

MDM Datenmodell für Messstellen

21. August 2012

Version 02-00-00

Jörg Freudenstein, AlbrechtConsult GmbH

Inhalt

DATEX II-Kodierung von Messstellen im Rahmen des Mobilitäts-Daten-Marktplatz (MDM).....	3
Verortung	3
MDM Übertragungs-Intervall	7
Anhang	8
Letzte Änderungen	8
Änderungen in Version 02-00-00	8
Änderungen in Version 01-00-00	8
Änderungen in Version 00-02-01	8
Änderungen in Version 00-02-00	8
Grundlagen	9
DATEX II	9
Enterprise Architect.....	9
Version der Schema-Dateien.....	10
Das Datenmodell für Messstellen u. Messwerte	11
Messstellen.....	11
Messwerte.....	15
Visuelle Veranschaulichungen.....	16
Erklärung der verwendeten farblichen Darstellung	16
Modellierung der Measurement Site Table (statischer Modellteil).....	17
Basisstruktur der Verortung	18
Verortung über ASB-konforme Stationierung (über ISO 19148).....	19
Details der Verortung „Punkt auf Kante“ (ISO/DIS 19148 über Erweiterungscontainer).....	21
Details zur Verortung nach ALERT-C, Methode 4 oder 2 (Location Code Liste der BAST).....	22
Details zur Verortung nach OpenLR	23
Verortung über TPEG-Loc.....	24
Modellierung der MeasuredDataPublication.....	26
Ausprägung aller Messwerte.....	27
Erweiterte Eigenschaften der drei Messdatentypen	28
Aufzählungstypen.....	29
MDM-Datenübertragung	31

DATEX II-Kodierung von Messstellen im Rahmen des Mobilitäts-Daten-Marktplatz (MDM)

Das in diesem Dokument vorgestellte DATEX II-Datenmodell zur Übertragung von Messstellen- bzw. Detektionsdaten besteht aus zwei Teilen. Es umfasst

1. einerseits die statischen Daten, also die Basis-Informationen über die **Messstellen**,
2. und andererseits den dynamischen Teil, also die eigentlichen **Messwerte**.

Hinweis: Dieses Dokuments geht auf die Besonderheiten dieser Datenmodellierung sowie auf die daraus resultierenden Erwartungen an die Datenlieferanten ein; die eigentliche Modellierung wird, zusammen mit technischen Erläuterungen, für alle Interessierten erst im umfangreicheren Anhang vorgestellt.

Verortung

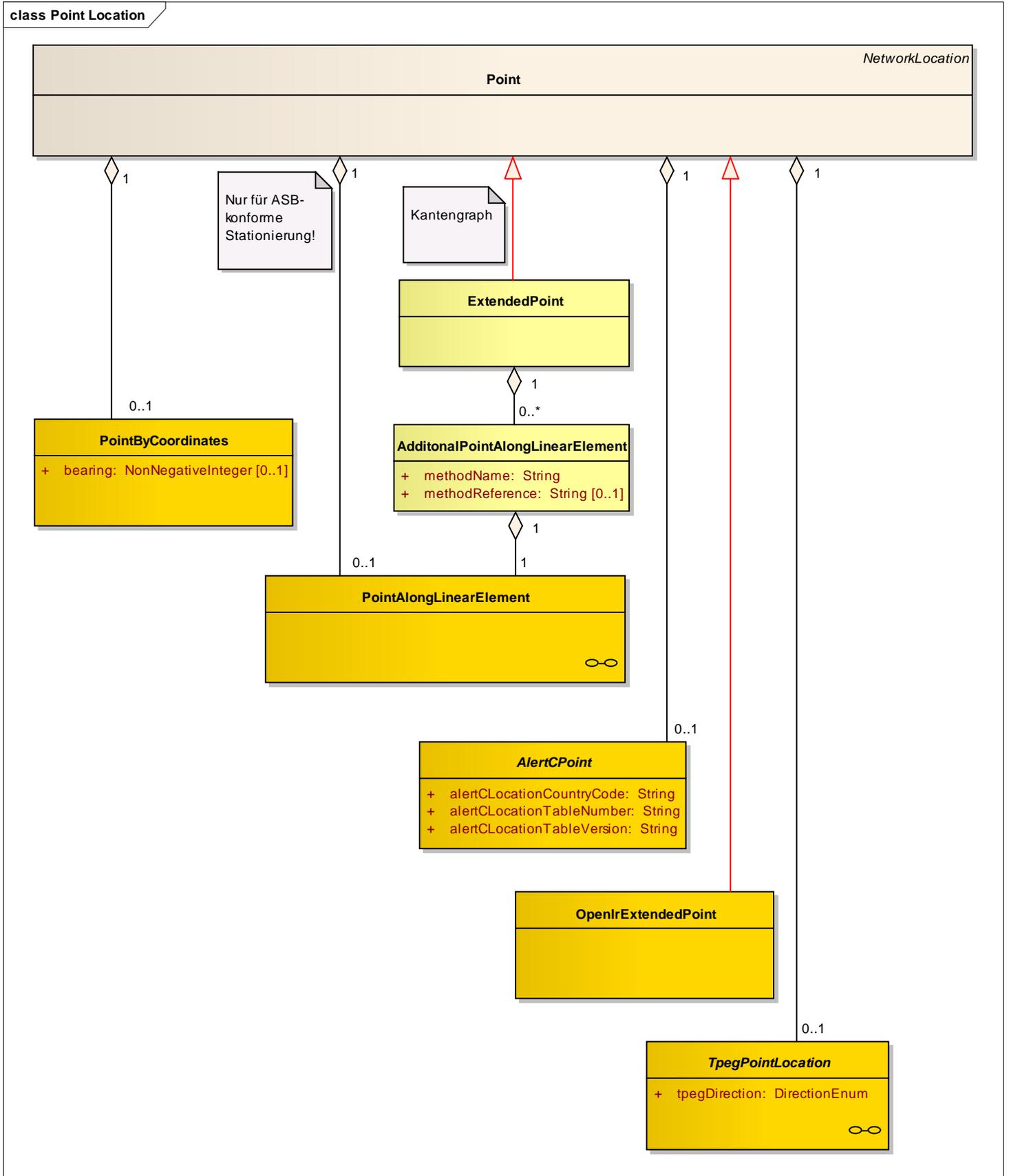
DATEX II verfügt über eine Reihe von Ortsreferenzierungsmethoden, von denen die folgenden verwendet werden:

1. Die reinen Punkt-Koordinaten des Detektors werden im ETRS89-Format angegeben (zu ETRS89 vgl. nachfolgenden Abschnitt)
2. Optional ist einer Verortung nach der ASB-konformen Stationierung möglich.
Technischer Hinweis: Dafür verwendet wird der Container für eine Verortung nach ISO/DIS 19148 aus dem DATEX Level-A Modell.
3. Optional kann die Lage des Detektors als Punkt auf einer Kante nach ISO/DIS 19148 verortet werden (unter Angabe des Offsets vom Beginn der Kante). Für den Anfangs- und Endpunkt der Kante werden ETRS89-Koordinaten angegeben. Zusätzlich wird noch (soweit verfügbar) der Straßename beigefügt.
Technischer Hinweis: Da der benötigte Georeferenzierungscontainer (ISO/DIS 19148) bereits für die unter 2 genannte Methode belegt ist, kommt hier ein Erweiterungscontainer (Level B) zum Einsatz.
4. Falls geeignete Alert-C Location-Codes der BAsT verfügbar sind, sollten diese zum Einsatz kommen, um die Position des Detektors zu beschreiben. Verwendet wird die Methode 4, bei der ein Alert-C-Punkt zusammen mit einem Offset angegeben wird.
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 einer Abbildung im Anhang mit aufgenommen, alle weiteren Informationen sind über die genannte Webseite zu beziehen¹.
6. Verortung mittels TPEG-Loc.

Die Methoden können auch gleichzeitig und in Kombination verwendet werden. Sie sind in den beiden folgenden Abbildungen noch einmal übersichtlich dargestellt; die komplexe Ausgestaltung finden Sie im Anhang dieses Dokuments:

¹ Bzw. die unmittelbare Dokumentation über diese Adresse:

http://www.datex2.eu/sites/www.datex2.eu/files/OpenLR_DATEX_II_extension_0.pdf



	Messstellen
Point	
PointByCoordinates	X
Alert C Point	M2, M4
LocationForDisplay (Coordinates)	X
TPEG-Loc	X
ISO 19148 - PointAlongLinearElement	ASB
ISO 19148 als Erweiterungscontainer	P/I
OpenLR Point	X
Junction	
Linear	
Alert C Linear	
TPEG-Loc	
ISO 19148 - LinearWithinLinear	
ISO 19148 als Erweiterungscontainer	
OpenLR Linear	
LinearByTwoJunctions	
LinearByCoordinates	
Area	
Alert C Area	
TPEG-Loc	
PolygonArea	
Sonstiges	
Supplementary PositionalDescription	C, L
Predefined Locations	
ExternalReferencing	

X: Methode ist an der entsprechenden Stelle erlaubt bzw. vorgesehen
 ASB: Anweisung Straßeninformationsbank
 M2, M4: ALERT-C Georeferenzierungsmethoden ohne bzw. mit Offset
 P/I: Referenzierung des Linear-Objektes durch Punkte oder durch eine ID
 C: Carriageway
 L: LengthAffected

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.

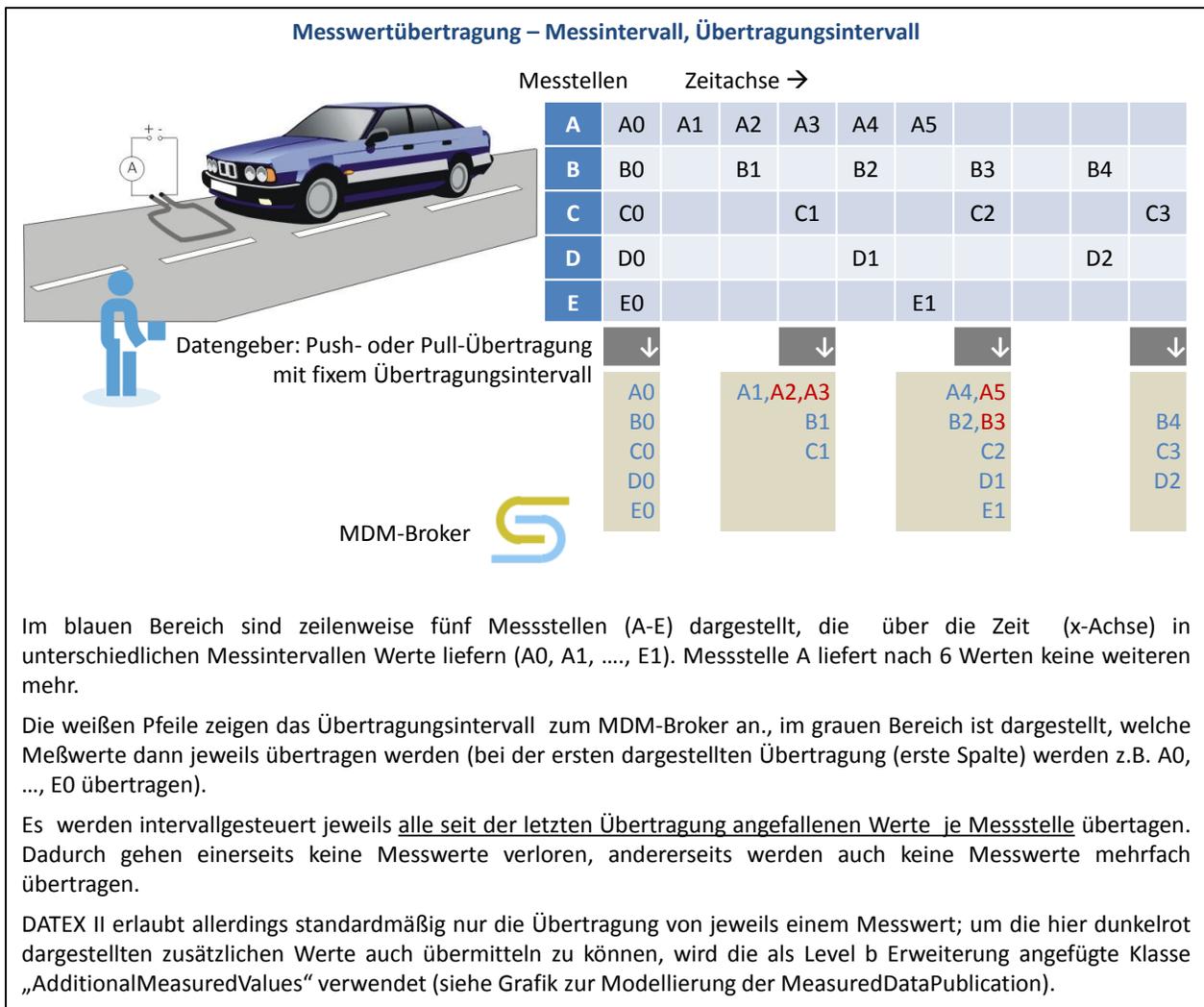
Für die Auslieferung der Daten ist also die Verfügbarkeit von Koordinaten gemäß ETRS89 zu prüfen bzw. entsprechende Konversionen vorzusehen (dies betrifft insbesondere Koordinaten in kartesischer Projektion).

Vielerorts sind jedoch Koordinaten nach WGS84 verfügbar; diese können ebenfalls (ohne Umwandlung) verwendet werden, da sie mit leichter Ungenauigkeit (im Zentimeter-Bereich) den ETRS89-Werten entsprechen.

MDM Übertragungs-Intervall

Für die MDM-Datenübertragung gelten diese Grundsätze:

1. Der MDM arbeitet „zustandslos“, d.h. der MDM-Server speichert keine Informationen darüber, welche Daten an welchen Client („in der Vergangenheit“) ausgeliefert wurden
2. Es ist immer genau ein System (Datengeber oder MDM-Broker), welches die Kommunikation initiiert (d.h. es kann zwischen einem „push“- oder „pull“-Verfahren entschieden werden)



Als Übertragungsintervall zum MDM-Broker werden 60 Sekunden vereinbart.

Anhang

In diesem Anhang findet der Interessierte tiefergehende technische Details zur Modellierung der Daten mit Hilfe von DATEX II. Wir bemühen uns, die Inhalte verständlich darzustellen, möglicherweise sind zum Verständnis aber dennoch Vorkenntnisse notwendig. Natürlich können Sie uns bei Fragen jederzeit gerne kontaktieren.

Letzte Änderungen

Änderungen in Version 02-00-00

- Das zu Grunde liegende DATEX II-Modell wurde auf die kürzlich veröffentlichte Version DATEX II 2.1 portiert.
U.a. können dadurch Multiplizitäten und Enumerationen besser angepasst werden, d.h. das Schema enthält nun nur noch diejenigen Literale, die auch tatsächlich zum Einsatz kommen.
- Für die ALERT-C Georeferenzierung wird neben der Methode M4 auch die Methode M2 (ohne Offsets) angeboten.
- Jeder Messwert verfügt nun über ein Attribut ‚accuracy‘, mit dem also die Genauigkeit in Prozent angegeben werden kann. Zusätzlich kann auch bereits dem ganzen Sensor eine Genauigkeit zugewiesen werden (welche durch die einzelnen Messwerte überschrieben werden kann).

Änderungen in Version 01-00-00

- Aufnahme von TPEG-Loc als weitere Möglichkeit zur Georeferenzierung
- Um das Messstellenmodell auch für den Außerorts-Bereich zu ertüchtigen, wurde die **ASB-konforme Stationierung für Punkte neu mit aufgenommen**.
Die BAST hat beschlossen, in Deutschland grundsätzlich den DATEX Level A Container für die ISO 19148 Referenzierung (also das bestehende Standardmodell) für die Interpretation einer ASB-konformen Stationierung zu verwenden bzw. reservieren (selbst dann, wenn das Modell keine ASB konforme Stationierung nutzt).

Aus diesem Grund wurde die 'herkömmliche' lineare Referenzierung (her: Punkt auf einer Kante, die mittels Kanten-ID oder Punkt-Koordinaten beschrieben wird) **in einen Level-B Erweiterungscontainer ausgelagert**.

Auf diese Regelung ist bei der Befüllung der Georeferenzen zwingend zu achten!

- Die Angabe der ALERT-C Version wurde auf 11.0 aktualisiert; die TableNumber war zuvor fehlerhaft angegeben, sie wird in Deutschland standardmäßig mit „1“ übermittelt.
- Aufnahme von Hinweisen zur Ausgestaltung der MDM-Übertragung am Ende des Anhangs

Änderungen in Version 00-02-01

- Fahrzeugklassifizierung: In die Dokumentation wurde ein Mapping für die 5+1 Klassifizierung mit aufgenommen (s. letzte Seite dieses Dokuments). Die Version des Schemas wurde dadurch nicht verändert.

Änderungen in Version 00-02-00

- OpenLR wurde als zusätzliche Ortsreferenzierung mit aufgenommen
- Ein lineares Element (nach ISO 19148) kann nun auch über eine ID („byCode“) definiert werden



- Die folgenden (ursprünglich zusätzlichen) Elemente wurden wie folgt neu zugeordnet:

Element	neue Umsetzung
inductionLoopIndex	über MeasurementSpecificsCharacteristicsExtended
intersectionIndex	als Tag/Value-Pärchen über External Referencing
sectionCatalog	als Tag/Value-Pärchen über External Referencing
lengthOfTheEdge	über affectedCarriagewayAndLanes - lengthAffected
trafficComputerDistrict	über MeasurementSiteRecordExtended („trafficControlComputer“)
netGraphAvailable	- entfällt -

- Der Fahrstreifen („lane“) ist nun nicht mehr über das Verortungsmodell („affectedCarriagewayAndLanes“) eingebunden sondern direkt über den Sensor: „MeasurementSpecificCharacteristics – specificLane“
- Sowohl die Fahrzeugklassifizierung für die Sensoren als auch das Messintervall sind nun im statischen Modellteil als Standardvorgabe verankert und können - bei Bedarf - durch das dynamische Modell überschrieben werden.

Grundlagen

DATEX II

DATEX II bietet ein umfangreiches Datenmodell für Verkehrs- und Reiseinformationen, welches auch einen Großteil der hier zum Einsatz kommenden Daten bereits umfasst. Lediglich einige etwas speziellere Daten, die noch nicht in DATEX enthalten sind, müssen mit Hilfe einer sog. DATEX II-Erweiterung erfasst werden. Dies betrifft

- die von den Detektoren erfasste Minimal- und Maximalgeschwindigkeit von Fahrzeugen
- die zusätzliche Angabe einer Detektionsschleifennummer
- die mehrfache Nutzung von Georeferenzierungen nach ISO 19148
- die Übertragung von mehr als einem Messwert pro Messstelle und Meldung.

Um die Spezifikation schlank zu halten, wird nicht der gesamte Umfang des DATEX II-Datenmodells benötigt, sondern nur ein dezidierter Teil daraus. Dieser Teil findet sich einerseits in der beigefügten Schema-Datei und andererseits in der weiter unten folgenden Beschreibung.

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

Enterprise Architect

Das komplette DATEX II-Datenmodell liegt im sog. Enterprise-Architect-Format (*.eap) vor. Enterprise-Architect ist ein preiswertes UML-Modellierungswerkzeug und kann über diese Webseite <http://www.sparxsystems.com/> bezogen werden.

Wer sich das beigefügte Modell lediglich anschauen möchte, kann auch den kostenlosen Viewer für Enterprise Architect verwenden, der 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 (das UML-Modell ist also, anders als die daraus generierte Schema-Datei, noch nicht auf die tatsächlich verwendeten Daten reduziert).

Version der Schema-Dateien

Die beiden zugehörigen Schema-Dateien ([MDM-Profile_MeasurementSiteTable.xsd](#) und [MDM-Profile_MeasuredData.xsd](#)) sind 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" />
```

Das Datenmodell für Messstellen u. Messwerte

Das Datenmodell ist zweigeteilt und umfasst

- die MeasurementSiteTablePublication für den statischen Teil (Messstellen) und
- die MeasuredDataPublication für den dynamischen Teil (Messwerte).

In den nachfolgenden Tabellen findet sich auf der linken Seite jeweils der Name des Datenelements, auf der rechten Seite das entsprechende Datum im DATEX II-Datenmodell (u.U. sind bei einigen Daten mehrere DATEX-Felder zu befüllen; außerdem gibt es in DATEX auch obligatorische Informationen, die ‚zusätzlich‘ befüllt werden müssen). Im DATEX Datenmodell sind die Einträge über eine Klassenhierarchie erreichbar. Da der Anfangsteil dieses ‚Klassenpfades‘ für jeweils eine Reihe von Einträgen identisch ist, wird er in kursiver Schreibweise auf blauem Grund für die nachfolgenden Einträge vorweggestellt.

Messstellen

Folgende **Messstelleninformationen** sind zur Übertragung vorgesehen:

*Ein roter * kennzeichnet verpflichtende Elemente.*

Messstelleninformation	Entsprechung in DATEX II
Bezeichnung der Datensatzsammlung *, z.B. in der Form de.<Stadtname>.Detektoren	MeasurementSiteTablePublication – MeasurementSiteTable - measurementSiteTableIdentification
<i>Klassenpfad jeweils: MeasurementSiteTablePublication - MeasurementSiteTable - MeasurementSiteRecord -</i>	
Art der Messstelle (Text: Infrarot, Video, Schleifen, ...)	measurementEquipementTypeUsed
Fahrtrichtung (Aufzählung, siehe Anhang)	measurementSide
Eindeutige Benennung (Text)	measurementSiteIdentification
Anzahl der Fahrstreifen (Zahl)	measurementSiteNumberOfLanes
Verkehrsbereicher (Text)	MeasurementSiteRecordExtended – trafficControlComputer
Für jeden einzelnen Sensor:	
Art des Messwerts * (Aufzählung, siehe Anhang)	MeasurementSpecificCharacteristics – specificMeasurementValueType
Fahrstreifen (Aufzählung, siehe Anhang)	MeasurementSpecificCharacteristics – specificLane
Genauigkeit (Prozent) <i>Kann dynamisch durch jeden Messwert überschrieben werden.</i>	MeasurementSpecificCharacteristics – accuracy
Schleifennummer (Text)	MeasurementSpecificCharacteristics – MeasurementSpecificCharacteristicsExtended - inductionLoopIndex

Messstelleninformation	Entsprechung in DATEX II
Fahrzeugklasse (Aufzählung, siehe Anhang) - <i>kann durch dynamische Daten überschrieben werden</i>	MeasurementSpecificCharacteristics – VehiclesCharacteristics - vehicleType
Messintervall (Zahl in Sekunden) – <i>kann durch dynamische Daten überschrieben werden</i>	MeasurementSpecificCharacteristics – period
<i>Klassenpfad jeweils: MeasurementSiteTablePublication - MeasurementSiteTable - MeasurementSiteRecord - MeasurementSiteLocation - GroupOfLocations – Location –</i>	
 Kreuzungsnummer (Text)	ExternalReferencing –externalReferencingSystem = “intersection”, ExternalReferencing – externalLocationCode
 Streckenkatalog (Text) <i>Sofern Angaben zur Georeferenzierung über eine zusammengesetzte Zeichenkette („Streckenkatalog“) kodiert sind (etwa ‚Strecke‘ und ‚Einmündung von/bis‘) sollten diese Informationen direkt in das DATEX-Modell umgesetzt werden. Zusätzlich kann diese Zeichenkette hier mittels ExternalReferencing übermittelt werden.</i>	ExternalReferencing –externalReferencingSystem = “sectionCatalog”, ExternalReferencing – externalLocationCode
UID im GIS (Text)	ExternalReferencing –externalReferencingSystem = “GIS”, ExternalReferencing – externalLocationCode
Kantenlänge (Meter)	NetworkLocation – SupplementaryPositionalDescription – AffectedCarriageWayAndLanes – lengthAffected Zusätzlich muss carriageway auf “mainCarriageway” gesetzt werden.
X/Y Koordinate * (ETRS89, vgl. Anmerkung unten)	NetworkLocation – Point – PointByCoordinates – PointCoordinates – longitude / latitude
Zusätzliche Punktangabe für die Visualisierung (z.B. für Kartendarstellungen)	LocationForDisplay – longitude / latitude
Ausrichtung (im Sinne eines Vektors; 0 – 359 Grad, Nullpunkt ist Norden)	NetworkLocation – Point – PointByCoordinates – bearing
Optional: Georeferenzierung in ALERT-C (LocationCodeList der BASt)	<i>Klassenpfad jeweils: MeasurementSiteTablePublication - MeasurementSiteTable - MeasurementSiteRecord – GruopOfLocations – Location – NetworkLocation – Point – AlertCPoint -</i>
Codierung der Detektorlage über den Offset zu einem ALERT-C-Punkt	alertCLocationCountryCode = “D” alertCLocationTableNumber = “ 1” alertCLocationTableVersion = “11.0” <i>(bzw. die jeweils zu Grunde liegende Version)</i> AlertCMethod4Point – AlertCDirection – alertCDirectionCoded = “positive”, falls die Detektionsrichtung vom AlertCPunkt wegführt (in Richtung des Offset);

Messstelleninformation	Entsprechung in DATEX II
	<p>„negative“, falls die Detektionsrichtung auf den AlertCPunkt zuführt (gegen den Offset)</p> <p>AlertCMethod4Point – AlertCMethod4PrimaryPointLocation – AlertCLocation – specificLocation = <i>BASt-Code</i></p> <p>AlertCMethod4Point – AlertCMethod4PrimaryPointLocation – OffsetDistance – offsetDistance = <i>Entfernung des Detektors vom codierten Punkt in Metern</i></p> <p>Methode 2 analog, aber ohne Offset</p>
<p>Optional: Georeferenzierung Punkt auf Kante (nach ISO/DIS 19148)</p> <p>Die Kante kann a) über (mehrere) Punkte oder b) eine ID definiert werden. Als dritte Möglichkeit kann die Kantendefinition auch weggelassen werden, um z.B. nur Straßennamen oder -nummern zu übermitteln (mindestens eines der beiden Elemente Straßennamen oder -nummern muss angegeben werden).</p>	<p>Klassenpfad jeweils: <i>MeasurementSiteTablePublication - MeasurementSiteTable - MeasurementSiteRecord - GroupOfLocations - Location - NetworkLocation - Point - ExtendedPoint - AdditionalPointAlongLinearElement -</i></p>
<p>Name der verwendeten ISO 19148 Methode *</p>	<p>methodName = {ByPoints, ByCode}</p>
<p>Ggf. Angabe eines Referenzgraphen (bei „ByCode“)</p>	<p>rmethodReference</p>
	<p>... – <i>PointAlongLinearElement</i> – ...</p>
<p>a) Definition der Kante über Punkte: X/Y Start- und Endpunkt der Kante (ETRS89)</p>	<p>LinearElement - LinearElementByPoints - (start/endPointOfLinearElement) - Referent - PointCoordinates - longitude/latitude</p> <p>LinearElement - LinearElementByPoints - (start/endPointOfLinearElement) - Referent – referentType = “referenceMarker”</p> <p>referentIdentifier = <i>eindeutige ID</i> (<i>verpflichtend, wird aber nicht weiter genutzt</i>)</p>
<p>b) Definition der Kante über eine ID (Text)</p>	<p>LinearElement – LinearElementByCode - linearElementIdentifier</p>
<p>Position auf Kante * (Entfernung vom Startpunkt der Kante)</p>	<p>DistanceAlongLinearElement - (absoluteMethod) - distanceAlong</p>
<p>Straßennamen (Text, mehrsprachig)</p>	<p>LinearElement - roadName</p>
<p>Straßenklasse /-nummer (Text)</p>	<p>LinearElement - roadNumber z.B. B11, L25a,</p>



Messstelleninformation	Entsprechung in DATEX II
Optional: Georeferenzierung mittels OpenLR	
Als weitere 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 einer Abbildung (siehe weiter unten) mit aufgenommen, alle weiteren Informationen sind über die genannte Webseite zu beziehen ² .	
Allgemeine Informationen:	
Einstellungsdatum der Messstelleninformation (nicht der Messwerte!) *	publicationTime
Identifikation Datengeber *	PublicationCreator – InternationalIdentifier – country = „de“ PublicationCreator – InternationalIdentifier – nationalIdentifier = <i>deutschlandweit eindeutige Kennung, siehe unten</i>
Sprache *	defaultLanguage = „de“ - <i>siehe unten</i>
Real- oder Testdaten *	HeaderInformation – informationStatus = „real“, ggf. „test“
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“ einzuschleiben, 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.

² Bzw. die unmittelbare Dokumentation über diese Adresse:

http://www.datex2.eu/sites/www.datex2.eu/files/OpenLR_DATEX_II_extension_0.pdf

Messwerte

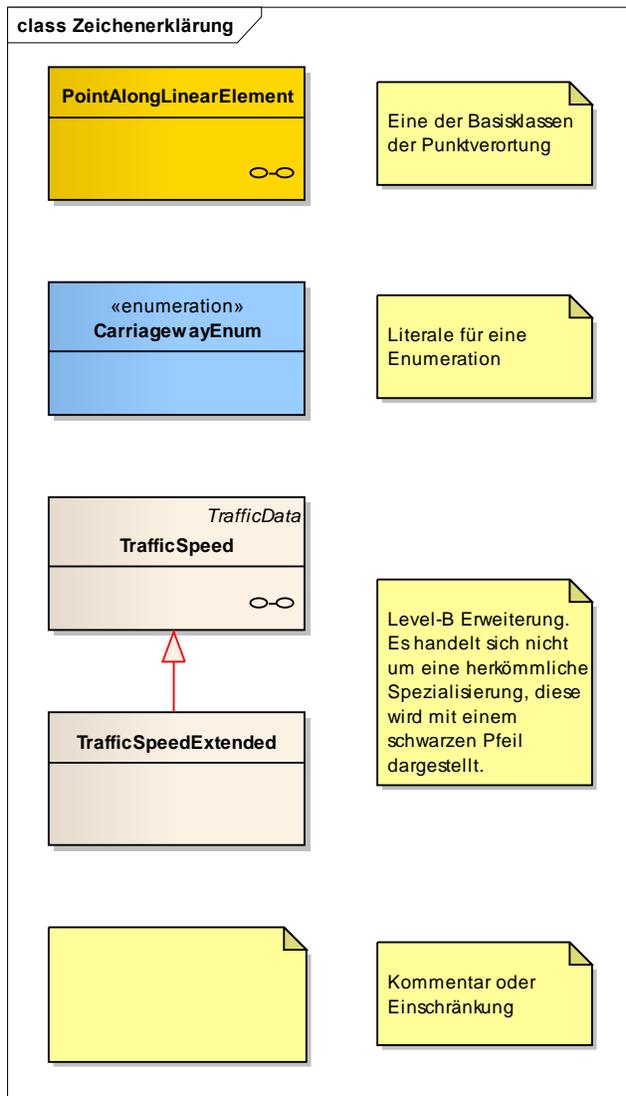
Folgende **Messwerte** sind zur Übertragung vorgesehen:



Datenart	Entsprechung in DATEX II
	<p><i>Klassenpfad jeweils:</i></p> <p><i>Für den 1. Messwert: MeasuredDataPublication – SiteMeasurements – MeasuredValue - BasicData –</i></p> <p><i>Für weitere Messwerte (optional): MeasuredDataPublication – SiteMeasurements – MeasuredValue – AdditionalMeasuredValues - BasicData –</i></p>
Fahrzeuge pro Stunde (Anzahl)	TrafficData - TrafficFlow - VehicleFlowValue - vehicleFlowRate Eine Umrechnung auf Stundenbasis ist ggf. erforderlich!
Durchschnittsgeschwindigkeit (km/h)	TrafficData - TrafficSpeed – AverageVehicleSpeed – SpeedValue - speed
Minimal- und Maximal-Geschwindigkeit (km/h)	TrafficData - TrafficSpeed – TrafficSpeedextended - min- bzw. maxVehicleSpeed – SpeedValue - speed
Messintervall (Sekunden) (nur wenn die statische Angabe überschrieben werden soll)	maasurementOrCalculationPeriod
Fahrzeugklasse (Aufzählung, siehe Anhang) (nur wenn die statische Angabe überschrieben werden soll)	TrafficData - VehiclesCharacteristics - vehicleType
Belegungsgrad (%)	TrafficData - TrafficConcentration - occupancy – PercentageValue - percentage
Status (Detektor nicht ok)	Dem entsprechendem Zählwert (speed, percentage, ...) muss ein dataError = „true“ mitgesendet werden (Oberklasse DataValue)
Allgemeine Informationen:	
Referenz auf die MeasurementSiteTable *	MeasuredDataPublication – measurementSiteTableReference
Referenz auf die MeasurementSite *	MeasuredDataPublication – SiteMeasurements – measuredSiteReference
Zeitstempel *	MeasuredDataPublication – SiteMeasurements – measurementTimeDefault
Identifikation Datengeber *	PublicationCreator – InternationalIdentifier – country = “de” PublicationCreator – InternationalIdentifier – nationalIdentifier = deutschlandweit eindeutige Kennung, siehe dazu weiter oben.
Real- oder Testdaten *	HeaderInformation – informationStatus = „real“, ggf. „test“
Vertraulichkeit *	HeaderInformation – confidentiality = “noRestriction”

Visuelle Veranschaulichungen

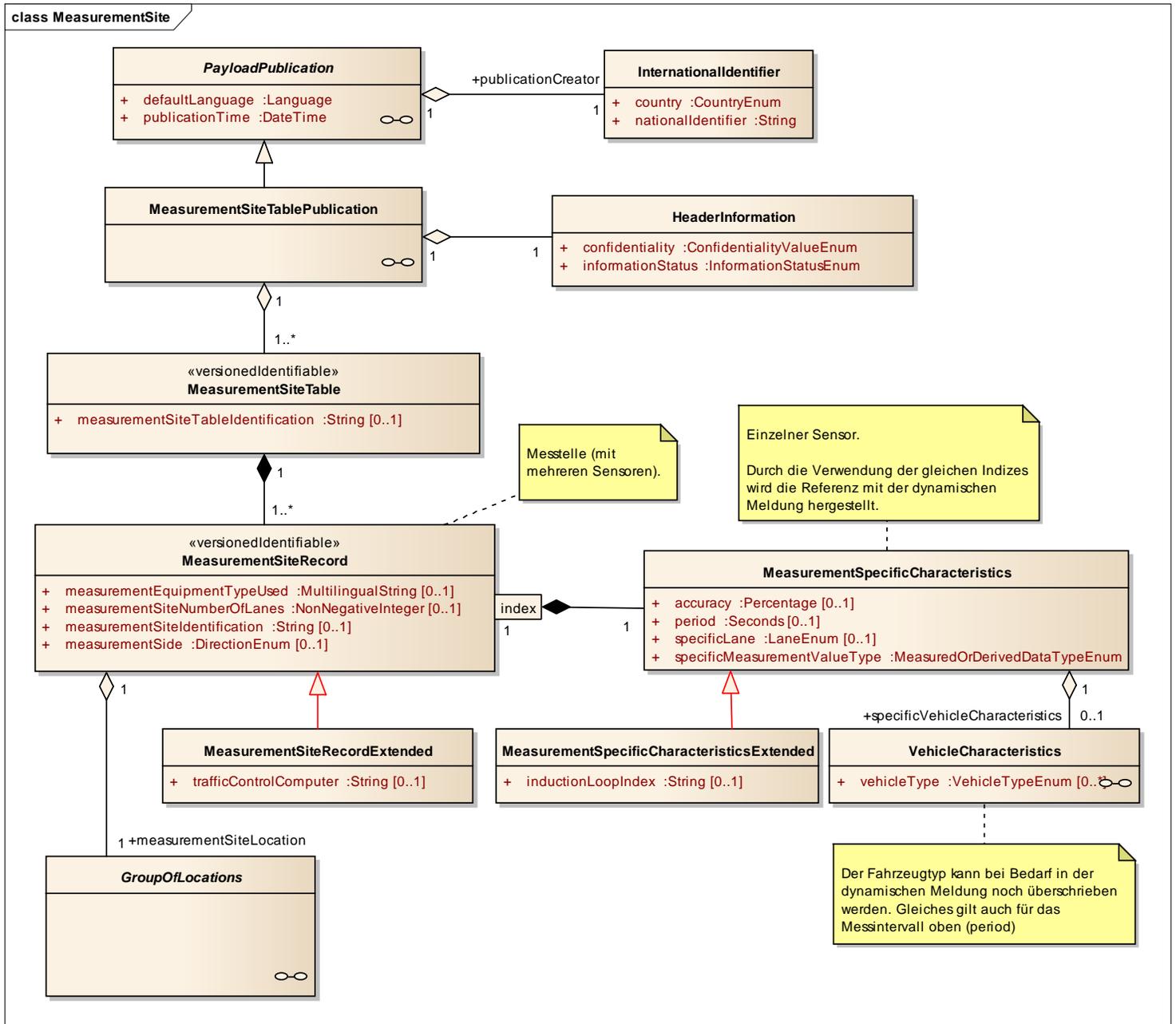
Erklärung der verwendeten farblichen Darstellung



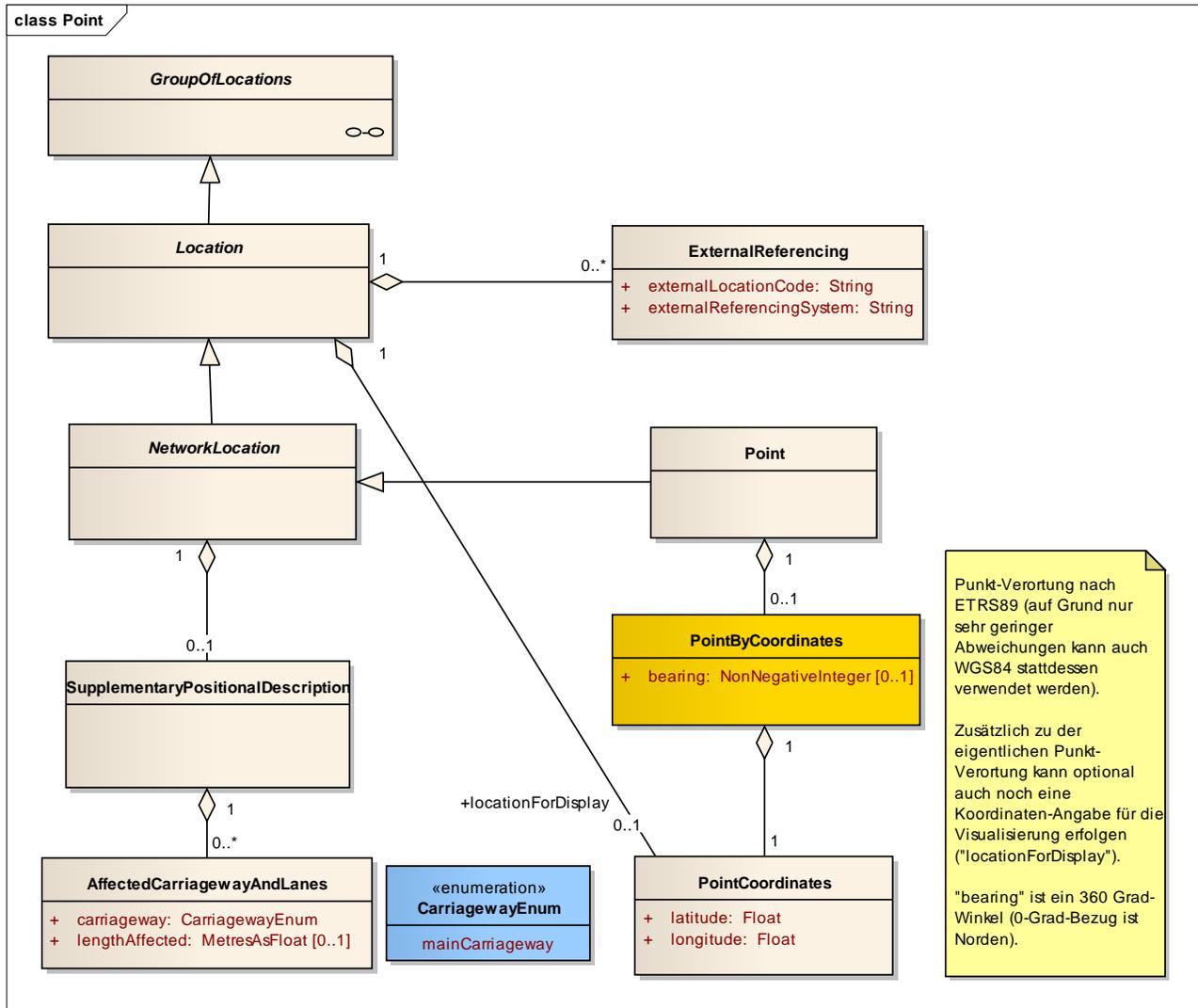
Das gelbe Ausrufezeichen kennzeichnet besondere Einschränkungen oder Vereinbarungen, die sich nicht unmittelbar aus dem Datenmodell oder den DTEX Konventionen erschließen lassen.

Ein roter * kennzeichnet verpflichtende Elemente.

Modellierung der Measurement Site Table (statischer Modellteil)



Basisstruktur der Verortung





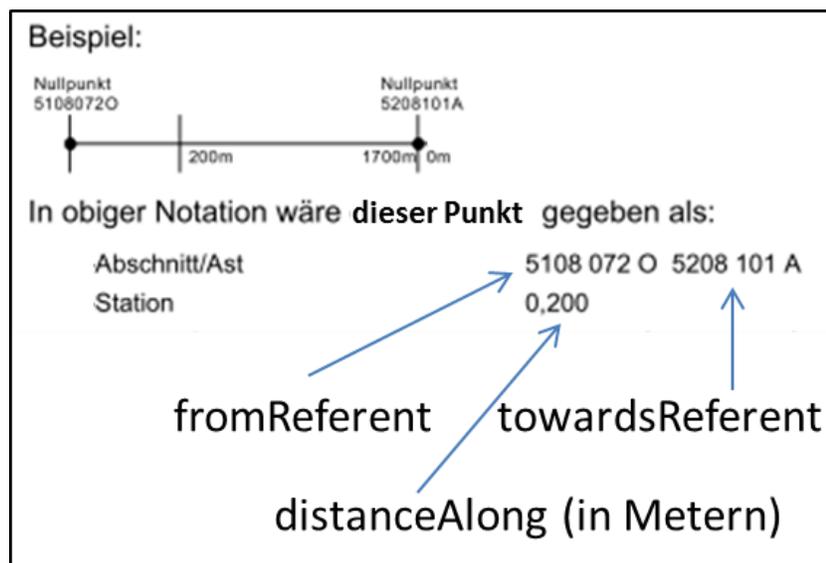
Verortung über ASB-konforme Stationierung (über ISO 19148)

Die ASB-konforme Stationierung (Anweisung Straßeninformationsbank) findet in aller Regel nur bei Außerorts-Messstellen Anwendung.

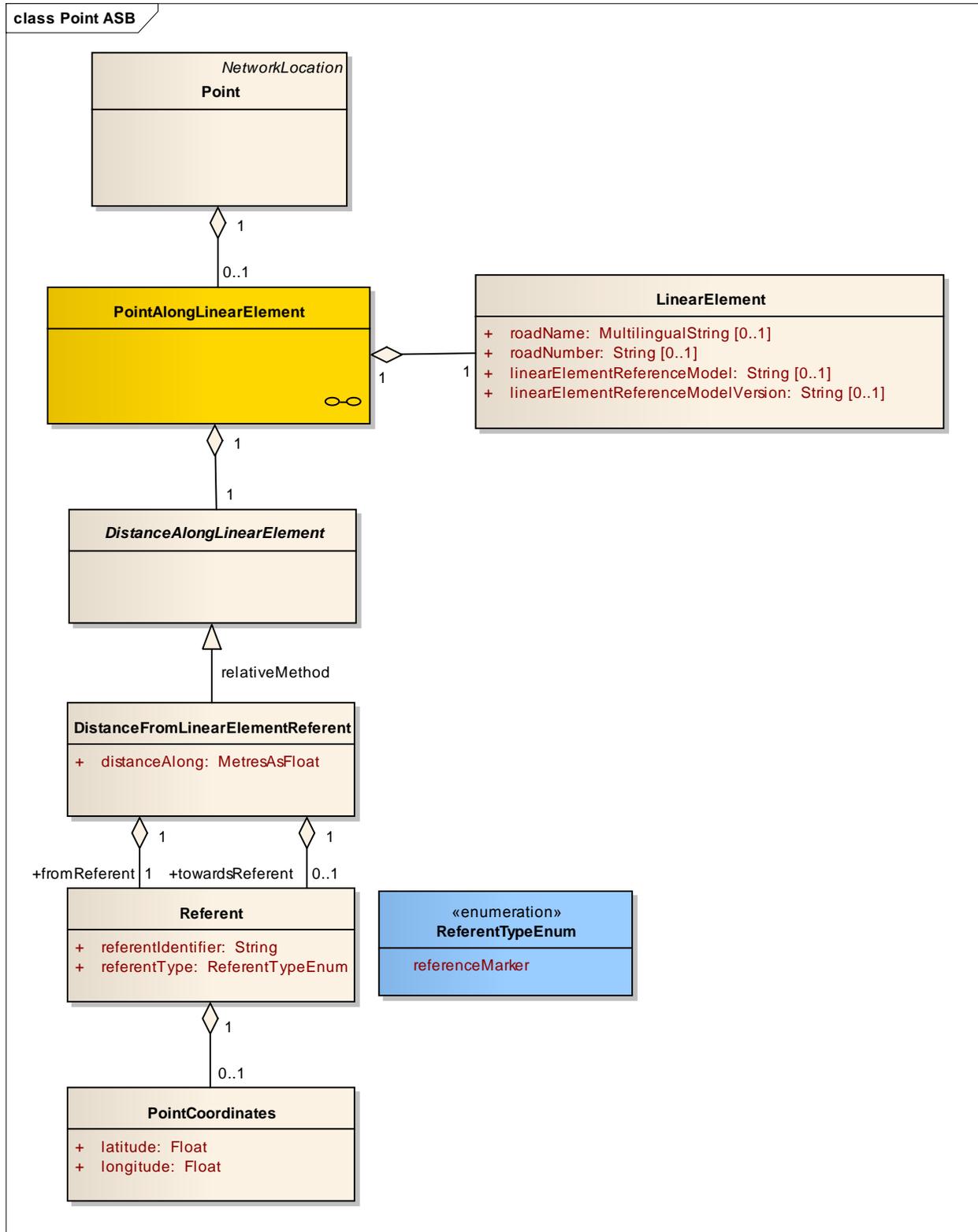
Die Abbildung in DATEX II erfolgt über den ISO 1948 Container („PointAlongLinearElement“) des DATEX Level A-Modells (d.h. ohne Nutzung einer Erweiterungsklasse).

Zusätzlich ist in dieser Verortungsform die Angabe der BAB-Nummer sowie der BAB-Fahrtrichtung (als Text, z.B. „Köln - Aachen“) möglich.

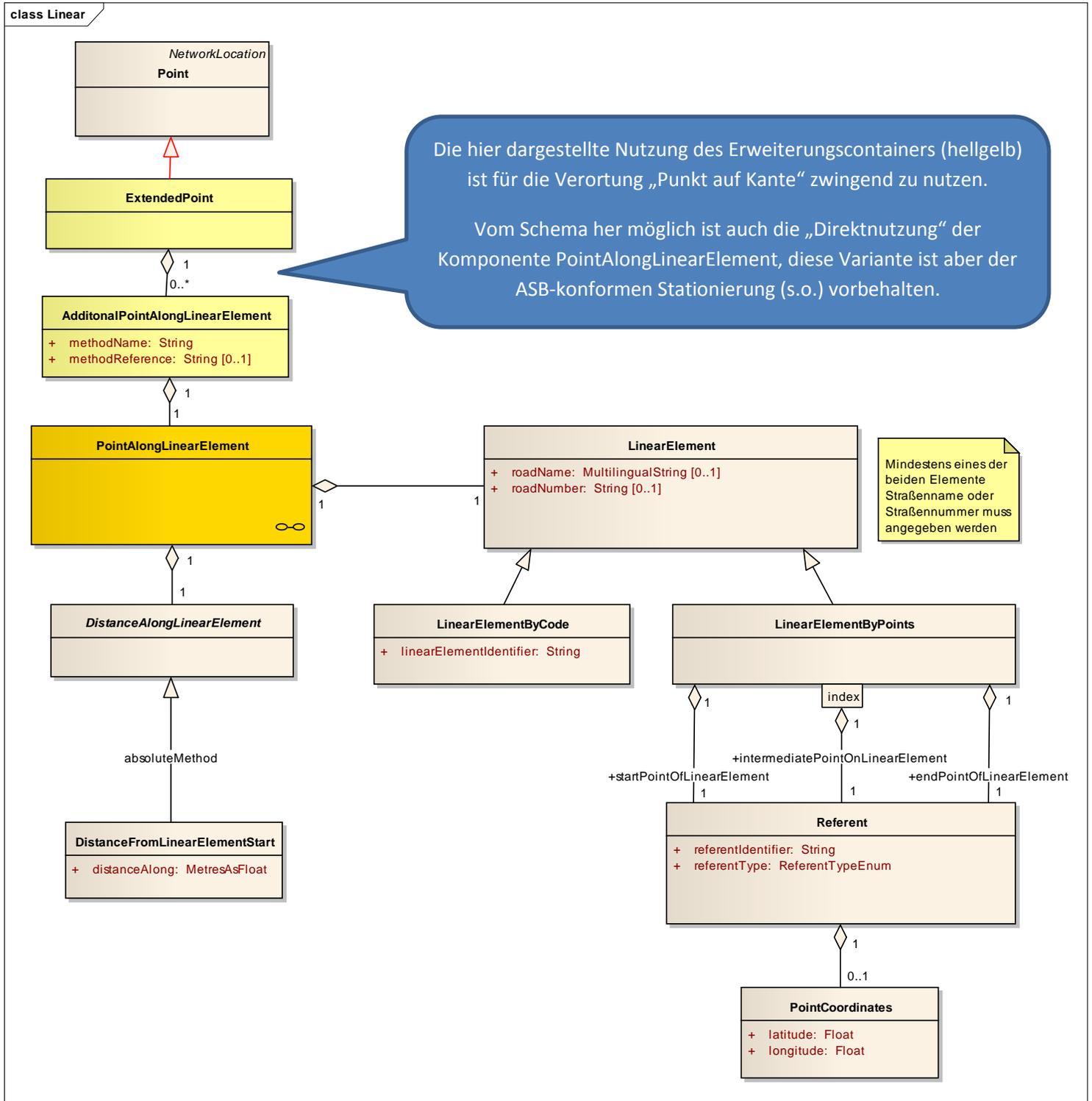
ASB bzw. BAB Information	Kodierung in DATEX II (nach ISO 19148)
<i>Komponentenpfad jeweils: ... - Point – PointAlongLinearElement – LinearElement</i>	
ASB Referenzmodell u. -Version (Zeichenfolgen)	linearElementReferenceModel / linearElementReferenceModelVersion
BAB Nummer (Zeichenfolge)	roadNumber
BAB Richtung (Zeichenfolge, mehrsprachig)	roadName
<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 ³ , *)	distanceAlong
Abschnitt bzw. Ast (Zeichenfolge, *) Von-Nullpunkt Nach-Nullpunkt	fromReferent – Referent – ReferentIdentifier towardsReferent – Referent – ReferentIdentifier
Referenten-Typ *	referentType = referenceMarker
Punkt-Koordinaten für einen Abschnitt bzw. Ast (Nullpunkt, ETRS89)	fromReferent / towardsReferent – Referent – PointByCoordinates – longitude / latitude



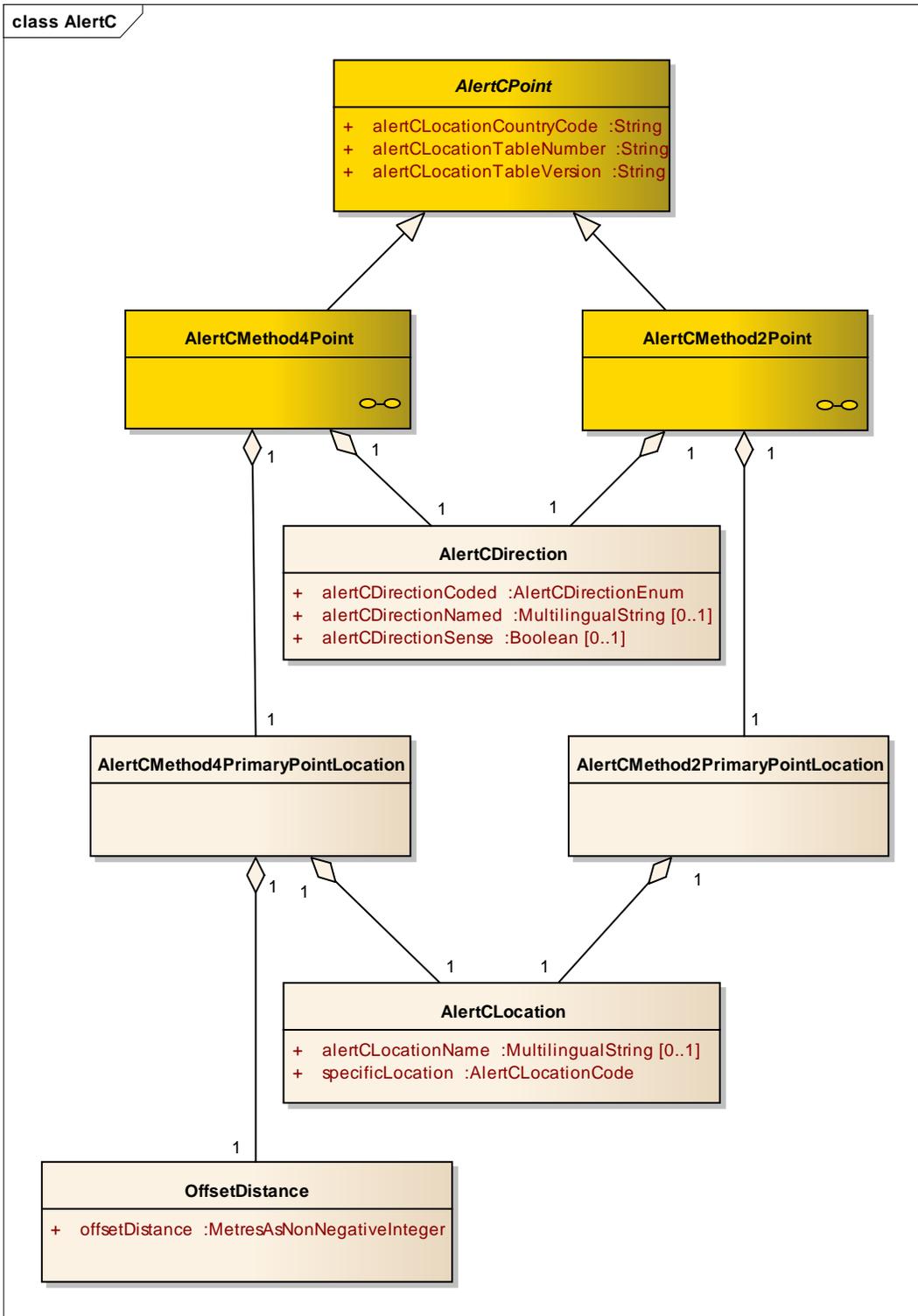
³ d.h. Umrechnung aus der ASB Kilometerangabe nötig



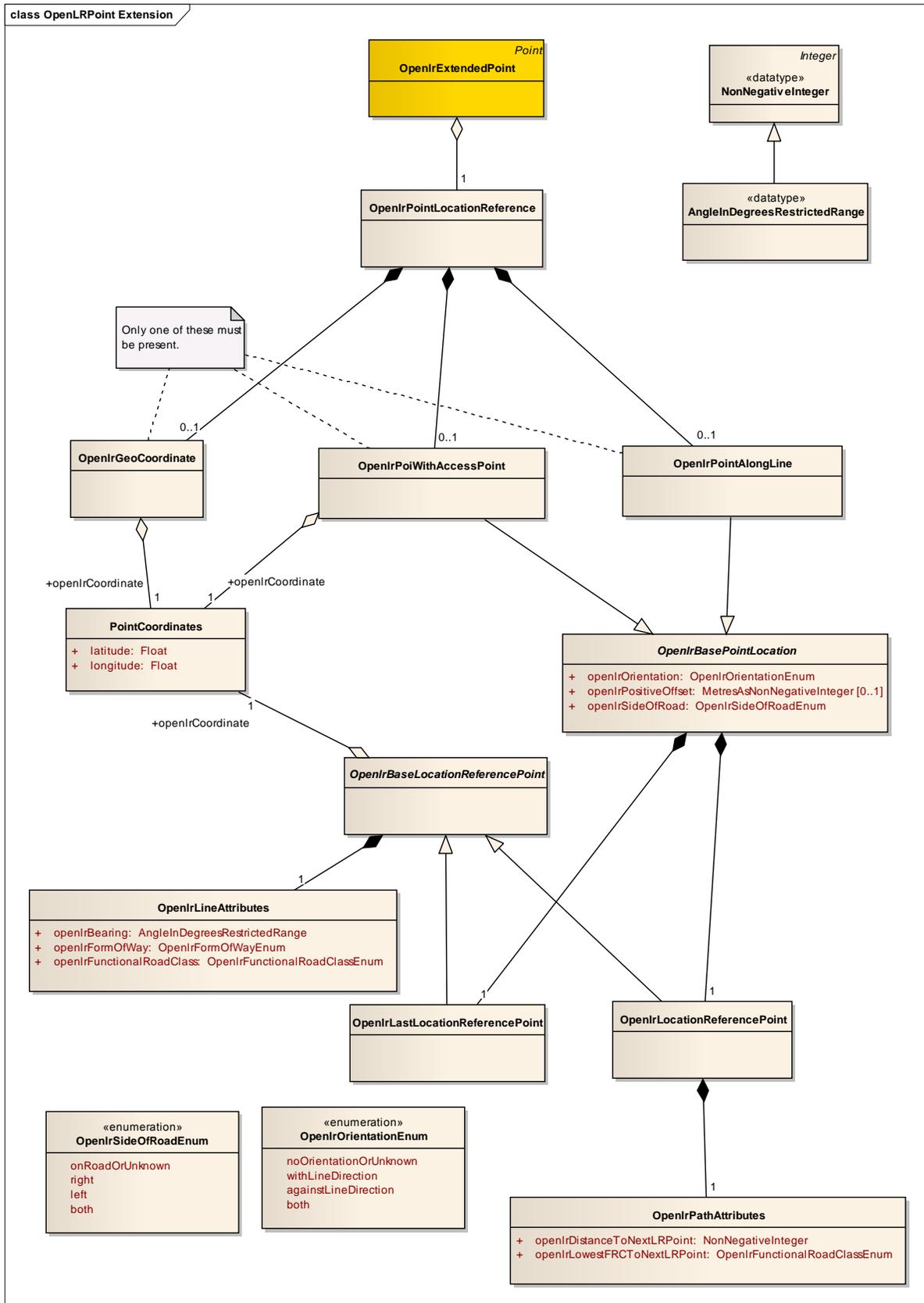
**Details der Verortung „Punkt auf Kante“
(ISO/DIS 19148 über Erweiterungscontainer)**



Details zur Verortung nach ALERT-C, Methode 4 oder 2 (Location Code Liste der BAST)

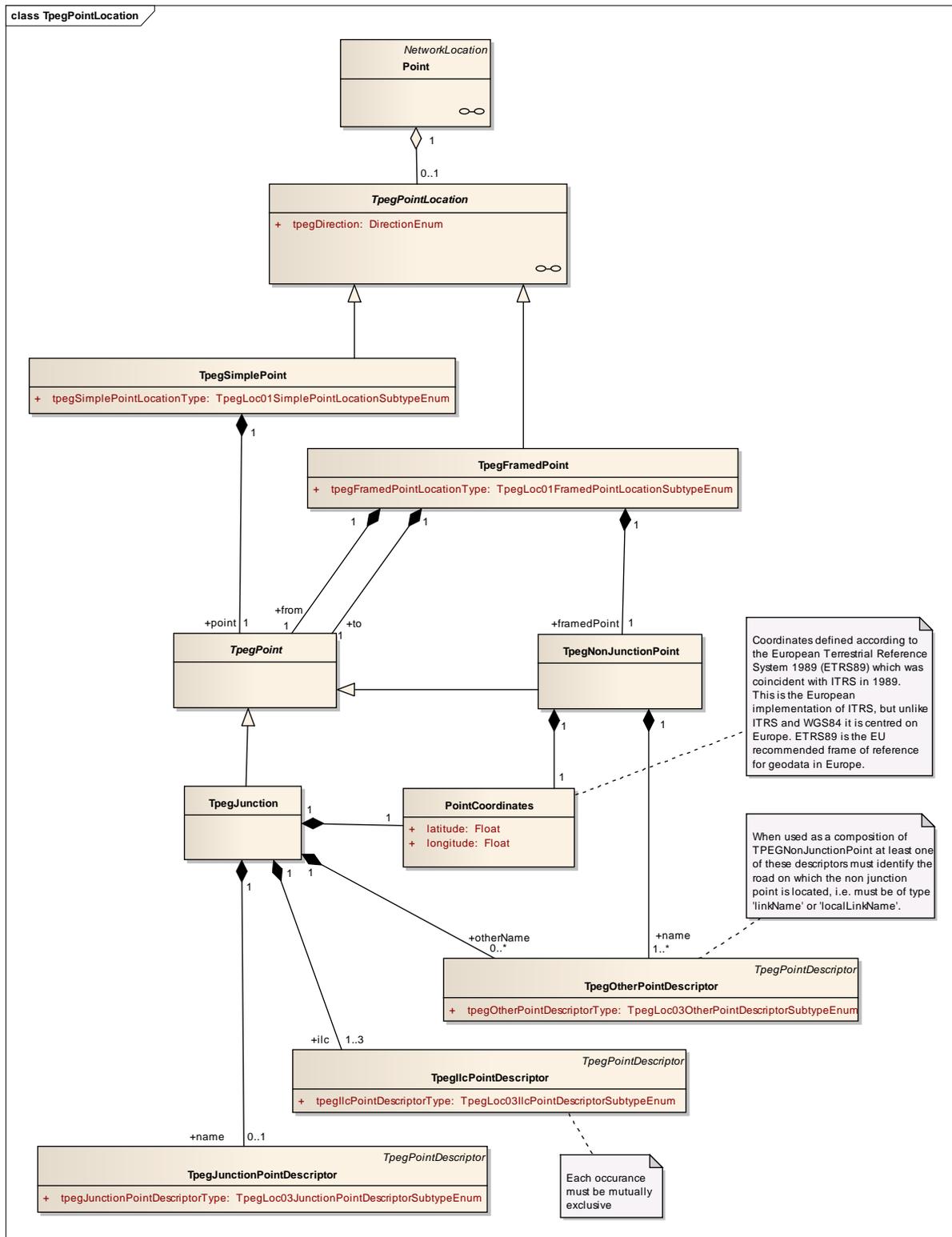


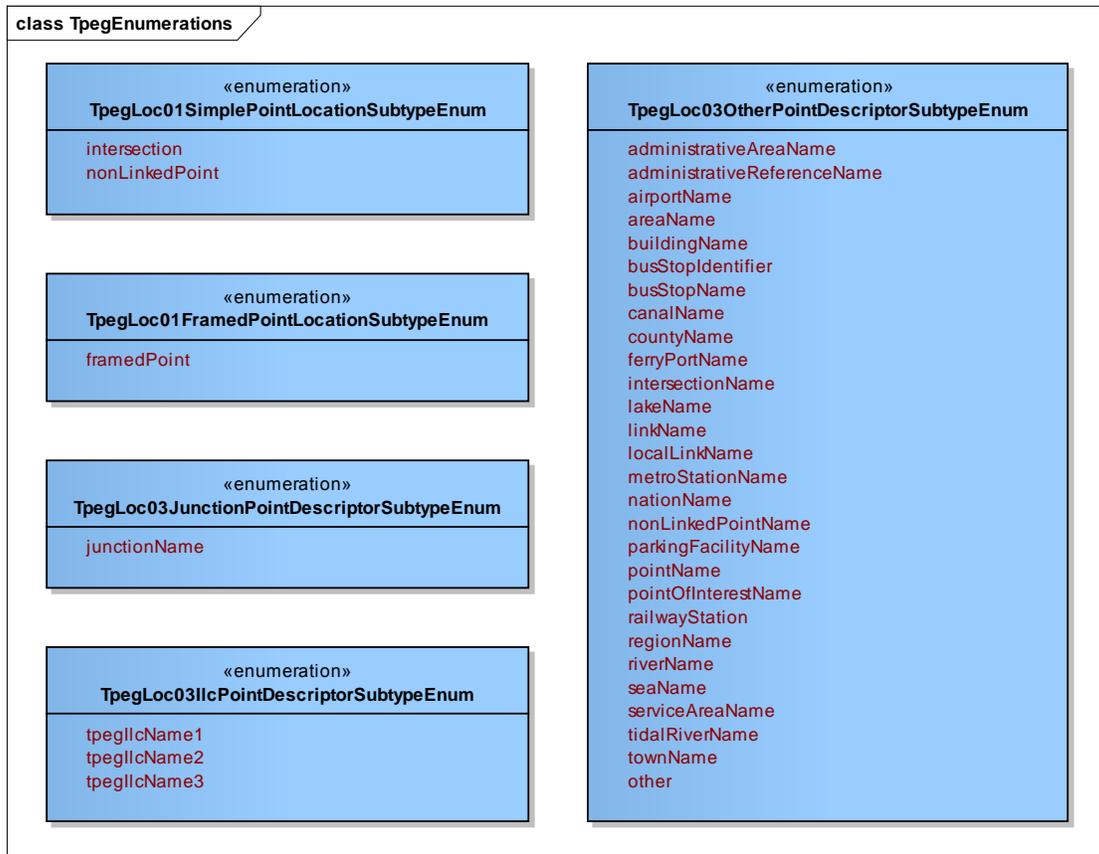
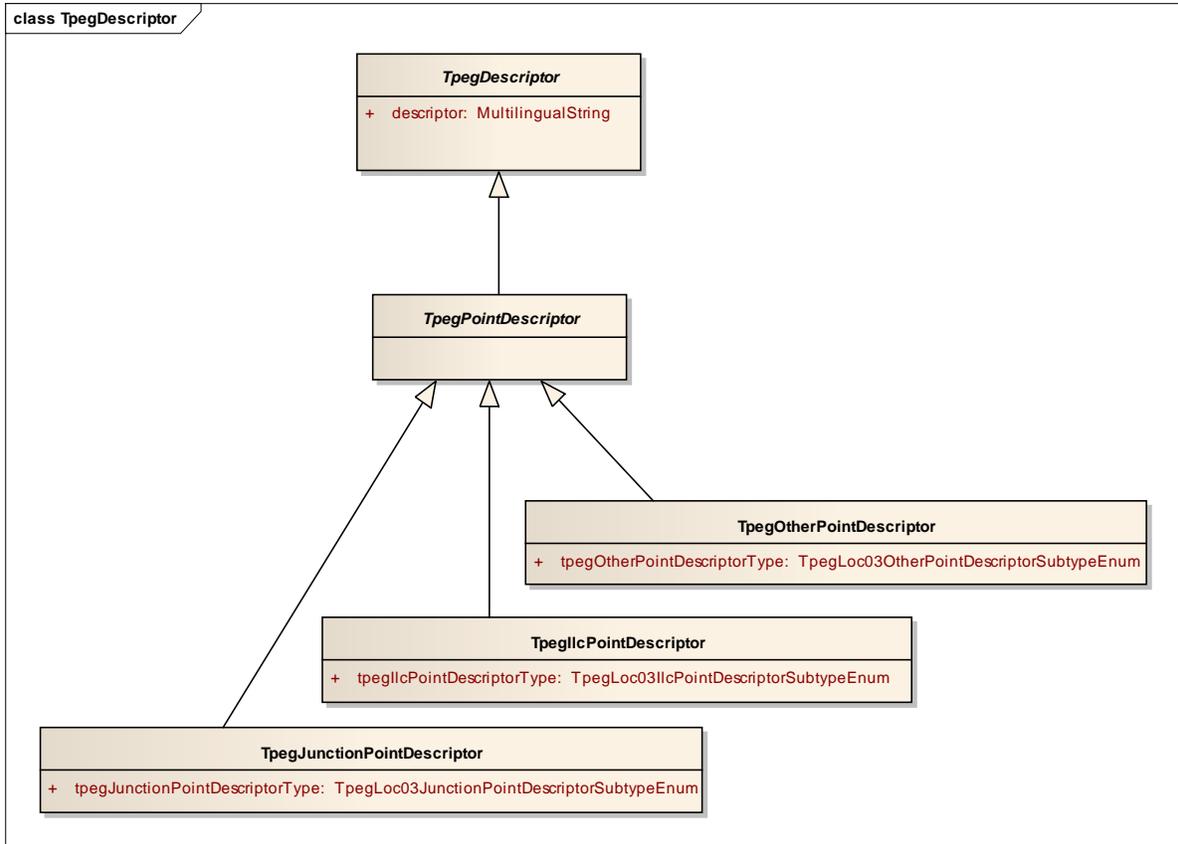
Details zur Verortung nach OpenLR



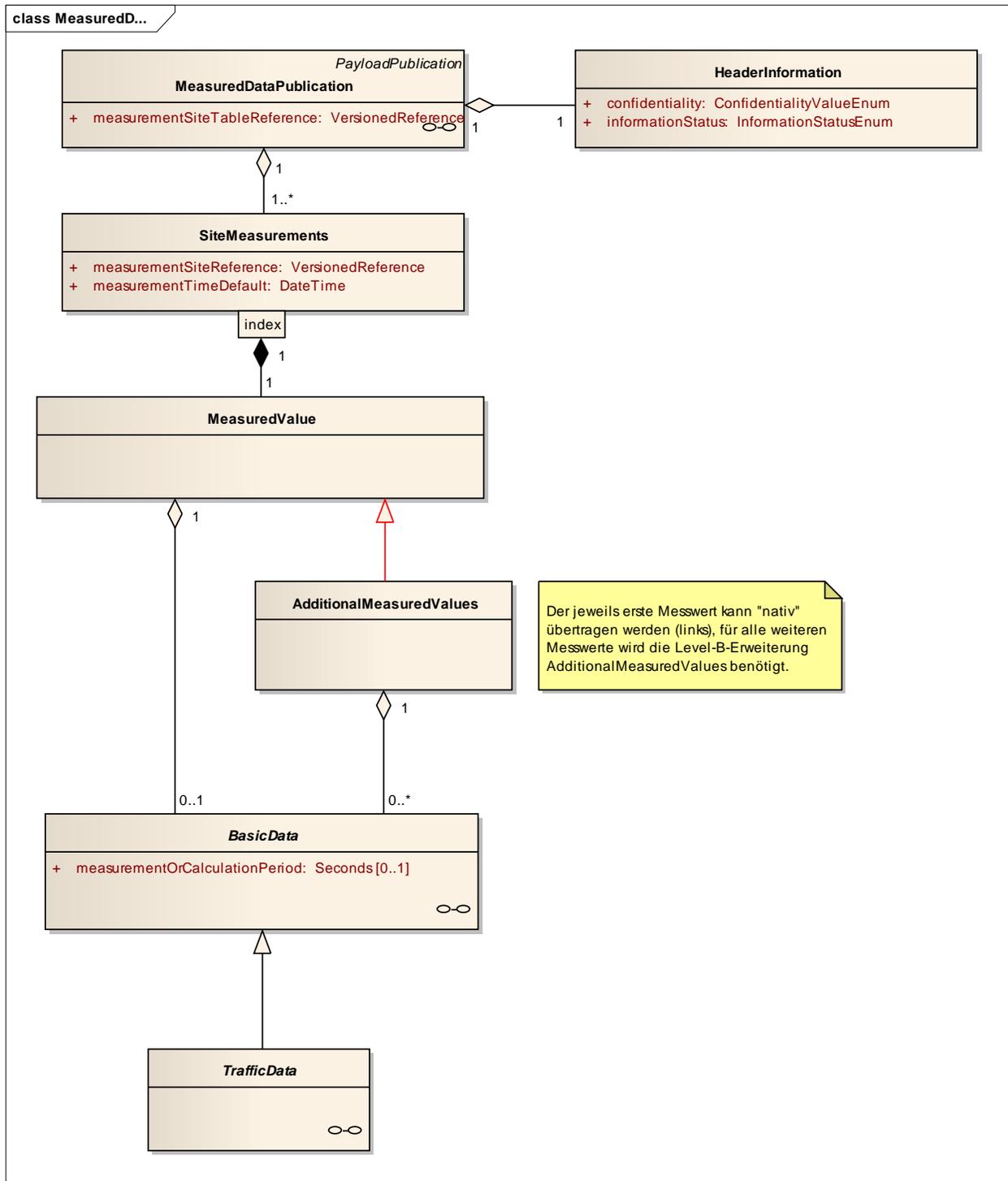
Verortung über TPEG-Loc

Die Verortung über TPEG-Loc steht für Punkte zur Verfügung und ist in den folgenden drei Abbildungen dargestellt:

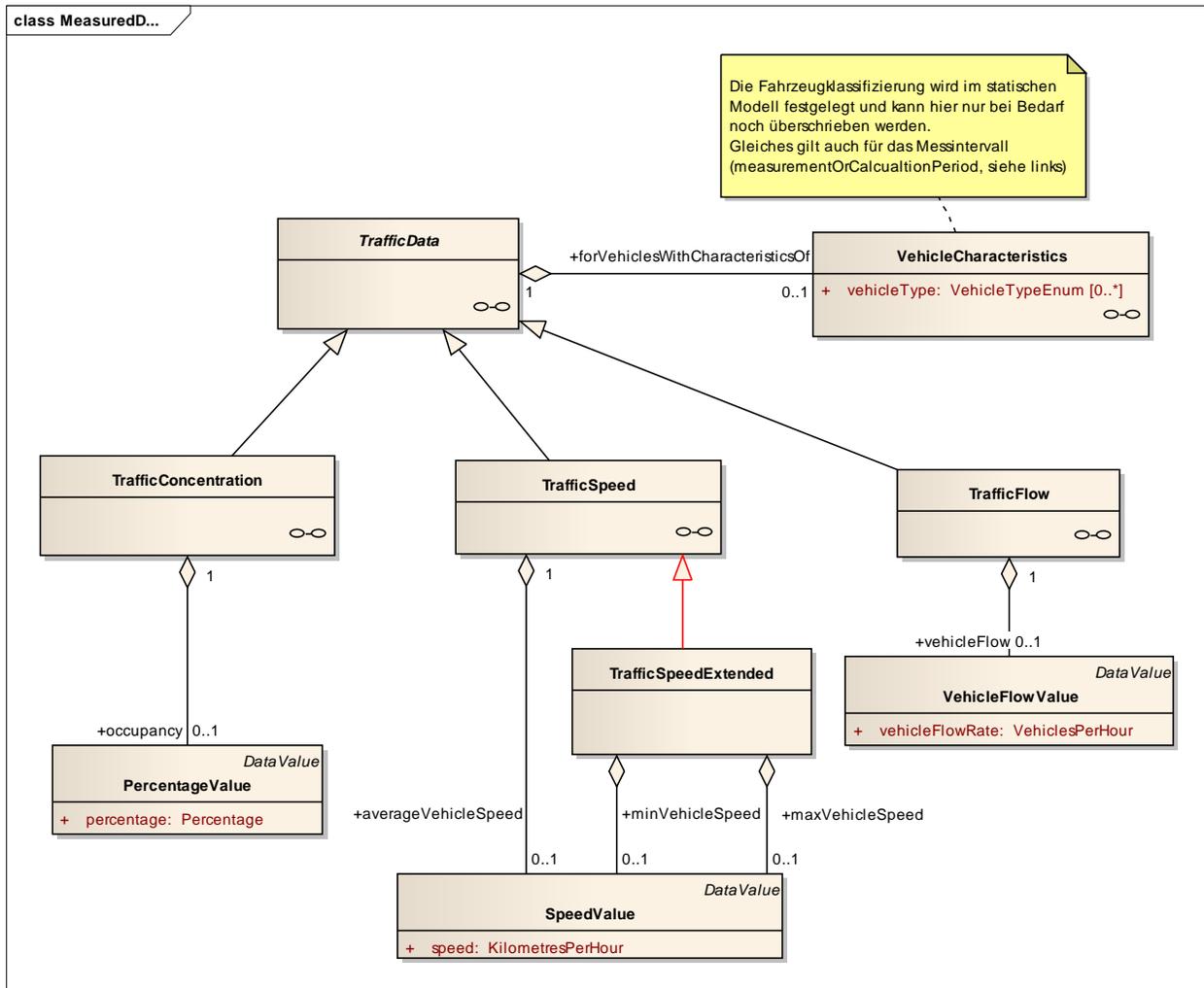




Modellierung der MeasuredDataPublication

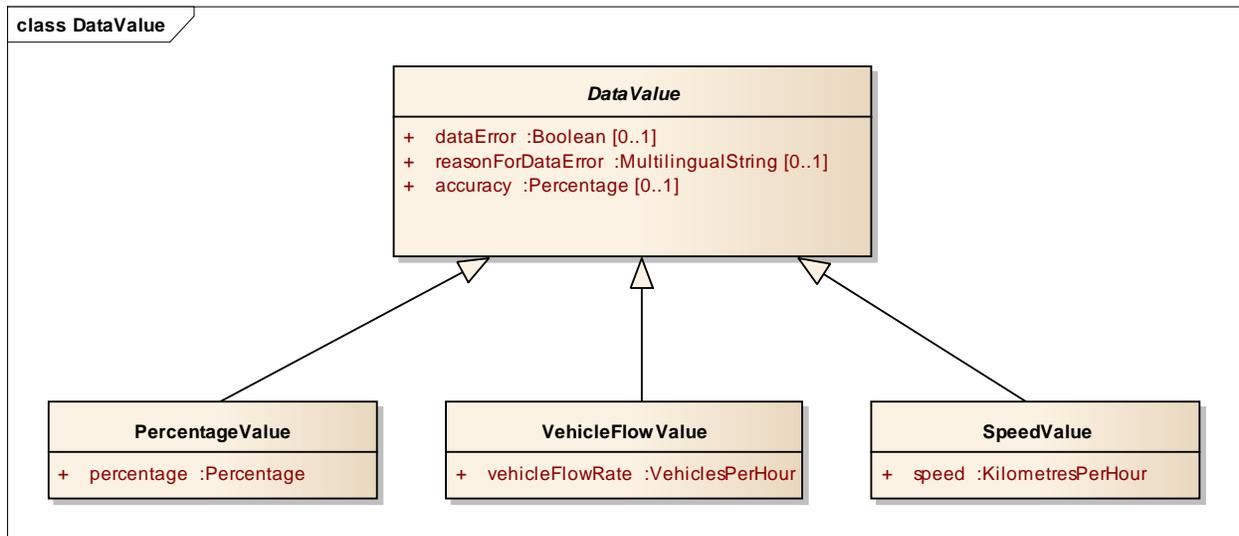


Ausprägung aller Messwerte



Zu DataValue siehe nachfolgende Grafik.

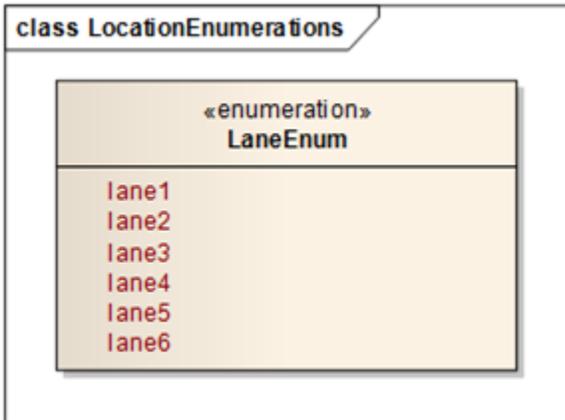
Erweiterte Eigenschaften der drei Messdatentypen



Jeder Messwert ist vom Typ `DataValue` und verfügt damit über einen optionalen Fehlerindikator (inkl. Beschreibung) sowie eine optionale Genauigkeitsangabe.

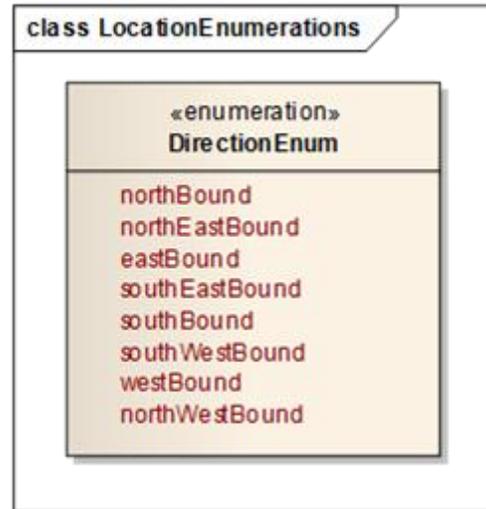
Aufzählungstypen⁴

Fahrstreifen

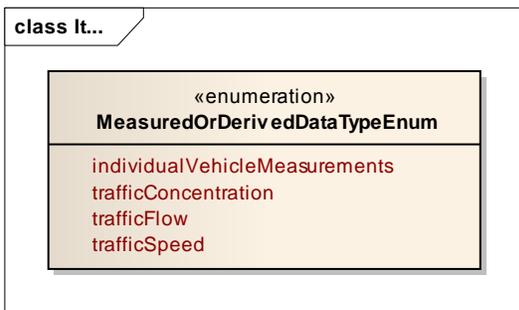


Die Nummer des Fahrstreifens ist nur auf den Richtungsquerschnitt bezogen, wobei die Zählweise von rechts nach links erfolgt⁵ (lane1 ist also der rechteste Fahrstreifen).

Fahrtrichtung



Art des Messwerts

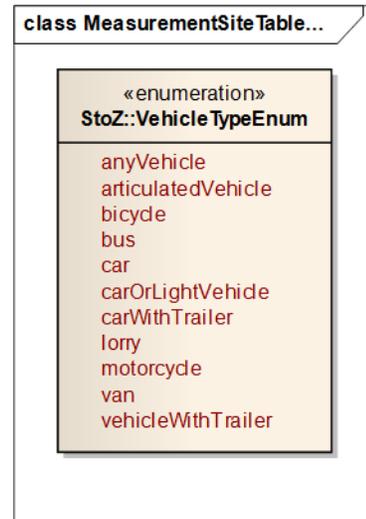


⁴ Hinweis: In DATEX II sind bei den Aufzählungstypen jeweils mehr Attribute spezifiziert, als hier abgebildet sind. Abgebildet sind der Übersichtlichkeit halber nur diejenigen Attribute, die tatsächlich verwendet werden. Im beigefügten Schema sind aus technischen Gründen jedoch auch die ungenutzten Werte mit enthalten (dies hat keinen negativen Einfluss auf die Datenmenge bei der Übertragung).

⁵ Gilt für Deutschland, da die Reihenfolge offiziell vom langsamsten zum schnellsten Fahrstreifen festgelegt ist.

Fahrzeugklassifizierung

TLS-Code	Entsprechung in DATEX II mittels VehicleType-Wert (farblich hintelegt = Kombination aus mehreren Enumerationswerten)
Klassifizierung nach "8+1"	
nk KFZ	anyVehicle
Krad	motorcylce
Pkw	car
Lfw	van
PkwA	carWithTrailer
Lkw	lorry
LkwA	lorry & vehicleWithTrailer
Sattel-Kfz	articulatedVehicle
Bus	bus
Klassifizierung nach "5+1"	
nk KFZ	anyVehicle
PkwG	motorcycle & car & van
PkwA	carWithTrailer
Lkw	lorry
LkwK	lorry & vehicleWithTrailer & articulatedVehicle
Bus	bus
Klassifizierung nach "2+1"	
nk Kfz	anyVehicle
Pkw-Ähnliche	carOrLightVehicle
Lkw-Ähnliche	lorry
Sonstige	
Rad	bicycle



Andere Klassifizierungen werden (unserem Wissen nach) bei keinem der Datengeber geliefert.

MDM-Datenübertragung

Das Datenmodell besteht – wie oben dargestellt – aus dem statischen Teil, also den Messstellen mit ihrer Verortung (MeasurementSiteTablePublication) und den dynamischen Messdaten (MeasuredDataPublication). Die Verbindung zwischen beiden Teilen ist über eine VersionedReference gegeben, also eine eindeutige Kennung aus ID und Version, mittels derer die dynamische Meldung auf eine ganz bestimmte statische Meldung Bezug nimmt.

Als Grundlage dienen daher auch zwei getrennte Schemata. Da eine Publikation jedoch nur auf einem Schema basieren kann und es ist nicht vorgesehen ist, die Daten zusammen in einer Meldung zu übertragen, ist eines der folgenden beiden Verfahren anzuwenden:

1. Das Konzept des MDM sieht vor, die **statische MeasurementSiteTablePublication als Referenzdatei zum Download an der Publikation zu hinterlegen** und nur die dynamische MeasuredDataPublication regelmäßig über den MDM zu verteilen: *"Unter Referenzdateien kann ein Datengeber zusätzliche Informationen zu der Publikation bereitstellen, die Sie z.B. benötigen, um die Datenlieferungen korrekt interpretieren zu können."* (aus dem Referenzhandbuch MDM). Für die eigentliche Publikation wird dann das zur MeasuredDataPublication passende XSD-Schema hochgeladen (und nicht das Schema der MeasurementSiteTablePublication).

Besonders im Falle der Messstellen ergibt sich jedoch der Nachteil, dass die statische Referenzdatei ggf. sehr oft aktualisiert werden muss, was ggf. einen zu hohen Aufwand mit sich brächte.

2. Daher wird als **Alternative** empfohlen, eine **zweite Publikation für die statischen Daten** zu erstellen (entsprechend mit hinterlegtem statischen Schema). Diese Publikation wird datengeberseitig nur bei Änderungen aktualisiert und kann datennehmerseitig über das Client-Pull-Verfahren angeboten werden, d.h. die Clients erkennen an Hand der Referenz im dynamischen Datenpaket, ob sie das zugehörige statische Modell bereits kennen oder nicht und fordern es nur bei Bedarf vom MDM an.
Die Gültigkeit eines Datenpakets auf dem MDM kann innerhalb der Publikationsbeschreibung selbst definiert werden. Die Angabe (in Minuten) kann aber auch völlig offen gelassen werden. Dann bleibt ein Paket unbegrenzt gültig, bis es von einem neuen überschrieben wird. Für die statische Publikation wird also eine **ereignisbasierte Publikation mit unbegrenzter Gültigkeit** empfohlen.

In der Publikationsbeschreibung muss dargestellt werden, welche der beiden Alternativen zur Anwendung kommt (d.h. entweder ein Verweis auf die Referenzdateien oder eine zweite Publikation).