformationen

Gesamtmaßnahme und Bauabschnitte

Es besteht die Anforderung, dass Baustellen auch durch verschiedene Bauabschnitte sowie durch eine „übergreifende“ Gesamtmaßnahme abgebildet werden können, wobei sowohl die Bauabschnitte als auch die Gesamtmaßnahme i.W. den gleichen Informationsgehalt tragen sollen.

Das DATEX II-Grundelement für die Modellierung einer Baustellenmeldung ist die Komponente **Situation**.

Jede Situation kann aus einem oder mehreren **SituationRecords** bestehen, dies entspricht der Baustelle (genau ein SituationRecord) oder einzelnen Bauabschnitten (mehr als ein SituationRecord)⁴. Im zweiten Fall kann zusätzlich die Gesamtmaßnahme ebenfalls in Form eines SituationRecord angegeben werden.

Sowohl die Situation als auch jeder einzelne SituationRecord können aktualisiert werden, d.h. in einer neuen Version übermittelt werden, die die vorherige überschreibt. Die Komponentenhierarchien in DATEX II sind in Abbildung 1 dargestellt.

Somit sind alle in diesem Dokument dargestellten Informationen immer sowohl für einzelne Bauabschnitte als auch für die Gesamtmaßnahme verfügbar.

Hintergrundinformation:

Die Möglichkeit, einer Situation auch explizit eine Gesamtmaßnahme (in Form eines SituationRecords) hinzuzufügen, ist in DATEX II zunächst nicht vorgesehen und wurde daher als sog. Level-B-Erweiterung modelliert. Sie ist in Abbildung 1 durch den roten Pfeil und die rote Erweiterungskomponente erkennbar.

Falls keine Bauabschnitte verwendet werden, wird auch die Erweiterung nicht genutzt und genau ein SituationRecord „direkt“ der Situation hinzugefügt.

Systeme, die zwar DATEX II-fähig sind, die Erweiterung jedoch nicht kennen (und diese somit ignorieren), sind damit immer in der Lage, alle relevanten Baustelleninformationen zu erlangen mit Ausnahme der (letztendlich redundanten) Information über die Gesamtmaßnahme.

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

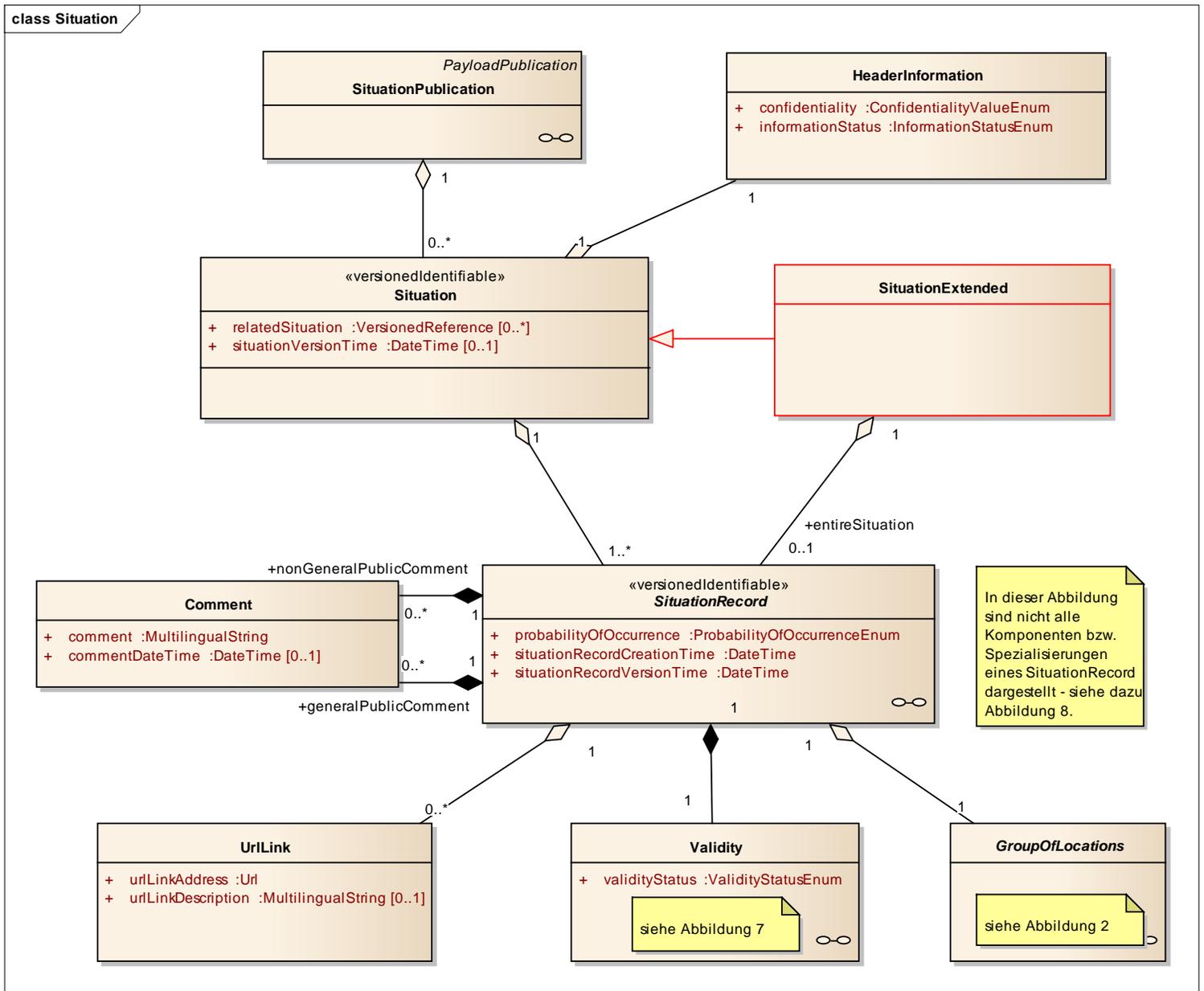


Abbildung 1: Situation und SituationRecord unter Anwendung einer Level B-Erweiterung (roter Pfeil)

Georeferenzierung

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

Hinweis: Alle Elemente sind optional, sofern nicht durch einen roten Stern gekennzeichnet. Mit () gekennzeichnete Elemente sind somit verpflichtend anzugeben.*

Allgemeine Georeferenzierung (s.a. Abbildung 2)	Kodierung in DATEX II
Länge der Baustelle (Zahl in Meter)	NetworkLocation – Supplementary PositionalDescription – AffectedCarriagewayAndLanes - lengthAffected
<u>Hinweis:</u> Falls die <i>Länge der Baustelle</i> angegeben wird, ist auch das Attribut <i>carriageway</i> verpflichtend und wird mit <i>mainCarriageway</i> 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

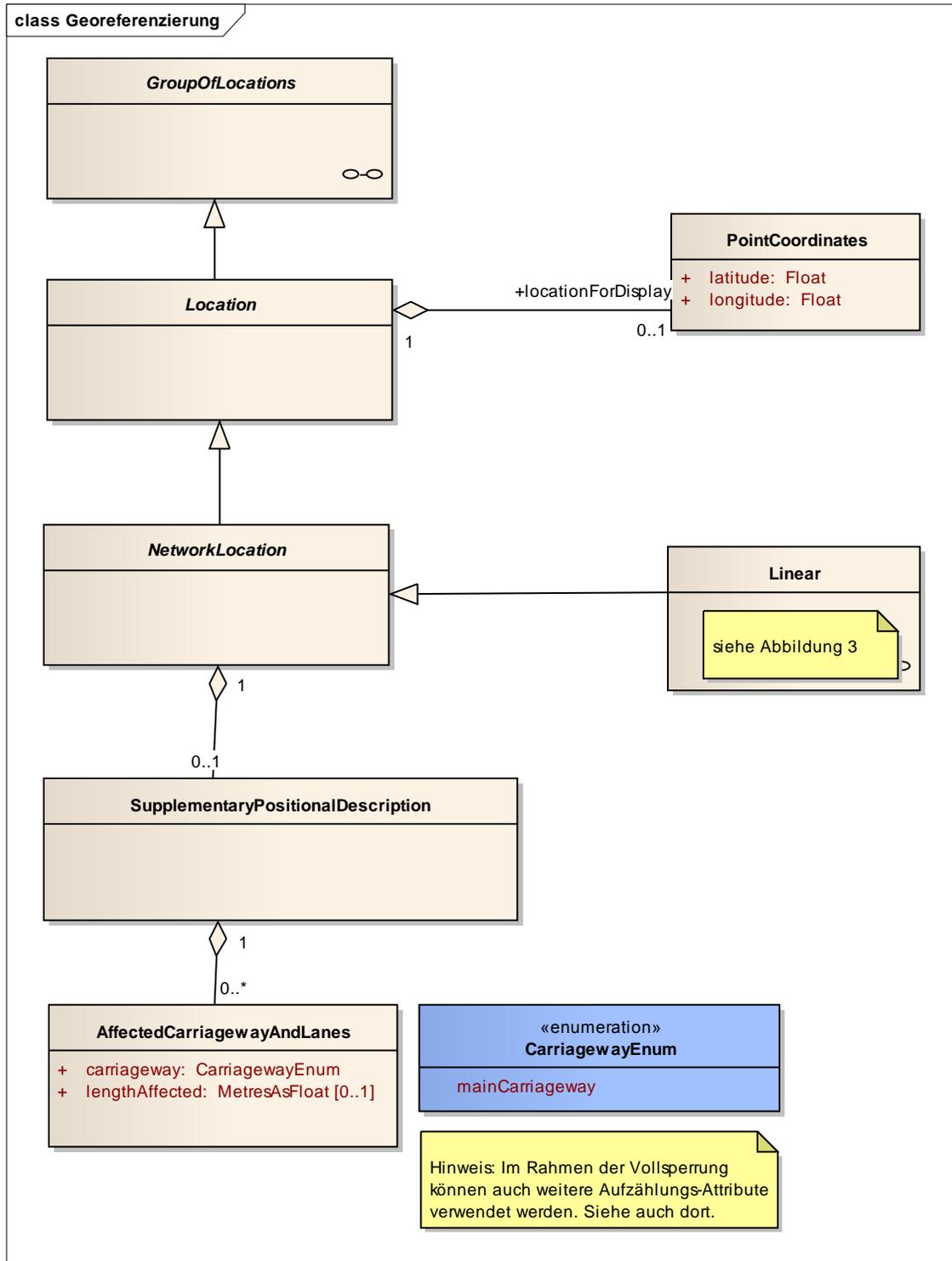


Abbildung 2: Allgemeine Angaben zur Georeferenzierung

Georeferenzierungsmethoden

Für die Georeferenzierung der Baustelleninformationen wurden von Seiten der Bund-Länder-Besprechung die folgenden Methoden gewünscht, welche entweder einzeln oder in beliebiger Kombination angewendet werden können:

1. Anschlussstelle bis Anschlussstelle
2. Polygon
3. ASB-konform
4. ALERT-C
5. OpenLR

Hintergrundinformation:

In DATEX II kann eine Strecke redundant über bis zu drei verschiedene Verortungsmodelle referenziert werden: Nach ISO 19148, TPEG und ALERT-C.

Für die Methoden 2 und 5 der obigen Aufzählung stehen existierende Erweiterungen zur Verfügung; für die Methoden 1 und 3 eignet sich die Kodierung nach ISO 19148. Allerdings ist im DATEX-Konzept nicht vorgesehen, innerhalb eines dieser Verortungsmodelle (hier: ISO 19148) noch einmal mehrere unterschiedliche Kodierungen für dieselbe Strecke anzugeben (hier: Anschlussstelle-Anschlussstelle und ASB-konform). Daher wurde für eine dieser beiden Varianten (Nr. 1) eine Level-B-Erweiterung modelliert (vgl. auch Abbildung 3).

Die ALERT-C-Kodierung ist in DATEX II bereits integriert.

Auf diese Art und Weise ist das Modell kompatibel mit allen DATEX II-Systemen; DATEX II-Systeme ohne besondere Anpassung können immer die ALERT-C und ASB-konforme Verortung nutzen.

Die fünf o.g. Methoden werden im Folgenden einzeln dargestellt:

1. Verortung von Anschlussstelle bis Anschlussstelle (Level-B Erweiterung)

Anschlussstelle (siehe auch Abbildung 3)	Kodierung in DATEX II
BAB Nummer (Zeichenfolge)	... - <i>ExtendedLinear</i> – <i>LinearByTwoJunctions</i> –roadNumber
BAB Richtung (Zeichenfolge, mehrsprachig)	... - <i>ExtendedLinear</i> – <i>LinearByTwoJunctions</i> –roadName
<i>Komponentenpfad jeweils: ... - ExtendedLinear – LinearByTwoJunctions – fromJunction / toJunction</i>	
Klassifikation (Aufzählung entsprechend der folgenden Werte)	<i>junctionClassification</i>
threeWayInterchange (AD – Autobahndreieck)	
interchange (AK – Autobahnkreuz)	
motorwayConnection (AN - Anschluss (Anfang/Ende einer Autobahn))	
junction (AS – Anschlussstelle)	
temporaryJunction (BS – Behelfsanschlussstelle)	
borderCrossing (GÜ – Grenzübergang)	
junctionInOneDirection (RA – Richtungsanschluss)	
Name der Anschlussstelle (Zeichenfolge, * ⁵)	<i>junctionName</i>

⁵ (*)Alle Elemente sind optional, sofern nicht durch einen roten Stern gekennzeichnet. Mit (*) gekennzeichnete Elemente sind somit verpflichtend anzugeben.

Anschlussstelle (siehe auch Abbildung 3)	Kodierung in DATEX II
Nummer der Anschlussstelle (Zeichenfolge)	junctionNumber

2. Verortung als Polygon (Stützstellen als ETRS89-Koordinaten; Level-B Erweiterung)

Die Polygon-Verortung wird über die Level-B Erweiterung „LinearByCoordinates“ realisiert (nicht geschlossene Kette von Punkten).

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.

Polygonpunkte (siehe auch Abbildung 3)	Kodierung in DATEX II
<i>Komponentenpfad jeweils: ... - ExtendedLinear – LinearByCoordinates –</i>	
Gerichtete Kante (Boolscher Wert, Standard = true)	directed
Bezeichnung der Fernstraße (Zeichenfolge) Beispiele: A4, B256, ...	roadNumber
Richtungsbezeichnung der Fernstraße (Zeichenfolge, mehrsprachig)	roadName
Koordinaten (Zahl, *), zu ETRS89 siehe oben	PointCoordinates – longitude / latitude

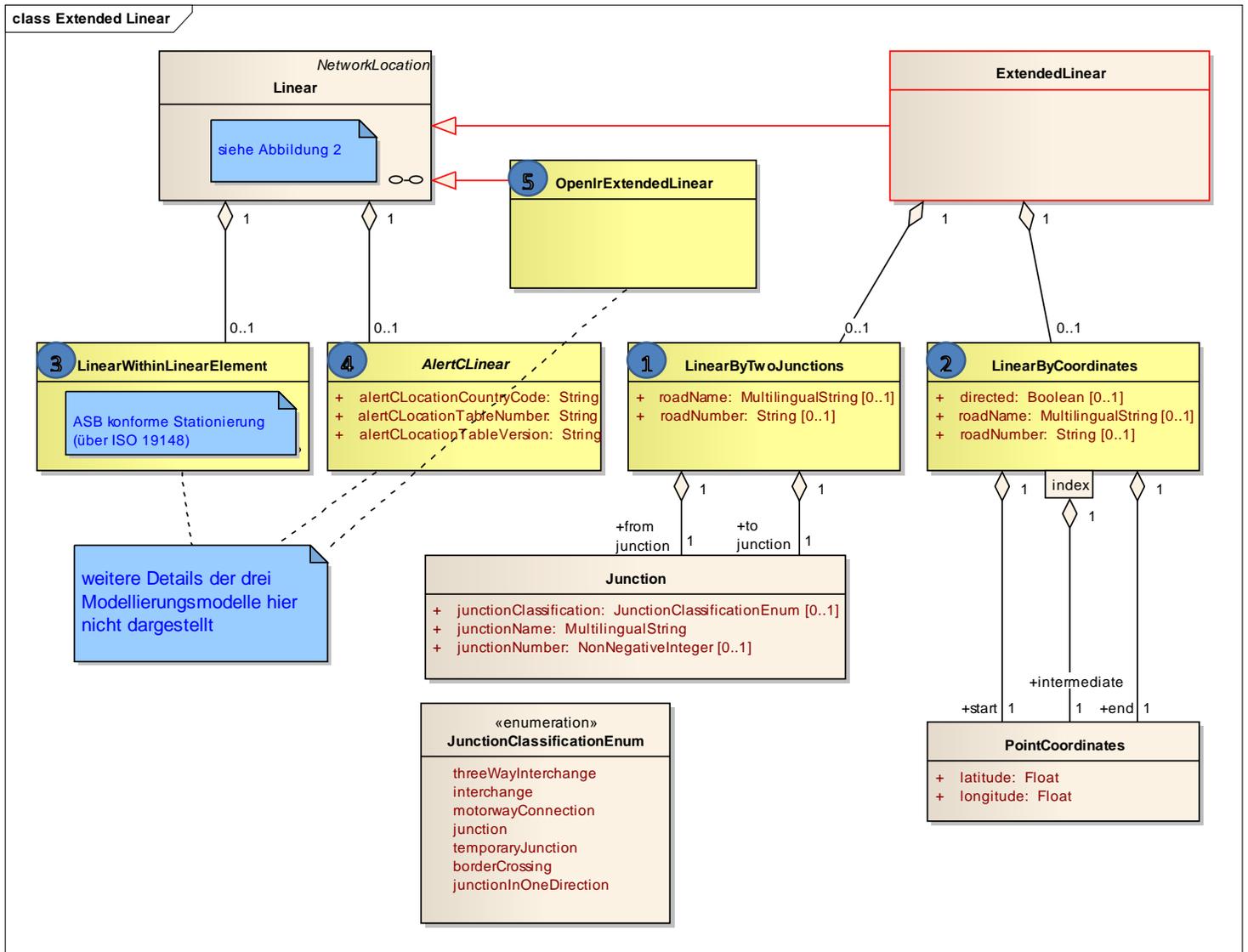


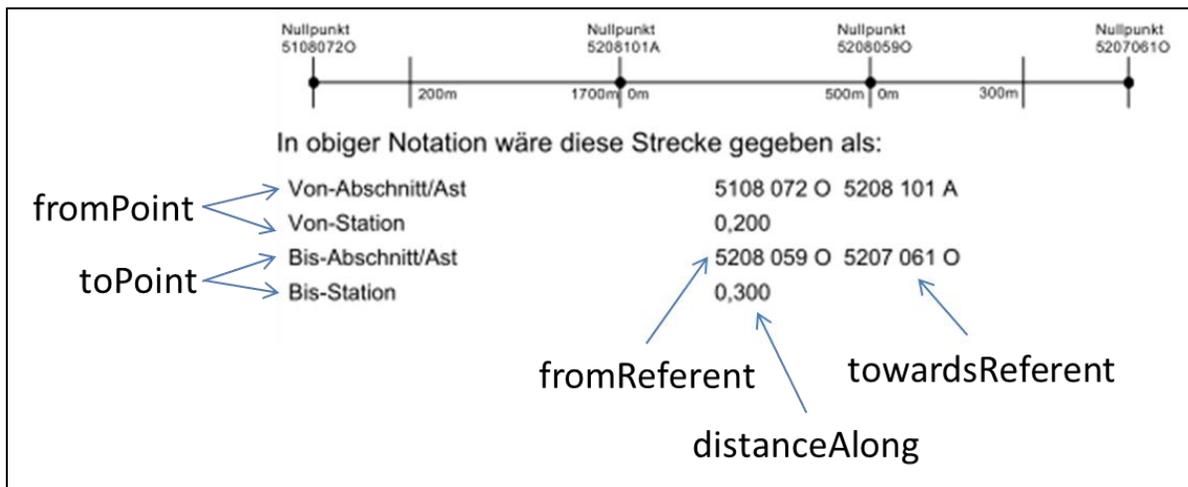
Abbildung 3: Fünf mögliche Verortungen (gelb) unter Anwendung von Level B-Erweiterungen (rote Pfeile)

- Verortung über ASB-konforme Stationierung (Anweisung Straßeninformationsbank)
Die ASB-konforme Stationierung wird über die DATEX II-Modellierung nach ISO 19148 abgebildet. Zusätzlich ist in dieser Verortungsform die Angabe der BAB-Nummer sowie der BAB-Fahrtrichtung (als Text, z.B. „Köln - Aachen“) möglich.

ASB bzw. BAB Information (s.a. Abbildung 4)	Kodierung in DATEX II (nach ISO 19148)
<i>Komponentenpfad jeweils: ... - Linear – LinearWithinLinearElement – LinearElement</i>	
ASB Referenzmodell u. -Version (Zeichenfolgen)	<code>linearElementReferenceModel / linearElementReferenceModelVersion</code>
Bezeichnung der Fernstraße (Zeichenfolge) Beispiele: <code>A4</code> , <code>B256</code> , ...	<code>roadNumber</code>

ASB bzw. BAB Information (s.a. Abbildung 4)	Kodierung in DATEX II (nach ISO 19148)
Richtungsbezeichnung der Fernstraße (Zeichenfolge, mehrsprachig)	roadName
<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>	
Von-Station (Zahl in Meter ⁶ , *)	fromPoint - [...] - distanceAlong
Von-Abschnitt bzw. Von-Ast (Zeichenfolge, *)	fromPoint - [...] –
<ul style="list-style-type: none"> Von-Nullpunkt Nach-Nullpunkt 	<ul style="list-style-type: none"> fromReferent – Referent – ReferentIdentifier towardsReferent – Referent – ReferentIdentifier
Bis-Station (Zahl in Meter ² , *)	toPoint - [...] - distanceAlong
Bis-Abschnitt bzw. Bis-Ast (Zeichenfolge, *)	toPoint - [...] –
<ul style="list-style-type: none"> Von-Nullpunkt Nach-Nullpunkt 	<ul style="list-style-type: none"> fromReferent – Referent – ReferentIdentifier towardsReferent – Referent – ReferentIdentifier
Referenten-Typ	referentType (*) = referenceMarker
Punkt-Koordinaten für einen Abschnitt/Ast (Nullpunkt, ETRS89)	fromReferent / towardsReferent – Referent – PointByCoordinates – longitude / latitude

Beispiel:



⁶ d.h. Umrechnung aus der ASB Kilometerangabe nötig

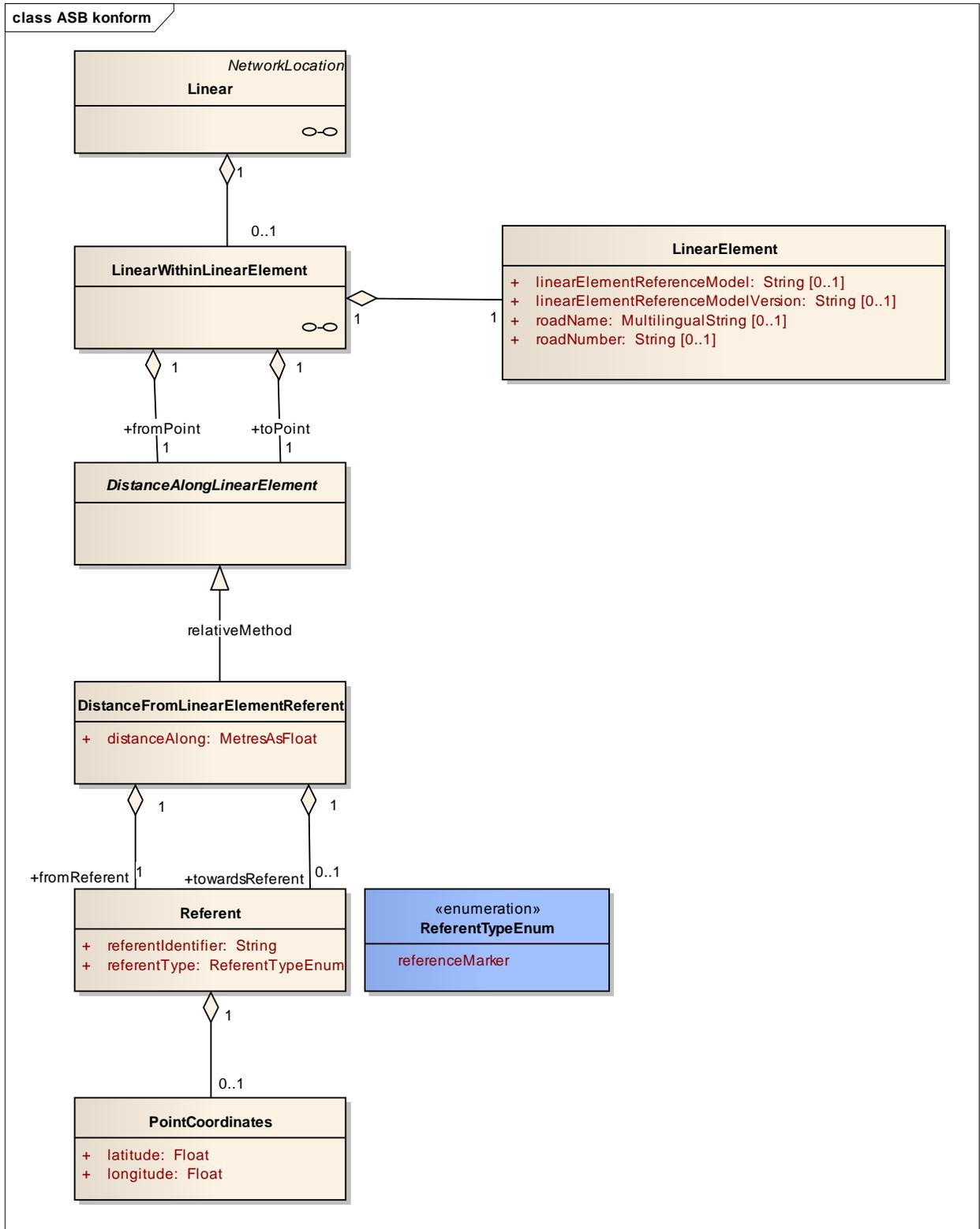


Abbildung 4: ISO 19148 / ASB-konform

4. Verortung über ALERT C

Angeboten werden die beiden ALERT C-Methoden

„2“ (Definition einer Kante über 2 Punkte) und

„4“ (Definition einer Kante über 2 Punkte mit Offsets)

Nähere Details hierzu finden sich im ISO 14819-3 Standard⁷.

ALERT-C Information (s.a. Abbildung 5)	Kodierung in DATEX II
<p>ALERT-C Kodierung. Angegeben sind hier nur die wichtigsten Attribute, nicht die vollständige Ausmodellierung der zwei o.g. Methoden.</p>	<p>alertCLocationCountryCode = "D" alertCLocationTableNumber = "1" alertCLocationTableVersion = "11" <i>(bzw. tatsächlich verwendete Version)</i> AlertCMethod[xx] - AlertCDirection – alertCDirectionCoded = "positive", falls die Fahrtrichtung in Richtung der p-Codierung der Punkte, andernfalls „negative“</p>

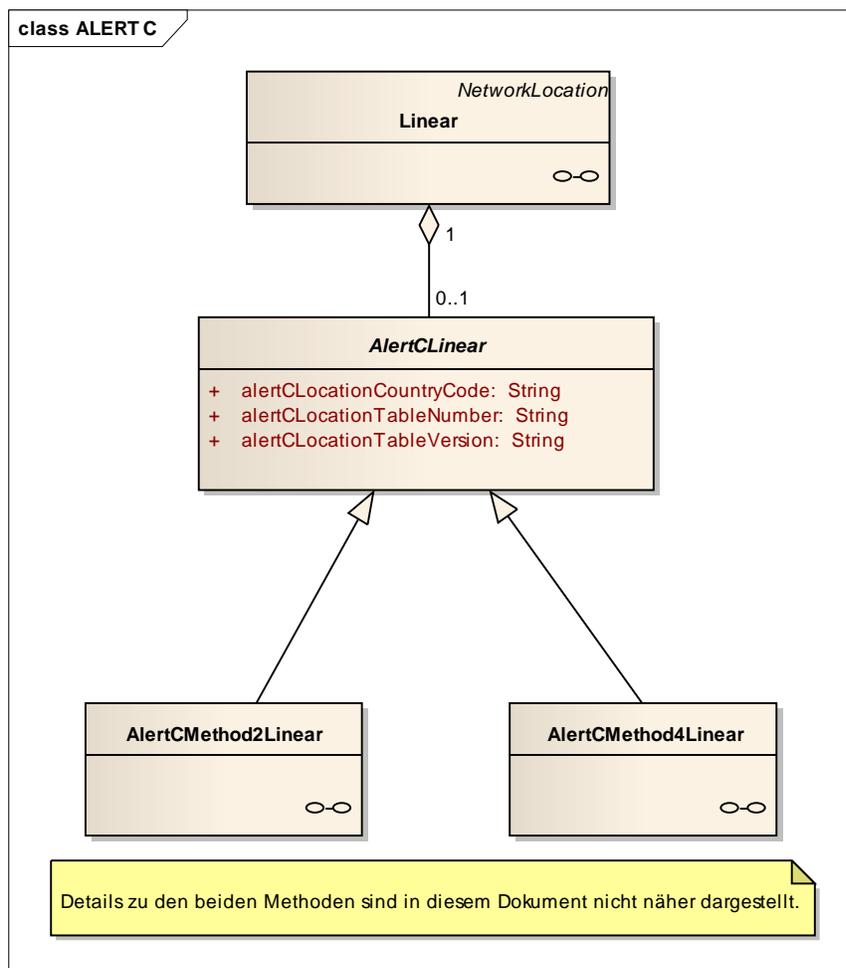


Abbildung 5: ALERT C für Lineare Objekte

⁷ http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=59232

5. Verortung über OpenLR (Level B-Erweiterung)

Als fünfte Möglichkeit der Verortung steht die auf Open Source basierende DATEX II Erweiterung OpenLR zur Verfügung (<http://www.openlr.org>). Details dazu sind nur in Form der nachfolgenden Abbildung mit aufgenommen, alle weiteren Informationen sind über die genannte Webseite zu beziehen⁸.

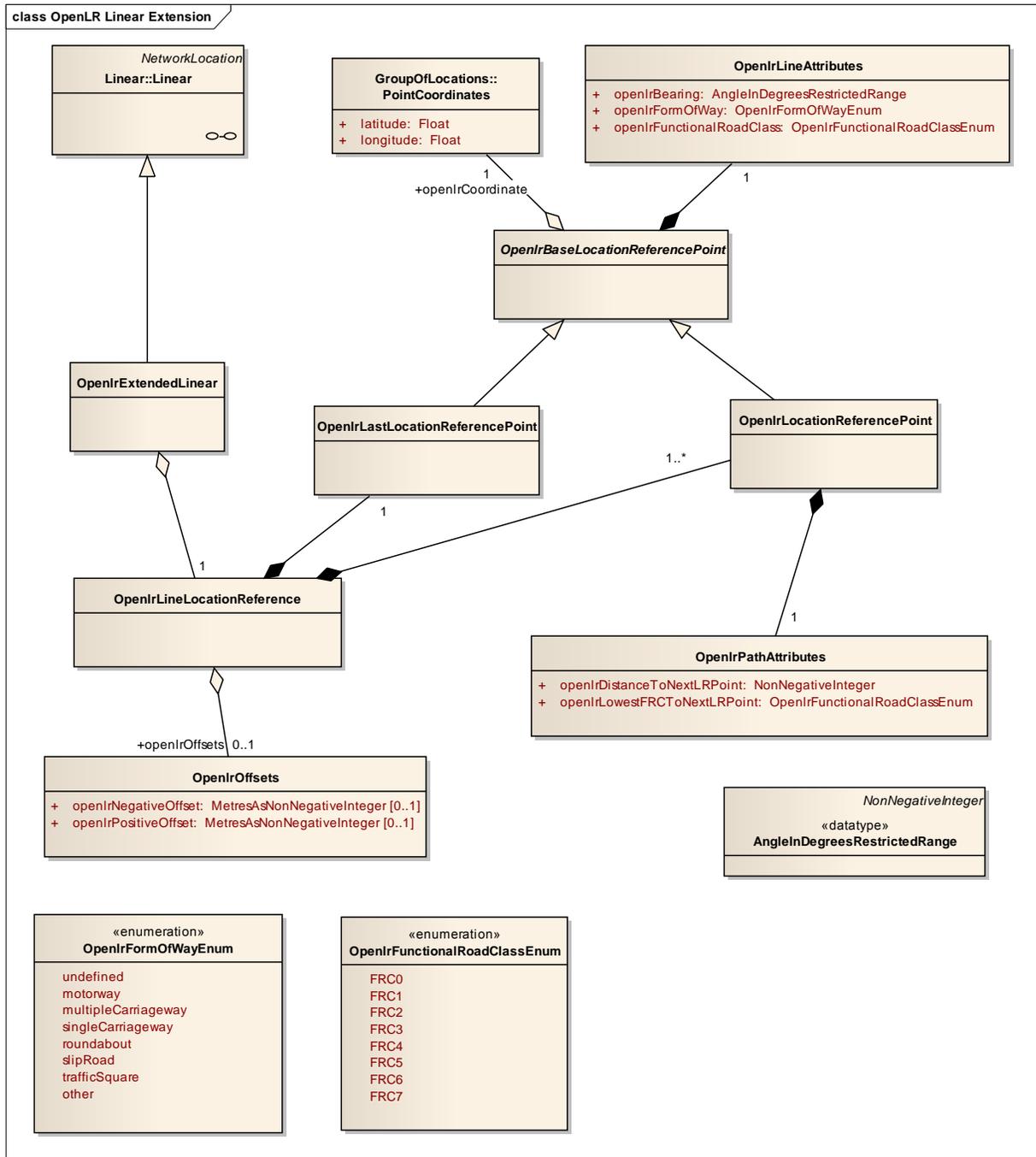


Abbildung 6: OpenLR Linear Extension

⁸ Bzw. die unmittelbare Dokumentation über diese Adresse:

[http://www.datex2.eu/sites/www.datex2.eu/files/OpenLR DATEX II extension 0.pdf](http://www.datex2.eu/sites/www.datex2.eu/files/OpenLR_DATEX_II_extension_0.pdf)

Maßnahme

Zeitspezifikation (Zeitstempel)

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

Zeitstempel (siehe auch Abbildung 1)	Kodierung in DATEX II
Letzte Aktualisierung der Situation (Datum, Uhrzeit)	Situation – situationVersionTime
Erste Anlage des SituationRecord (Datum, Uhrzeit, *)	Situation – SituationRecord - situationRecordCreationTime
Letzte Aktualisierung des SituationRecord (Datum, Uhrzeit, *)	Situation – SituationRecord - situationRecordVersionTime

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	Kodierung in DATEX II
Zugehörige Maßnahme (mehrfach möglich; die Referenzierung erfolgt über Version und ID – siehe dazu auch letztes Kapitel)	Situation – relatedSituation

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 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 auf Widerspruchsfreiheit (z.B. bezügl. Auswirkungen) geachtet werden. Falls zusätzlich eine Gesamtmaßnahme angegeben wird, müssen die Gültigkeiten aller Bauabschnitte innerhalb der Gültigkeit der Gesamtmaßnahme liegen.

Gültigkeit (siehe auch Abbildung 7)	Kodierung in DATEX II
-------------------------------------	-----------------------

Gültigkeit (siehe auch Abbildung 7)	Kodierung in DATEX II
Beginn (*) / Ende der Maßnahme (Datum, Uhrzeit)	Situation – SituationRecord – Validity – validityStatus = „definedByValidityTimeSpec“ Situation – SituationRecord – Validity – validityTimeSpecification – overallStartTime / overallEndTime
<i>Die Komplexere Kodierung der Gültigkeitszeiträume ist der Abbildung 7 zu entnehmen.</i>	

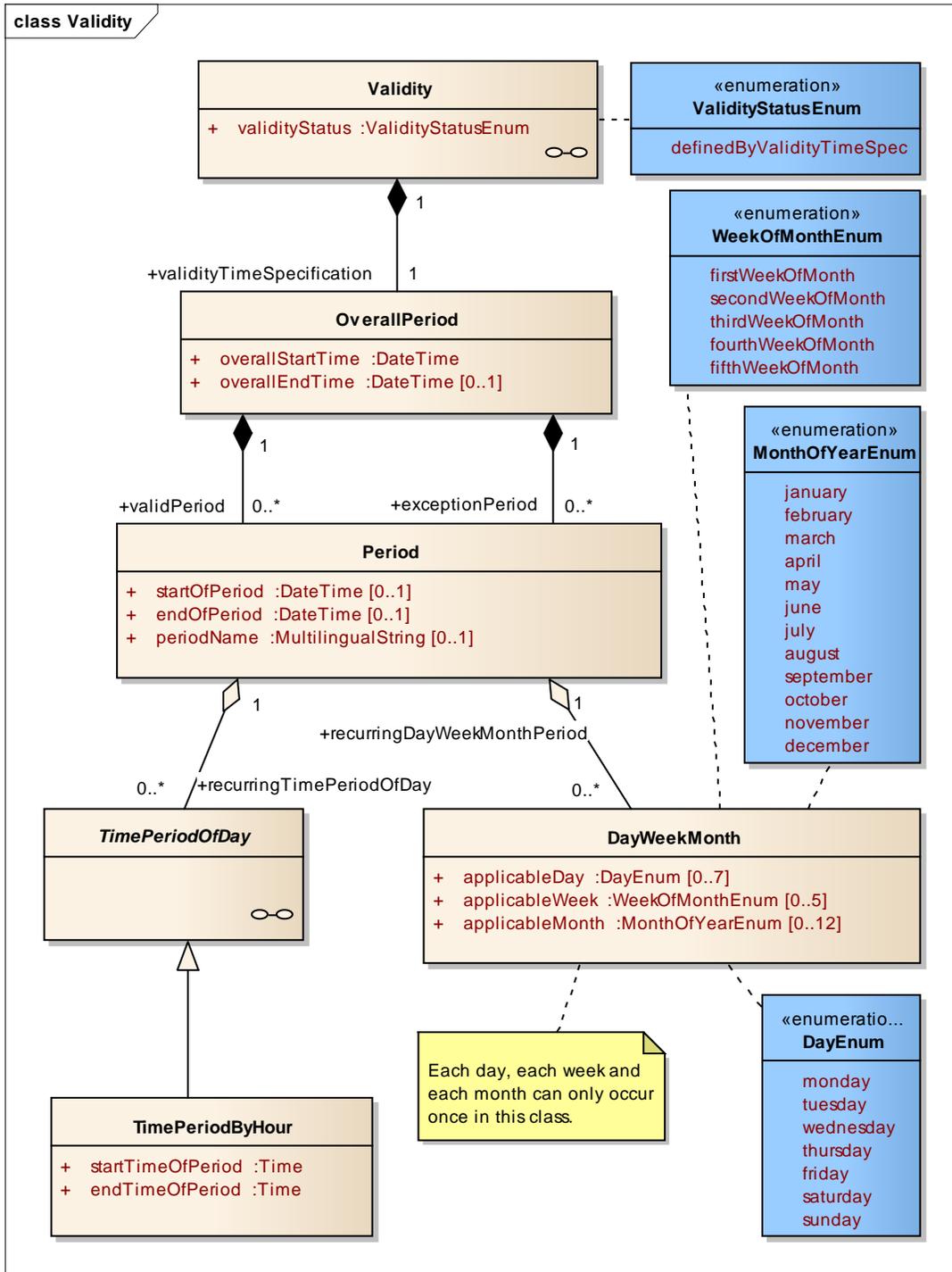


Abbildung 7: Gültigkeit

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**, **overallSendTime** bzw. **startOfPeriod**, **endOfPeriod**):

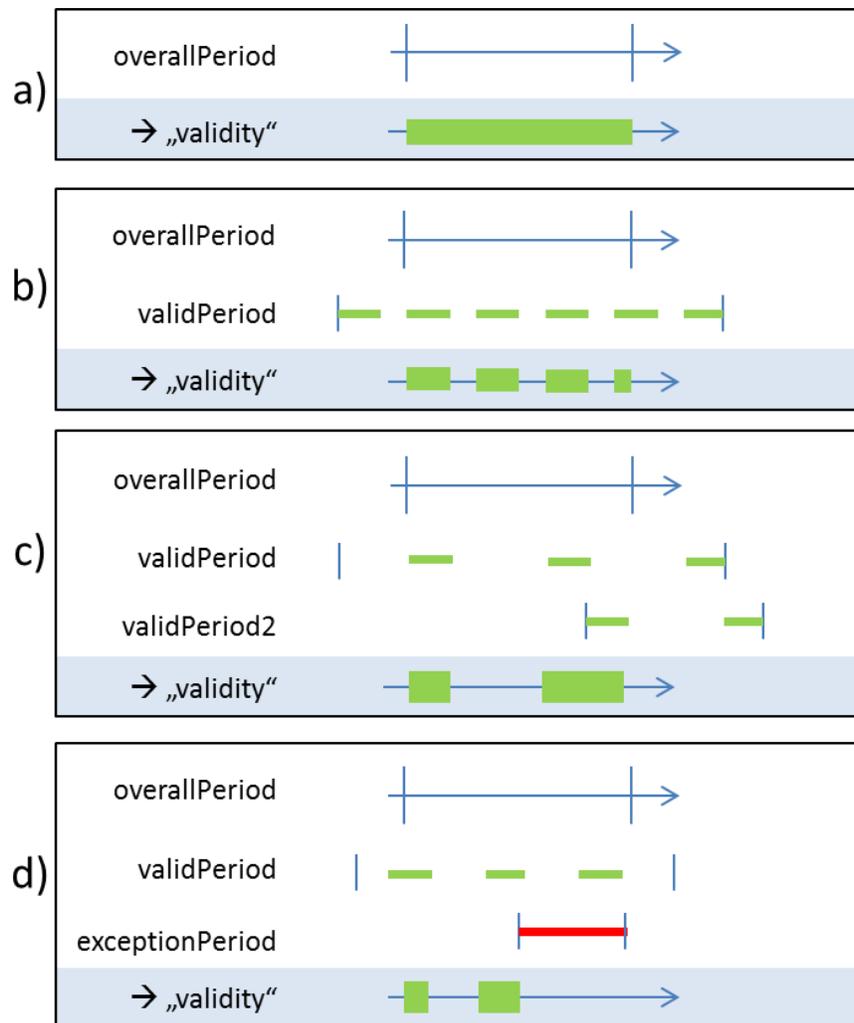


Abbildung 8: Gültigkeiten bei Nutzung mehrerer Perioden

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.

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 ggf. angegebene End-Zeit abprüfen, um so „abgelaufene“ **SituationRecords** zu ermitteln.

Art der Maßnahme

Für die Beschreibung der eigentlichen (Bau-)Maßnahmen wurden auf Wunsch der Bund-Länder-Besprechung drei Quellen herangezogen:

1. Ausführungshinweise zum „Leitfaden zum Arbeitsstellenmanagement auf Bundesautobahnen“, Mai 2011, hier Tabelle 5 (Seite 9)
2. Meldungsliste aus Rheinland-Pfalz
3. Art der Maßnahme nach OKSTRA
(<http://www.okstra.de/> - „SCHEMA S_Arbeitsstelle_an_Strassen - ENTITY Arbeitsstelle_an_Strassen“)

Die entsprechenden Werte sind in den ersten beiden Spalten in Abbildung 9 zu sehen.

Die Kodierung 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 8 sind die Werte für diese Aufzählungen in blauen Kästen dargestellt (wobei nur die hier tatsächlich zum Einsatz kommenden Werte abgebildet sind; aus technischen Gründen sind im zugehörigen Schema alle in DATEX II spezifizierten Aufzählungswerte enthalten).

Für die Modellierung in DATEX II muss also ein Mapping der ursprünglichen Meldung auf den richtigen SituationRecord erfolgen. Dieses Mapping ist in Abbildung 9 dargestellt (eine Erläuterung findet sich darunter).

Um eine eindeutige Zuordnung auf die ursprüngliche Meldung zu gewährleisten, wird ein Kürzel für jede Meldung mit übergeben. Die entsprechenden Werte sind der letzten Spalte von Abbildung 10 zu entnehmen (*Hinweis*: Die zwei Elemente RP15 und RP21 werden nicht über die Komponente Roadworks abgebildet; daher kann bei diesen beiden Elementen das genannte Attribut nicht genutzt werden (vgl. Abbildung 8). Als zusätzliche Information sollte der DATEX II-Meldung der deutsche Name der Maßnahme als Kommentar (siehe Abbildung 1) beigefügt werden:

Maßnahme	Kodierung in DATEX II
Identifizier der Maßnahme	Roadworks – (RoadworksExtended) – internalRoadworksidentifizier = Identifikation lt. Abbildung 10, letzte Spalte
Meldung „Akute Verkehrsgefährdung“ (OK6)	Roadworks – urgentRoadworks = TRUE nur für OK6
Maßnahme	Situation – SituationRecord - generalPublicComment – comment = Maßnahme (deutscher Begriff lt. Abbildung 10) commentDateTime = optionale Angabe des Kommentar-Zeitpunktes

Darüber hinaus können mittels beliebig vielen weiteren Kommentaren Zusatzinformationen übermittelt werden.

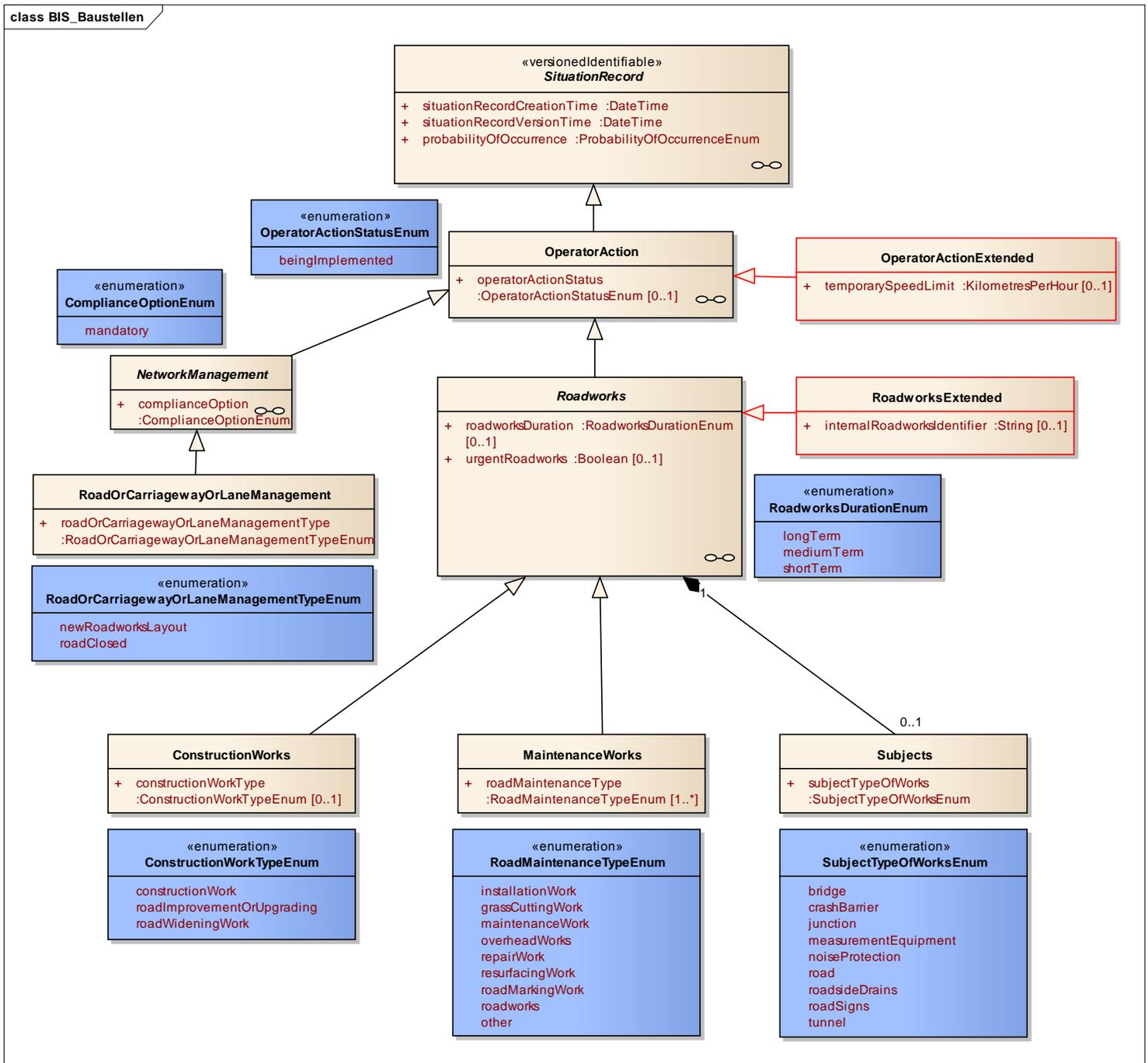


Abbildung 9: Darstellung der Maßnahme / des Ereignisses: Ableitung von SituationRecord (zugehörige Aufzählungswerte in blau)

Maßnahmen / Ereignisse		DATEX II-Kodierung			
		MT roadMaintenanceType			
		CW constructionWorkType			
		RM roadOrCarriagewayOrLaneManagementType		internalRoadWorksIdentifier	
Leitfaden zum Arbeitsstellenmanagement auf BAB			subjectTypeOfWorks	operatorActionStatus	↓
I1	Instandsetzung auf der Deckschicht Erneuerung der Fahrbahn	MT repairWorks	road		I1
I2	Instandsetzung an der Deckschicht Erneuerung der Fahrbahn	MT repairWorks	road		I2
E1	Erneuerung an der Decke Erneuerung der Fahrbahn	MT resurfacingWork			E1
E2	Erneuerung an der Tragschicht / Obere Erneuerung der Fahrbahn	MT resurfacingWork			E2
F	Anbau von Fahrstreifen Verbreiterung der Fahrbahn	CW roadWideningWork			F
S	Anbau von Seitenstreifen Verbreiterung der Fahrbahn	CW roadWideningWork			S
Sch	Schallschutzmaßnahme Schallschutzmaßnahme	MT other	noiseProtection		Sch
U	Umbau, z.B. neue Verkehrsführung Ausbau-/Umbauarbeiten	CW roadImprovementOrUpgrading			U
BRI	Brückeninstandsetzung Brückeninstandsetzung	MT repairWorks	bridge		BRI
BRU	Brückenumbau Brückenumbau	CW constructionWork	bridge		BRU
BRN	Brückenneubau Brückenneubau	CW constructionWork	bridge		BRN
TIS	Tunnelinstandsetzung Tunnelinstandsetzung	MT repairWorks	tunnel		TIS
TUN	Tunnelneubau Tunnelneubau	CW constructionWork	tunnel		TUN
ICE	Bauarbeiten durch DB-AG Bauarbeiten durch DB-AG	CW constructionWork			ICE
ENT	Entwässerungsarbeiten Entwässerungsarbeiten	MT other	roadsideDrains		ENT
Rheinland-Pfalz-Liste					
1	Um- und Ausbauarbeiten	CW roadImprovementOrUpgrading			RP1
2	Beseitigung Unfallfolgen	MT clearanceWork			RP2
3	Brückeninstandsetzungsarbeiten	MT repairWorks	bridge		RP3
4	Entwässerungsarbeiten	MT other	roadsideDrains		RP4
5	Erneuerung der Fahrbahn	MT resurfacingWork			RP5
6	Fahrbahninstandsetzung	MT repairWorks	road		RP6
7	Grünpflege	MT treeAndVegetationCuttingWork			RP7
8	Schallschutzarbeiten	MT other	noiseProtection		RP8
9	Markierungsarbeiten	MT roadMarkingWork			RP9
10	Reinigungsarbeiten	MT sweepingOfRoad			RP10
11	Schutzplankenarbeiten	MT installationWork	crashBarrier		RP11
12	Tunnelwartung	MT maintenanceWork	tunnel		RP12
13	Neubau einer Anschlußstelle	CW constructionWork	junction		RP13
14	Verbreiterung der Fahrbahn	CW roadWideningWork			RP14
15	Sperrung einer Anschlußstelle	RM roadClosed	junction		-
*18	Brückenprüfung	MT other	bridge		RP18
19	Beschilderungsarbeiten	MT other	roadSigns	beingImplemented	RP19
20	Vermessungsarbeiten	MT other			RP20
21	Verkehrsführung Auf-/Abbau	RM newRoadworksLayout		beingImplemented	-
22	Brückenerhaltungsarbeiten	MT maintenanceWork	bridge		RP22
23	Brückenneubau	CW constructionWork	bridge		RP23
24	Tunnelnachrüstung	MT repairWorks	tunnel		RP24
25	Tunnelneubau	CW constructionWork	tunnel		RP25
26	Arbeiten an Mautbrücken	MT overheadWorks	measurementEquipment		RP26
27	Fahrbahninstandhaltung	MT maintenanceWork	road		RP27
<i>* Nr. 16 u. 17 nicht vergeben</i>					
OKSTRA					
1	Unterhaltungsarbeiten	MT maintenanceWork			OK1
2	Bauwerksarbeiten	CW constructionWork			OK2
3	Fahrbahnreparatur	MT repairWorks	road		OK3
4	Baustelleneinrichtung	MT roadworks		beingImplemented	OK4
5	Ausbau	CW roadWideningWork			OK5
6	Akute Verkehrsgefährdung	MT roadworks		Roadworks - urgentRoadworks = 'TRUE'	OK6
99	Sonstiges	MT other			OK99

Abbildung 10: Mapping von verschiedenen Baustellen auf DATEX II

Erläuterung zu Abbildung 10:

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.

Zur Modellierung eines Brückenneubaus (23) würde also die Komponente **ConstructionWorks** genutzt, das Attribut **constructionWorkType** auf **constructionWork** gesetzt und das Attribut **subjectTypeOfWork** auf **bridge** gesetzt.

Auswirkungen

Geschwindigkeitsbeschränkung

Auswirkung (s. Abbildung 9)	Kodierung in DATEX II
Geschwindigkeitsbeschränkung im Baustellenbereich (km/h)	OperatorAction – (OperatorActionExtended) - temporarySpeedLimit

Wegfall von Fahrstreifen

Der „Wegfall von Fahrstreifen“ wird durch das Element Literal „lanesBlocked“ ausgedrückt. Eine genauere Möglichkeit der Präzisierung ist im nächstfolgenden Unterkapitel beschrieben.

Auswirkung (s. Abbildung 13)	Kodierung in DATEX II
Wegfall von Fahrstreifen	SituationRecord – Impact – trafficConstrictionType = lanesBlocked

Fahrbahnquerschnitt / RSA-Regelplan

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

Auswirkung (s. Abbildung 13)	Kodierung in DATEX II
RSA-Regelplan ⁹ (Zeichenfolge, etwa „B I/1“)	SituationRecord – Impact (via ImpactExtended) - impactOnRoadLayout
Fahrbahnquerschnitt (Zeichenfolge, siehe unten)	SituationRecord – Impact (via ImpactExtended) - trackCrossSection

Abbildung 11: Fahrbahnquerschnitt u. RSA-Regelplan

Für das Attribut „trackCrossSection“ wird im Rahmen des BIS folgende Nutzung vereinbart:

Der Fahrbahnquerschnitt¹⁰ wird als Zeichenfolge ausgedrückt, die an Hand der folgenden Tabelle durch eine Folge von Kleinbuchstaben bzw. Ziffern gebildet wird:

⁹ nach den Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)

¹⁰ nach http://baustellen.strassen.baden-wuerttemberg.de/bis_internet/

Symbol	Beschreibung	Zeichenfolgen- Repräsentanz
\	Standstreifentrennung rechts	r
/	Standstreifentrennung links	l
	Begrenzung einbahnig	1
	Begrenzung zweibahnig	2
↓	Fahrstreifen offen links („unten“)	u
↑	Fahrstreifen offen rechts („oben“)	o
⊗	Fahrspur gesperrt	x
□	Standstreifen vorhanden	s

Abbildung 12: Bildung des Fahrbahnquerschnittes durch Zeichenfolgenrepräsentanz

Eine typische Fahrstreifensperrung  würde also durch die Zeichenfolge `trackCrossSection = „sluuu2xoors“` ausgedrückt.

Max. Durchfahrtshöhe u. -breite

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

Auswirkung (s. Abbildung 13)	Kodierung in DATEX II
Maximale Durchfahrtshöhe (Meter als Fließkommazahl)	SituationRecord – Impact (via ImpactExtended) - residualHeight
Maximale Durchfahrtsbreite (Meter als Fließkommazahl)	SituationRecord – Impact - residualRoadWidth

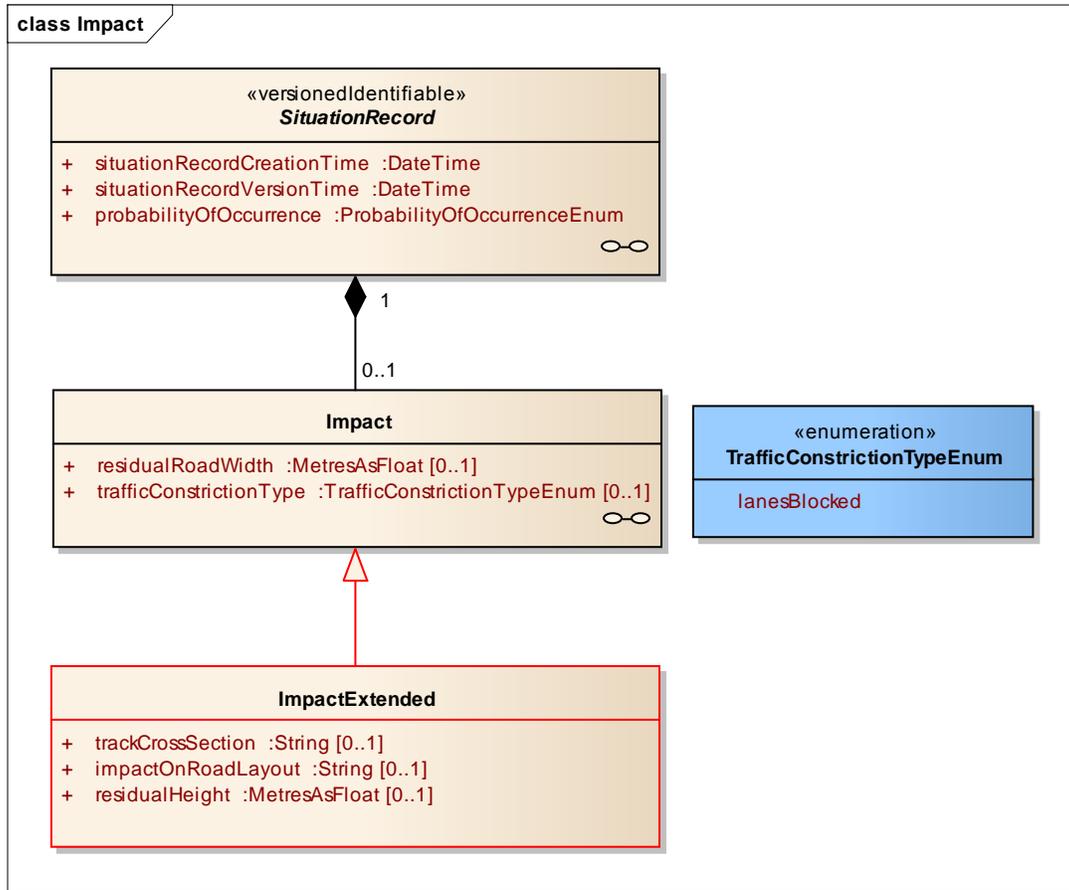


Abbildung 13: Komponente „Auswirkungen“ in DATEX II

Vollsperrungen

Informationen über eine Vollsperrung – sofern nicht bereits durch die Maßnahme an sich (s.o.) ausgedrückt - werden über einen **zusätzlichen SituationRecord** ausgedrückt, der eine Referenz auf die zu Grunde liegende Baumaßnahme enthalten kann.

Vollsperrung (s. Abbildung 14)	Kodierung in DATEX II
Vollsperrung	SituationRecord – RoadOrCarriagewayOrLaneManagement – roadOrCarriagewayOrLaneManagementType = roadClosed
Richtung der Sperrung (bezogen auf die Verortung) <ul style="list-style-type: none"> • Ursprungsrichtung • Gegenrichtung • Beide Richtungen 	<p><i>Eine Sperrung in Ursprungsrichtung wird durch das Weglassen des hier genannten Attributes ausgedrückt!</i> <i>Nur die Fälle ‚Gegenrichtung‘ und ‚Beide Richtungen‘ werden wie folgt ausgedrückt:</i></p> <p>SituationRecord – NetworkManagement – applicableForTrafficDirection = {opposite, bothWays}</p>

Vollsperrung (s. Abbildung 14)	Kodierung in DATEX II
Verweis auf Baumaßnahme (Referenz-ID der Baumaßnahme)	SituationRecord – ManagedCause - managedCause
Details zum Ort der Sperrung (*) (Details s.u.)	SituationRecord –GroupOfLocations -

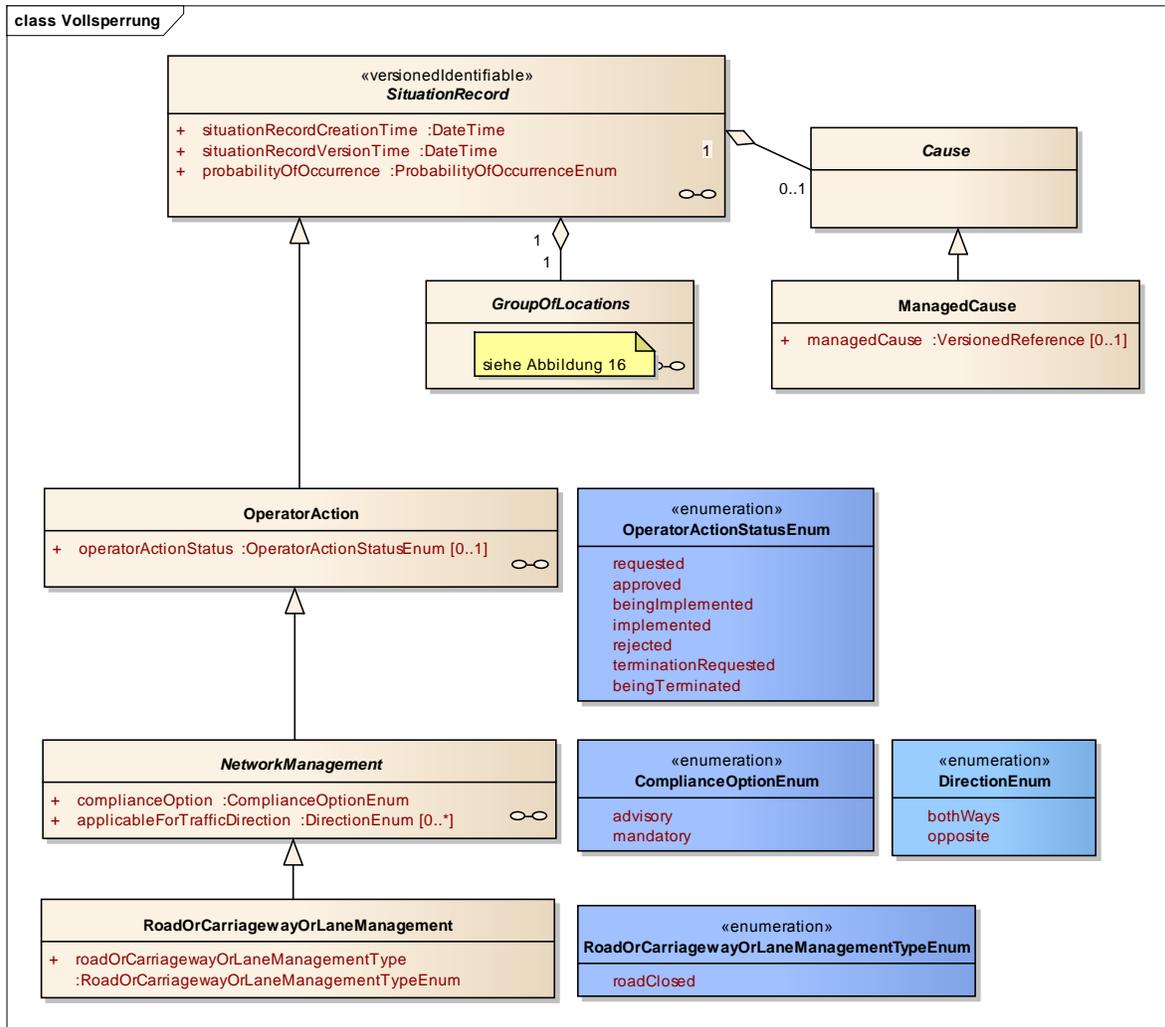


Abbildung 14: Modellierung einer Vollsperrung in DATEX II

Über den OperatorActionStatus kann die Maßnahme genauer eingeordnet werden (requested, implemented, beingImplemented, ...).

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

Georeferenzierung von Vollsperrungen

Die genaue **Georeferenzierung der Vollsperrung** erfolgt wieder über die Komponente „GroupOfLocations“ (vgl. Abbildung 16):

1. Streckensperrungen
Nutzung aller linearen Georeferenzierungsmethoden wie oben im gleichnamigen Kapitel beschrieben
2. Knotensperrungen / Sperrung von Ein-/Ausfahrt

Sperrung (s. Abbildung 16)	Kodierung in DATEX II
Knoten / Anschlussstelle	(GroupOfLocation) – Point – Junction – <ul style="list-style-type: none"> • junctionClassification = interchange / threeWayInterchange / junction • junctionName (*) • junctionNumber
Ggf. zusätzliche Information über Ein- / Ausfahrt	(GroupOfLocation) – NetworkLocation – SupplementaryPositionalDescription – AffectedCarriageWayAndLanes – carriageway = entrySlipRoad / exitSlipRoad
Punkt für die Visualisierung (z.B. Darstellung durch ein Icon; Koordinaten ETRS89)	Location – locationForDisplay - longitude / latitude

3. Sperrungen in Knoten ("von-über-nach")

Sperrung (s. Abbildung 16)	Kodierung in DATEX II
Von Über Nach	Nutzung von zwei (von – nach) oder drei (von – über – nach), ggf. auch mehr, geordneten Punkt-Locations über (GroupOfLocation) – Itinerary – ItineraryByIndexedLocations Beschreibung der einzelnen Punkte über Point – description (Textuelle Beschreibung, mehrsprachig) oder als Anschlussstelle (wie oben unter 2).

Für die Punkte 2 und 3 ist zusätzlich die Kodierung des Punktes über Koordinaten (ETRS89) sowie nach ALERT-C möglich:

Angeboten werden die beiden ALERT C-Methoden

„2“ (Definition einer Kante über 1 Punkt) und

„4“ (Definition einer Kante über 1 Punkt mit Offset)

Nähere Details hierzu finden sich im ISO 14819-3 Standard¹¹.

ALERT-C Information (s.a. Abbildung 15)	Kodierung in DATEX II
<p>ALERT-C Kodierung. Angegeben sind hier nur die wichtigsten Attribute, nicht die vollständige Ausmodellierung der zwei o.g. Methoden.</p>	<p>alertCLocationCountryCode = "D" alertCLocationTableNumber = "1" alertCLocationTableVersion = "11.0" <i>(bzw. tatsächlich verwendete Version)</i> AlertCMethod[xx] - AlertCDirection – alertCDirectionCoded = "positive", falls die Fahrtrichtung in Richtung der p-Codierung des Punktes, andernfalls „negative“</p>

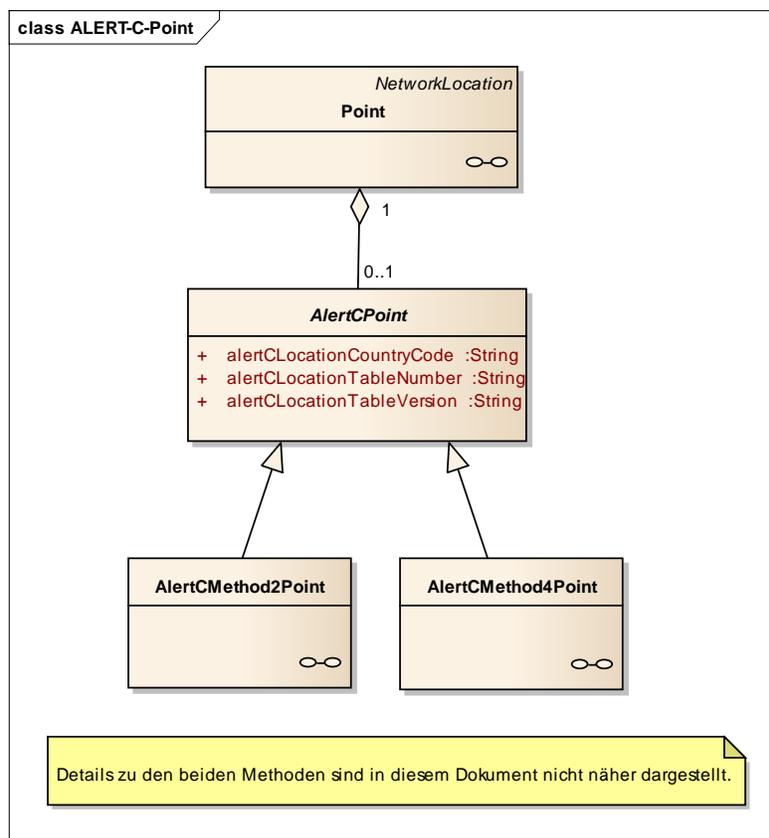


Abbildung 15: ALERT-C für Punkte

¹¹ http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=59232

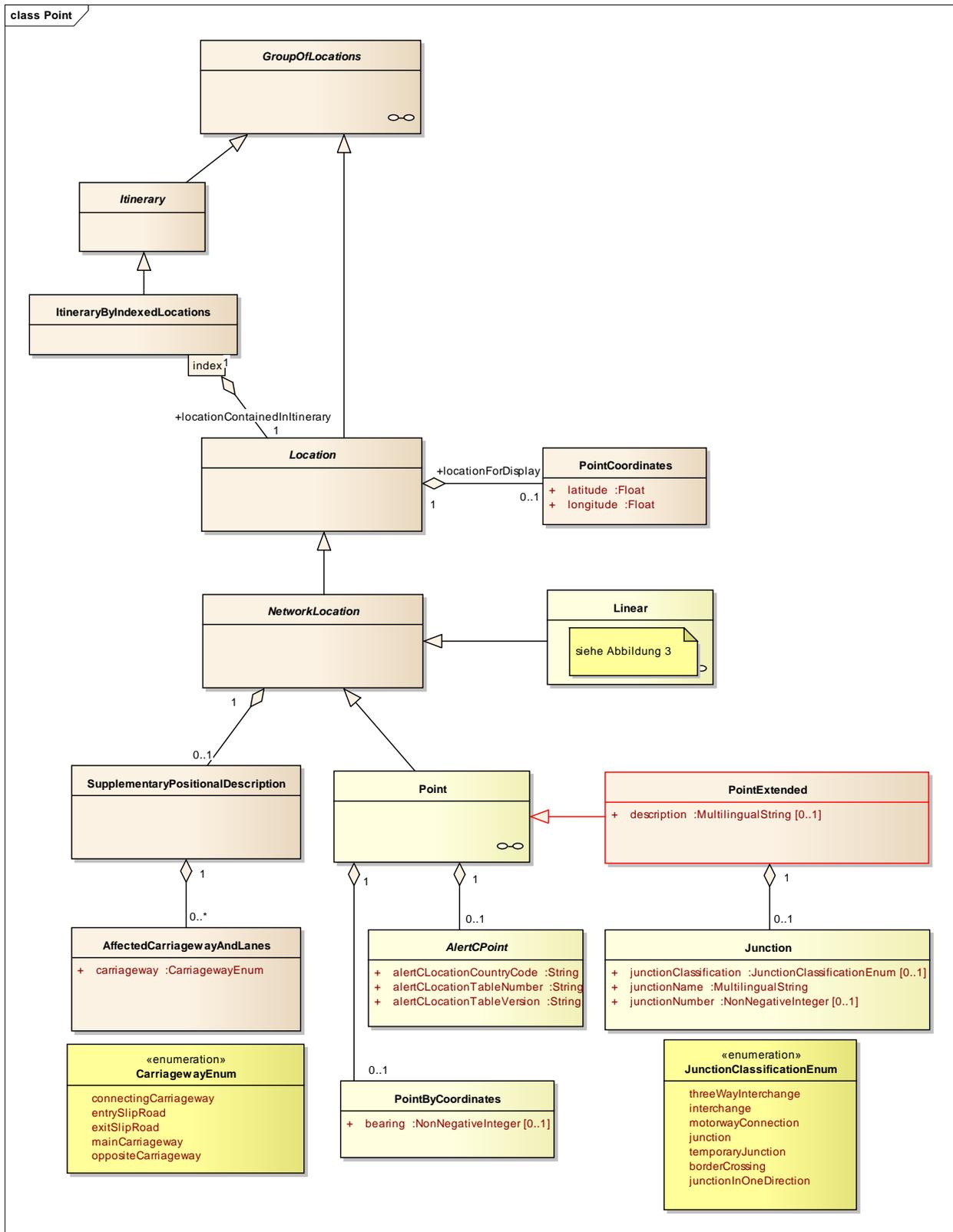


Abbildung 16: Modellierung der Verortung einer Vollsperrung in DATEX II

Sonstiges

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

Sonstiges (siehe auch Abbildung 1)	Kodierung in DATEX II
Eindeutige Kennung (Zeichenfolge)	Situation - SituationRecord - situationRecordCreationReference
URL (Zeichenfolge) URL-Beschreibung (Zeichenfolge, mehrsprachig)	Situation - SituationRecord – UrlLink – urlLinkAddress / urlLinkDescription
Wahrscheinlichkeit der Maßnahme (*)	Situation - SituationRecord – probabilityOfOccurance = “certain”

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

Jede Meldung muss weiterhin folgende allgemeinen Informationen übermitteln:

Sonstige Einstellungen	Kodierung in DATEX II
Identifikation Datengeber (*)	PublicationCreator – InternationalIdentifier – country = “de” PublicationCreator – InternationalIdentifier – nationalIdentifier = deutschlandweit eindeutige Kennung, siehe unten.
Sprache (*)	defaultLanguage = „de“, siehe unten.
Art der Daten (*)	HeaderInformation – informationStatus = „real“
Vertraulichkeit (*)	HeaderInformation – confidentiality = “noRestriction”

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). Als Service soll dieser Wert zukünftig auch den registrierten Datengebern auf den MDM Webseiten direkt angezeigt werden.

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.

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 GUIDs¹² 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.

¹² siehe z.B. http://de.wikipedia.org/wiki/Globally_Unique_Identifier