

DRAFT Fassung zur Konsultation

Änderungen zur finalen Version vorbehalten

Eine browser-basierte Variante des Modells findet sich unter

<https://datexprofile.de/index.html>

Nutzer und Passwort: datex

Unter „Figures“ auf der Hauptebene finden sich die Abbildungen aus diesem Dokument, von dort aus kann auch weiter-navigiert werden.

DATEX II Profil Elektro-Ladeinfrastruktur

Version 00-03-00 – 02.04.2025

Kontakt: mobilithek@bast.de



Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2	
Abbildungsverzeichnis.....	4	
Tabellenverzeichnis.....	4	
1	Einleitung.....	5
1.1	Über dieses Dokument	5
1.2	DATEX II	5
1.3	JSON-Besonderheiten.....	5
1.3.1	Erweiterungen	6
2	DATEX II-Profil.....	8
2.1	Überblick, Aktualisierungsrate	8
2.2	Delta-Publikation	8
2.3	Grundaufbau.....	10
2.3.1	Grundbegriffe	10
2.3.2	Facility zur Bereitstellung von Basiseigenschaften	13
2.4	Nutzung von IDs und Referenzierung, Versionen	15
2.5	Statische Publikation (EnergyInfrastructureTable).....	18
2.5.1	Ladehub (EnergyInfrastructureSite)	18
2.5.2	Ladestation (EnergyInfrastructureStation)	19
2.5.3	Ladepunkt und Stecker (ElectricChargingPoint, Connector).....	21
2.5.4	Stromart und Tarife (ElectricEnergy, ElectricRate).....	24
2.5.5	Facility zur Bereitstellung von Basiseigenschaften	25
2.5.6	Ergänzende Ausstattungen und Services (SupplementalFacility)	27
2.5.7	Organisationen	28
2.5.8	Zeitliche Gültigkeit und Betriebszeiten (OperatingHours).....	30
2.5.9	Georeferenzierung.....	31
2.5.10	Adressangaben inkl. NUTS-Code (FacilityLocation).....	32
2.5.11	Parkplätze (DedicatedParkingSpaces).....	33
2.5.12	Fahrzeugeigenschaften incl. EU-Fahrzeugtyp (VehicleCharacteristics)	33
2.6	Dynamische Publikation (EnergyInfrastructureStatus).....	35
2.6.1	FacilityStatus.....	39
3	Anhang: UML Legende.....	40
4	Anhang: DATEX II - National Identifier	41
5	Anhang: DATEX II - Sprache und Land.....	41

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Besonderheiten der Namensgebung in JSON	6
Abbildung 2: Nutzung einer erweiterten Enumeration	7
Abbildung 3: Nutzung einer erweiterten Property	7
Abbildung 4: Message-Container für die dynamische Publikation	9
Abbildung 5: Beispiel Message-Container für SnapshotPush	9
Abbildung 6: Grundbegriffe rund um einen Ladehub	10
Abbildung 7: EnergyInfrastructureTablePublication	12
Abbildung 8: Beispiel für die IDs eines Betreibers	16
Abbildung 9: Beispiel für ein Versioned-Identifiable Element	16
Abbildung 10: Zugehörige Referenz im dynamischen Modellteil	17
Abbildung 11: EnergyInfrastructureSite	18
Abbildung 12: EnergyInfrastructureStation	21
Abbildung 13: ElectricChargingPoint / Connector	23
Abbildung 14: ElectricEnergy und EnergyRate	24
Abbildung 15: Facility (Teil 1)	25
Abbildung 16: Facility / FacilityObject (Teil 2)	26
Abbildung 17: SupplementalFacility	27
Abbildung 18: Organisation	28
Abbildung 19: OperatingHours / Zeitliche Gültigkeit	30
Abbildung 20: FacilityLocation	32
Abbildung 21: EUVehicleCategoryEnum	34
Abbildung 22: EnergyInfrastructureStatusEnum	36
Abbildung 23: EnergyInfrastructure(Site)Status	37
Abbildung 24: Preis-Update für den AdHoc-Tarif (die ID muss im statischen Teil definiert worden sein)	38
Abbildung 25: FacilityStatus (mit FacilityObjectStatus)	39
Abbildung 26: UML Legende	40
Abbildung 27: International- und NationalIdentifier	41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zuordnung von (Facility-)Elementen zu den Ebenen Hub Ladestation und Ladepunkt	14
Tabelle 2: Verpflichtende Angaben für Ladestationen	20
Tabelle 3: Verpflichtende Angaben für Ladepunkte / Stecker	22
Tabelle 4: Verpflichtende Angaben für die dynamischen Daten	35

1 Einleitung

1.1 Über dieses Dokument

Dieses Dokument beschreibt das deutsche DATEX II-Profil für die Veröffentlichung von statischen und dynamischen Daten (inkl. Preisen) im Zusammenhang mit Elektro-Ladeinfrastruktur auf der [Mobilithek](#).

Für die eigentliche Veröffentlichung auf der Mobilithek gibt es ein eigenständiges Hilfsdokument.

Eine Legende für die UML-Darstellungen befindet sich im Anhang (Abbildung 26).

Bitte beachten Sie auch die kommentierten Beispieldateien, die diese Dokumentation ergänzen.

1.2 DATEX II

[DATEX II](#) ist der Referenzdatenstandard in Europa für DATEX II ist der Referenzdatenstandard in Europa für Straßenverkehrs- und Reiseinformationen. Er ist in der mehrteiligen Europäischen Norm (EN) bzw. CEN-Serie TS 16157 standardisiert.

Hier zum Einsatz kommt DATEX II Version 3.5, insbesondere basierend auf CEN/TS 16157 Teil 10 (2022) „Intelligente Verkehrssysteme - DATEX II-Datenaustauschspezifikationen für Verkehrsmanagement und Verkehrsinformationen - Teil 10: Energieinfrastruktur Publikation“, allerdings wird der dort spezifizierte Namespace unter einem neuem Namen in aktualisierter Form verwendet, um den Belangen der aktuellsten europäischen Gesetzgebung zu entsprechen. Diese Änderungen werden in den europäischen Standardisierungsprozess zurückgespielt, um einer zukünftigen Standard-Version zu entsprechen (vorbehaltlich Änderungen durch die europäischen Standardisierungspartner).

Die Grund-Struktur sowie alle bekannten DATEX-Mechanismen finden aber weiterhin Anwendung.

1.3 JSON-Besonderheiten

DATEX II unterstützt sowohl XML als auch JSON, wobei letzteres im hier beschriebenen Profil zum Einsatz kommt. Bereitgestellt werden JSON-Schemadateien nach dem Draft 2020-12, <https://json-schema.org/draft/2020-12/schema>.

Dabei gibt es folgende namenstechnischen Besonderheiten:

- Im Rahmen von DATEX automatisiert erstellte Properties haben ein nachgestelltes ‚G‘ im Namen
- Für einige Properties ist eine Namespace-Differenzierung notwendig, daher können einige Elemente ein Namespace-Präfix enthalten. Zum Einsatz kommen diese Präfixe:
 - aegi (für AFIR EnergyInfrastructure, Aktualisierung von egi aus dem bisherigen Standard)

- afac (für AFIR Facilities, Aktualisierung von fac aus dem bisherigen Standard)
- loc, locx (für Location Reference und Location Reference Extension)
- com, comx (für Common und Common Extension)

Für die eigentliche Implementierung ist dies jedoch nicht von Bedeutung, da es lediglich die Namensgebung betrifft. Die folgende Abbildung zeigt derartige Fälle am Beispiel einer JSON-Instanz:

```
"payload": {
  "modelBaseVersionG": "3",
  "profileNameG": "AFIR Energy Infrastructure",
  "profileVersionG": "00-03-00",
  "aegiEnergyInfrastructureTablePublication": {
    "lang": "de",
```

Abbildung 1: Besonderheiten der Namensgebung in JSON

Zu beachten ist, dass diese Post- und Präfixe nicht in den UML-Darstellungen und auch nicht in den Data-Dictionaries auftauchen. Das JSON-Element `aegiElectricChargingPoint` wird in UML also beispielsweise als `ElectricChargingPoint` bezeichnet. Teilweise wird auch hier im Dokument diese Form verwendet.

1.3.1 Erweiterungen

An einigen wenigen Stellen wird das Standard-DATEx-Modell, welches nicht Teil der Energy Infrastructure ist, mittels eines (rückwärtskompatiblen) Erweiterungsmechanismus erweitert.

Dies ist beispielsweise bei den nationalen Identifiern der Fall, wo die Enumeration erweitert wird. Dazu dient das Schlüsselwort „extendedG“ im value, während der eigentliche Wert in der Property „extendedValueG“ steht – siehe die folgende Abbildung:

```

"externalIdentifier": [
  {
    "identifier": "DEABCEXXXXXXXXX12345",
    "typeOfIdentifier": {
      "value": "extendedG",
      "extendedValueG": "evseId"
    } /typeOfIdentifier
  } /externalIdentifier[0]
], /externalIdentifier

```

Abbildung 2: Nutzung einer erweiterten Enumeration

Werden zusätzliche Properties als Erweiterung angeboten, führt dies zu einer Wrapper-Klasse, wie im folgenden Beispiel zu sehen:

```

"comVehicleCharacteristicsExtensionG": {
  "euVehicleCategory": [
    {"value": "l"},
    {"value": "m1"}
  ] /euVehicleCategory
} /comVehicleCharacteristics...

```

Abbildung 3: Nutzung einer erweiterten Property

2 DATEX II-Profil

2.1 Überblick, Aktualisierungsrate

Das Profil besteht aus zwei Teilen („Publikationen“), die auf der Mobilthek auch getrennt als zwei Angebote angelegt werden müssen:

1. **Statische Publikation** (auch als statischer Modellteil bezeichnet)

EnergyInfrastructureTablePublication

Hier werden die baulich/betrieblich und (umgebungs-)technischen Details aller Ladestationen und -punkte beschrieben, eingebettet in eine Hierarchie aus Ladehub, Ladestation, Ladepunkt und Stecker (siehe Folgekapitel). Diese Informationen müssen bei Änderungen aktualisiert werden, beispielsweise, wenn neue Ladepunkte hinzukommen oder es Umbauten / Umrüstungen gibt.

Die EU-Gesetzgebung fordert ein Update „nicht später als 24 Stunden nach einer Änderung“.

Die statische Publikation wird in Kapitel 2.4 beschrieben.

2. **Dynamische Publikation** (auch als dynamischer Modellteil bezeichnet)

EnergyInfrastructureStatusPublication

Zugehörig und mit Referenz zu den oben definierten statischen Elementen werden hier Belegungs- und Reservierungsinformationen, Fehler- und Ausfälle oder Änderungen des AdHoc-Preises übermittelt. Dementsprechend ist mit einer deutlich höheren Aktualisierungsrate zu rechnen.

Die EU-Gesetzgebung fordert ein Update „nicht später als 1 Minute nach einer Änderung“.

Für die dynamische Publikation ist eine „Delta“-Übertragung vorgesehen – siehe nachfolgendes Kapitel.

Ansonsten wird die dynamische Publikation in Kapitel 0 beschrieben.

2.2 Delta-Publikation

Nur die dynamische Publikation wird als Delta-Publikation übertragen. Beim Anlegen des Angebots in der Mobilthek muss daher im Bereich Inhaltsdaten die „Unterstützung von Delta-Lieferungen“ angekreuzt werden.

Neben einem „SnapshotPush“, also einem Gesamtabbild des Status aller Objekte (Ladehubs, Ladestationen mit Ladepunkten) können auch „DeltaPush“ gesendet werden, also der aktualisierte

Status nur von einzelnen bzw. ausgewählten Ladestationen. In regelmäßigen Abständen, längstens nach 24 Stunden, muss jeweils ein neuer Snapshot erfolgen. Ob Deltas eingesetzt werden oder nicht, bleibt dem Datengeber überlassen, es ist also auch möglich, ausschließlich Snapshots zu versenden. Allerdings wird dies auf Grund der zu erwartenden Datenmenge und hohen Aktualisierungsrate nicht empfohlen.

In jedem Fall benötigt die dynamische Publikation – anders als die statische Publikation – dafür den sog. Message-Container als Wrapper, in dem der Protokoll-Typ angegeben werden muss:

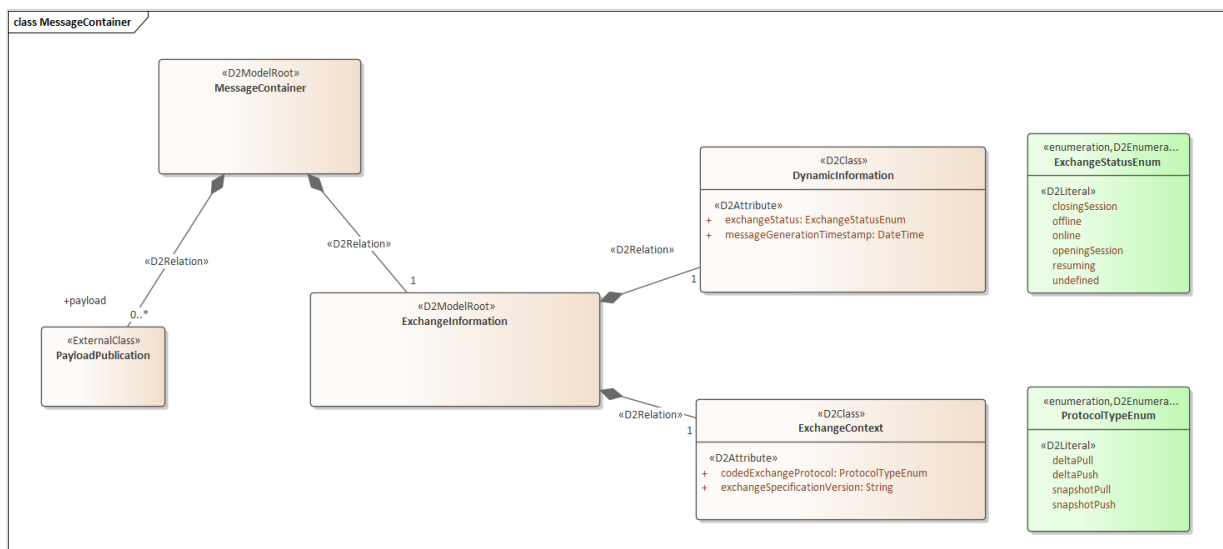


Abbildung 4: Message-Container für die dynamische Publikation

```

], /payload
"exchangeInformation": {
  "exchangeContext": {
    "codedExchangeProtocol": {"value": "snapshotPush"},
    "exchangeSpecificationVersion": "3.0",
    "supplierOrCisRequester": {}
  }, /exchangeContext
  "dynamicInformation": {
    "exchangeStatus": {"value": "online"},
    "messageGenerationTimestamp": "2025-02-02T12:50:00+01:00"
  } /dynamicInformation
} /exchangeInformation
} /messageContainer

```

Abbildung 5: Beispiel Message-Container für SnapshotPush

Daten-**Abnehmer** sollten bei ihrer ersten Pull-Abnahme den HTTP-Mechanismus last-modified-since iterativ nutzen, um zunächst den letzten Snapshot und dann alle aufgelaufenen Delta-Meldungen zu erhalten. Im Falle einer Push-Abnahme werden alle aufgelaufenen Deltas automatisch durch die Mobilithek versendet.

Näheres zum Thema Delta-Publikation auch in der [Technischen Schnittstellenbeschreibung der Mobilithek](#).

2.3 Grundaufbau

2.3.1 Grundbegriffe

Die Abbildung zeigt die Grundbegrifflichkeiten inkl. der zugehörigen DATEX II-Elemente (in blau).

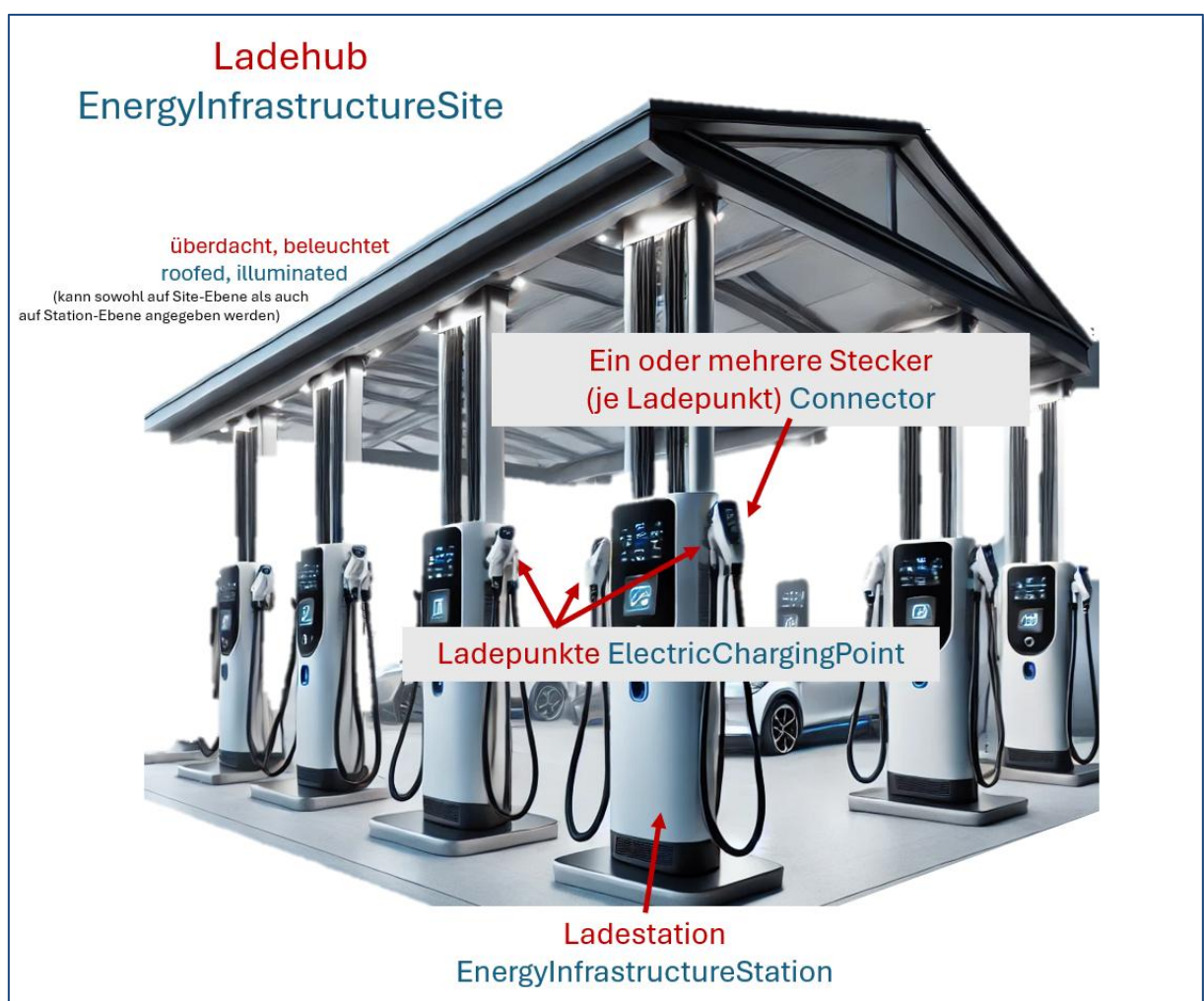


Abbildung 6: Grundbegriffe rund um einen Ladehub

Entsprechend ergibt sich folgende Hierarchie innerhalb der DATEX II-Meldung:

PayloadPublication vom Typ **EnergyInfrastructureTablePublication**, kurz: (statische) **Publikation**

enthält [1...*] **EnergyInfrastructureTable**, kurz: **Table**

enthält [1..*] **EnergyInfrastructureSite**, (Lade-) **Hub**, auch kurz: **Site**¹

enthält [0..*] **EnergyInfrastructureStation**, **Ladestation**, auch kurz: **Station**

enthält [0..*] **RefillPoint** vom Typ **ElectricChargingPoint**, **Ladepunkt**, auch kurz: **Point**

enthält [0..*] **Connector**, **Stecker**

Insbesondere mit Bezug auf die Hierarchie von Hub, Ladestation, Ladepunkt und Stecker wird im Dokument auch des Öffnen von **Ebenen** gesprochen.

Die **Table** ist ein reines Hierarchieelement ohne besondere Eigenschaften außer einem Namen, mit dem ein Datengeber seine Hubs nach seinen eigenen Gesichtspunkten gliedern kann (etwa geographisch oder organisatorisch). Technisch muss mindestens eine Table verwendet werden.

Der **Ladehub** ist ein geographisch zusammengehöriges Gebiet, in dem sich die darin spezifizierten Ladestationen befinden. Dies kann z.B. ein Parkplatz, ein Parkhaus, eine andere Art von Gebäude oder Gelände oder auch ein ganzer Straßenabschnitt sein. Eine einzelne Ladesäule, die auch im weiteren Umfeld keine benachbarten oder zugehörigen Ladesäulen hat, kann auch alleine einen Hub bilden. Da auch der Hub eine eigene Georeferenzierung besitzt (idealerweise als Fläche), wird die Hinzunahme der zugehörigen Lade-Stellplätze zum Hub empfohlen. Da zu jeder Ladesäule zwingend ein Betreiber angegeben werden muss, ist es möglich, auch Betreiber-gemischte Hubs anzugeben. Andererseits kann optional auch ein Betreiber für den ganzen Hub spezifiziert werden.

¹ Die englischen Begriffe werden vor allem im technisch-DATEX bezogenen Kontext verwendet, die deutschen Begriffe mehr im beschreibenden Kontext

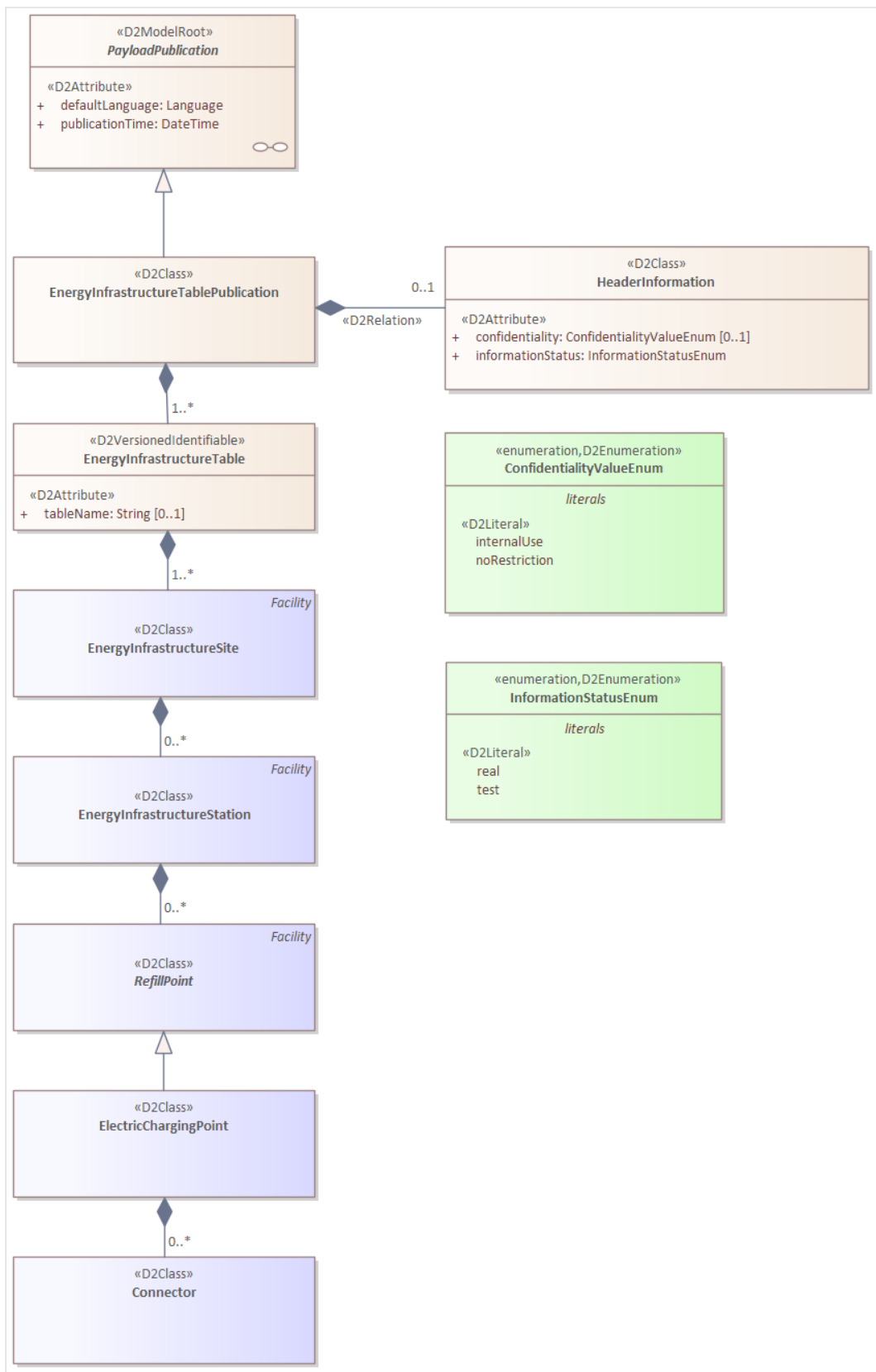


Abbildung 7: EnergyInfrastructureTablePublication

2.3.2 Facility zur Bereitstellung von Basiseigenschaften

Die **Station**, die **Site** und der **Point** sind vom Typ **Facility**², d.h. sie besitzen eine Reihe von Basiseigenschaften³, die spezifiziert werden können – siehe weiter unten Abbildung 15 und Abbildung 16. Dazu gehören u.a.:

Eigentümer, Betreiber, Helpdesk (jeweils in Form einer **Organisation**), Georeferenzierung, Betriebszeiten, Abmessungen, zulässige Fahrzeuge, ergänzende Ausstattungen und Services. Technisch sind alle diese Eigenschaften optional, weil nicht jede Angabe auf jeder Ebene sinnvoll ist.

Auf Grund dieses Konzepts sind viele Elemente im Modell technisch optional, obwohl sie eigentlich auf bestimmten Ebenen verpflichtend anzugeben sind.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Angaben im Rahmen des Profils in welcher Ebene zum Einsatz kommen können:

² Die ‚Facility‘ kommt in den JSON-Instanzen gar nicht vor, weil es lediglich ein UML-Konstrukt ist, über das die anderen Objekte Eigenschaften erben.

³ streng genommen geerbt von der Klasse FacilityObject. Im weiteren Verlauf wird dennoch nur von Facility gesprochen, weil es die Interpretation vereinfacht.

●	verpflichtende Angabe - bitte beachten Sie auch die Tabellen 2-4
●	im Profil sinnvoll zu verwenden
●	im Profil bei Bedarf verwenbar
X	nicht im Profil zu verwenden, auch wenn technisch möglich
X	technisch nicht möglich
1	Die Point-bezogene Angabe ist über ElectricEnergy möglich
(2) Ergänzende Einrichtungen und zugehörige Parkplätze haben Ihrerseits wiederum alle Eigenschaften einer Facility	

Elemente aus Facility	Deutsch	Site	Station	Point
name	Name	●	●	X
alias	Alias-Name	●	●	●
externalIdentifier	Externer Identifier	●	●	●
lastUpdated	Letztes Update	●	●	●
description	Beschreibung (Freitext)	●	●	●
accessibility	Barrierefreiheit	●	●	●
additionalInformation	Zusatzinformationen (Freitext)	●	●	●
supplementalFacility (2)	Ergänzende Einrichtungen	●	●	X
urLink	URL / Webaufttritt	●	●	X
amenities	Überdachung und Beleuchtung	●	●	X
image	Bild	●	●	●
operatingHours	Betriebszeiten / Öffnungszeiten	●	●	●
locationInformation	Goe-Referenzierung	●	●	X
owner	Besitzer	●	●	X
operator	Betreiber	●	●	X
helpdesk	Helpdesk	●	●	X
applicableForVehicles	zulässige Fahrzeuge	●	●	●
dimension	Abmessungen	●	X	X
dedicatedParkingSpaces (2)	zugehörige Parkplätze	●	●	●

Weitere Elemente (stammen nicht aus Facility):		Site	Station	Point
entrance	Einfahrt	●	X	X
exit	Ausfahrt	●	X	X
serviceType	Personal vor Ort?	●	●	X
energyDistributor	Netzbetreiber	X	●	1
mobilityServiceProvider	Vertragspartner	X	●	1
roamingPlatform	Roaming-Plattform	X	●	1
electricEnergy	Elekrische Energie / Stromprodukt	X	●	●

Tabelle 1: Zuordnung von (Facility-)Elementen zu den Ebenen Hub, Ladestation und Ladepunkt

Es ist zu beachten, dass diese Tabelle keine vollständige Abbildung aller möglichen Elemente darstellt. Bezüglich weiterer verpflichtender Elemente sind insbesondere auch Tabelle 2, Tabelle 3 und Tabelle 4 zu beachten.

2.4 Nutzung von IDs und Referenzierung, Versionen

Folgende IDs sind verpflichtend anzugeben:

- [Ladeeinrichtungs-ID der Bundesnetzagentur](#)
anzugeben unter `energyInfrastructureStation` – externalIdentifier – identifier
mit `typeOfIdentifier [extendedValueG]` = „stationIdBNetzA“
- [Betreiber-ID der Bundesnetzagentur](#)
anzugeben unter `operator` – afacOrganisation – externalIdentifier – identifier
mit `typeOfIdentifier [extendedValueG]` = „operatorIdBNetzA“
- [Operator ID:](#) (3stellig, enthalten in der EVSE-ID)
anzugeben unter `operator` – afacOrganisation – externalIdentifier – identifier
mit `typeOfIdentifier [extendedValueG]` = „operatorId“
- [Provider ID:](#)
anzugeben unter `provider` – afacOrganisation – externalIdentifier – identifier
mit `typeOfIdentifier [extendedValueG]` = „providerId“
- **EVSE-ID** gemäß ISO 15118-2 im Format DE**ABC***XXX*(ohne Sterne), wobei *ABC* die Operator ID ist und *XXX* ein Betreiber-individueller Code des Ladepunktes (max. 30 Stellen).

Da gelegentlich auch Stecker mit einer EVSE-ID identifiziert werden, steht die EVSE-ID im Modell sowohl für den Ladepunkt als auch für den Stecker zur Verfügung. Technisch ist sie optional, **aber sie muss verpflichtend an mindestens einer dieser beiden Stellen angegeben werden!**

anzugeben unter `aegiElectricChargingPoint` – externalIdentifier – identifier
mit `typeOfIdentifier [extendedValueG]` = „evseId“

oder

anzugeben unter `connector` – externalIdentifier – identifier
mit `typeOfIdentifier [extendedValueG]` = „evseId“

Zu beachten ist, dass hier die in Kapitel 1.3.1 beschriebene Methode für Erweiterungen zum Einsatz kommt:

```
"externalIdentifier": [  
  {  
    "identifier": "[Operator-ID, 3-stellig]",  
    "typeOfIdentifier": {  
      "value": "extendedG",  
      "extendedValueG": "operatorId"  
    } /typeOfIdentifier  
  }, /externalIdentifier[0]  
  {  
    "identifier": "[BNetzA-ID des Operators]",  
    "typeOfIdentifier": {  
      "value": "extendedG",  
      "extendedValueG": "operatorIdBNetzA"  
    } /typeOfIdentifier  
  } /externalIdentifier[1]  
] /externalIdentifier
```

Abbildung 8: Beispiel für die IDs eines Betreibers

Darüber hinaus haben folgende DATEX II-Klassen eine ID (**idG**) und ggf. eine Version (**versionG**), weil sie vom Stereotyp (**Versioned-Identifiable**) sind (teilweise vererbt von Facility):

- energyInfrastructureTable
- energyInfrastructureSite
- energyInfrastructureStation
- aegiElectricChargingPoint
- energyRate
- afacOperatingHoursSpecification
- afacIdentifiableOrganisation

Hinweis: afacIdentifiableOrganisation und afacOrganisation können identisch verwendet werden, wobei nur die erste Variante zusätzlich eine ID und Version besitzt. Ist eine spätere Referenzierung nicht notwendig, kann die zweite Variante verwendet werden.

```
"refillPoint": [  
  {  
    "aegiElectricChargingPoint": {  
      "idG": "73ABE928-707D-4A99-8043-4293EE685504",  
      "versionG": "2",  
    }  
  }  
]
```

Abbildung 9: Beispiel für ein Versioned-Identifiable Element

Diese Elemente erfordern eine möglichst „in Raum und Zeit“ eindeutige ID. In den Beispielen wurden UUIDs eingesetzt. Es ist aber erlaubt, hier datengeberspezifische Kennungen zu verwenden, solange die Eindeutigkeit gewahrt bleibt. **Die IDs ermöglichen es, im dynamischen Modell oder teilweise auch aus anderen Datenlieferungen heraus auf die Elemente des statischen Modells zu referenzieren.**

```
"refillPointStatus": [  
  {  
    "aegiElectricChargingPointStatus": {  
      "reference": {  
        "targetClass": "FacilityObject",  
        "idG": "73ABE928-707D-4A99-8043-4293EE685504",  
        "versionG": "2"  
      }, /reference  
    }  
  ]
```

Abbildung 10: Zugehörige Referenz im dynamischen Modellteil

Bei Elementen mit **Version** muss diese (bei gleichbleibender ID) hochgezählt werden, wenn ein Element aktualisiert wird (z.B. eine aktualisierte Fassung der [energyInfrastructureSite](#)). Die jeweils höchste verfügbare Version gilt als aktuell. Auch die dynamische Publikation referenziert dann immer auf das Tupel aus ID und Version. Die Version ist in den Beispielen als Zahl angegeben, erlaubt ist aber z.B. auch ein Datum-/Zeitstempel, der entsprechend nach Aktualität sortierbar ist.

2.5 Statische Publikation (EnergyInfrastructureTable)

Der grundsätzliche Aufbau dieser Publikation wurde bereits in Kapitel 2.2 und Abbildung 2 eingeleitet.

2.5.1 Ladehub (EnergyInfrastructureSite)

Als Ladehub wird das Gebiet bzw. Gelände beschrieben, auf dem die zugehörigen Ladesäulen zu finden sind. Dies schließt z.B. zugehörige Parkplätze mit ein. Über den [typeOfSite](#) kann angegeben werden, ob es sich z.B. um straßenseitige Lademöglichkeiten, ein Firmengelände, Innen-Gebäude oder einen eigenständigen (Park-)Platz ([openSpace](#)) handelt.

Außerdem können bestimmte Nutzer ein- oder ausgeschlossen werden und über den [serviceType](#) mitgeteilt werden, ob (und ggf. wann) die Anlage personell besetzt ist.

Weiterhin stehen alle Basiseigenschaften einer [facility](#) zur Verfügung, also hier insbesondere die Georeferenzierung, Betriebszeiten oder Angaben zu Eigentümer und Betreiber.

Ein- und Ausfahrten können ebenfalls spezifiziert werden.

Die meisten Vorgaben der Europäischen Gesetzgebung beziehen sich auf die Ladestationen und nicht auf den Ladehub, daher sind die Angaben in diesem Bereich alle optional.

Falls der Ladehub insgesamt den Zugang zu den Ladestationen zeitlich einschränkt (beispielsweise durch Schranken oder durch ein nicht immer geöffnetes Gebäude), müssen die entsprechenden Betriebszeiten angegeben werden ([operatingHours](#)).

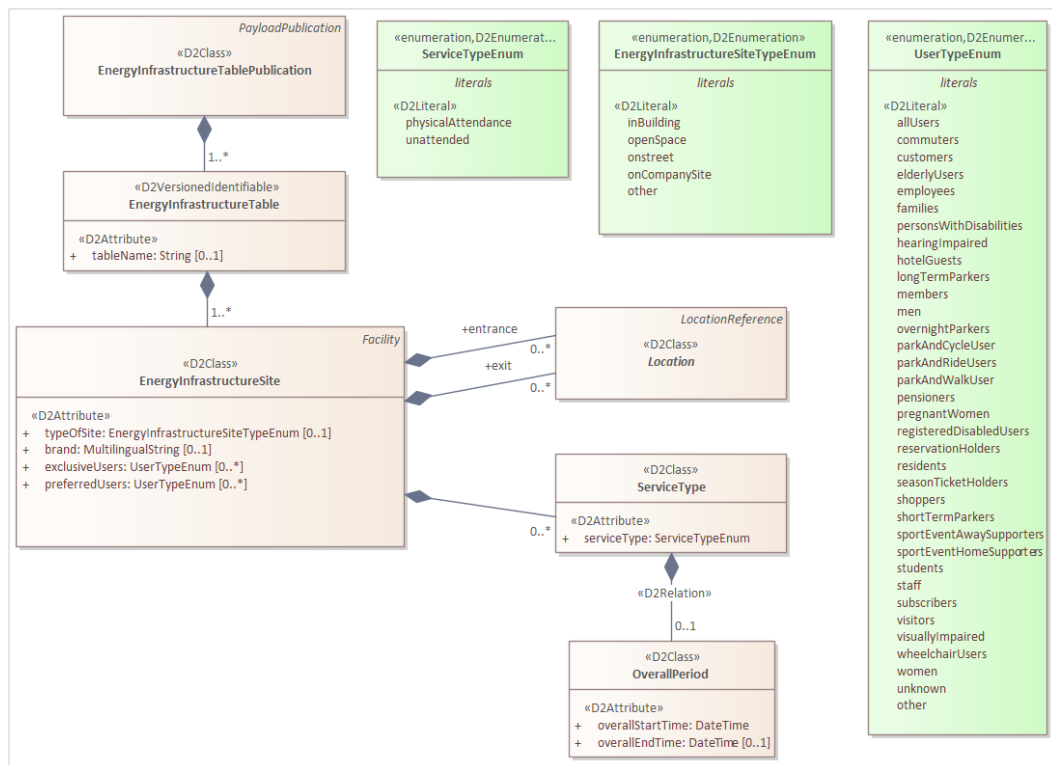


Abbildung 11: EnergyInfrastructureSite

2.5.2 Ladestation (EnergyInfrastructureStation)

Für jede Ladestation sind **verpflichtend** anzugeben:

Verpflichtende Angabe	DATEX II Umsetzung
Stations-ID der Bundesnetzagentur	<code>externalIdentifier - stationIdBNetzA</code> (siehe Kapitel 2.4)
Betreiber inkl. Operator ID sowie Operator ID der Bundesnetzagentur, inkl. kommerziellem und geschäftlichem Namen (hilfsweise auch der Besitzer, falls dieser in der Öffentlichkeit den Betreiber vertritt)	<code>operator</code> mit <code>externalIdentifier - operatorId</code> , <code>operatorIdBnetzA</code> (siehe Kapitel 2.4) und weiteren Angaben
Georeferenzierung als Punkt (WGS84) und NUTS1 Code des Bundeslandes; Adressangaben: PLZ und Stadt, falls möglich Straße; ggf. weitere nötige Zusatzinformationen als Freitext, z.B. Parkdeck-Level o.ä.	<code>locationReference</code> , siehe Beispiel-Instanz
Zeitzone	Innerhalb der Georeferenzierung: <code>facilityLocation - timeZone</code>
Betriebszeiten, zu denen das Laden möglich ist	<code>operatingHours</code>
Helpdesk inkl. Telefonnummer	<code>helpdesk</code>
Service-Typ (bemannt, unbemannt)	<code>serviceType</code>
Anzahl der Ladepunkte	<code>numberOfRefillPoints</code>
Authentifizierungsmethoden	<code>authenticationAndIdentificationMethods</code>
Sprache des Benutzerinterfaces	<code>userInterfaceLanguage</code>
Fahrzeugart nach EU-Vehicle-Classification	<code>applicableForVehicles - comVehicleCharacteristicsExtensionG - euVehicleCategory</code>
Fahrzeug-Limitierungen, falls relevant (Maximal-Höhe, -Länge, -Breite, -Gewicht inkl. aller Arten von Anhängern)	<code>applicableForVehicles [...]</code>
Maximale Gesamtleistung, die die Ladepunkte der Station gleichzeitig bereitstellen können.	<code>totalMaximumPower</code>

Vorhandensein von Überdachung und Beleuchtung (ja/nein) sowie ggf. ja/nein-Angabe zu überdachten oder beleuchteten Lade-Parkplätzen in der Nähe (Am	amenities
Zum Laden zugehörige Stellplätze, auch solche für Nutzer mit Einschränkungen	dedicatedParkingSpaces
Bezahlautomat vorhanden für Bankkarten mit NFC-Chip	ggf. supplementalFacility für den Bezahlautomaten und paymentMeans – siehe Beispiel-Instanz
Bezahlautomat vorhanden für Bankkarten mit EMV-Chip	
Verfügbarkeit der folgenden Bezahlmethoden: QR-Code, webbasiert, bar	
Anbieter für vertragsbasiertes Zahlen	mobilityServiceProvider für ElectricEnergy – EnergyRate mit ratePolicy = contract
Zahlungsanbieter für adHoc-Laden	PaymentMethod - brandsAccepted für ElectricEnergy – EnergyRate mit ratePolicy = adHoc
<p>Da im dynamischen Teil eine regelmäßige Aktualisierung des AdHoc-Tarifs vorgeschrieben ist, muss hier im statischen Teil ein solcher Tarif angelegt werden (energyRate mit ratePolicy = adHoc). Dieser Tarif kann entweder für die gesamte Ladestation oder an jedem Ladepunkt separat definiert werden.</p> <p>Auf die ID dieser energyRate bezieht sich dann die dynamische Aktualisierung.</p>	
Strom aus 100% Erneuerbare Energie verfügbar	ElectricEnergy - isGreenEnergy

Tabelle 2: Verpflichtende Angaben für Ladestationen

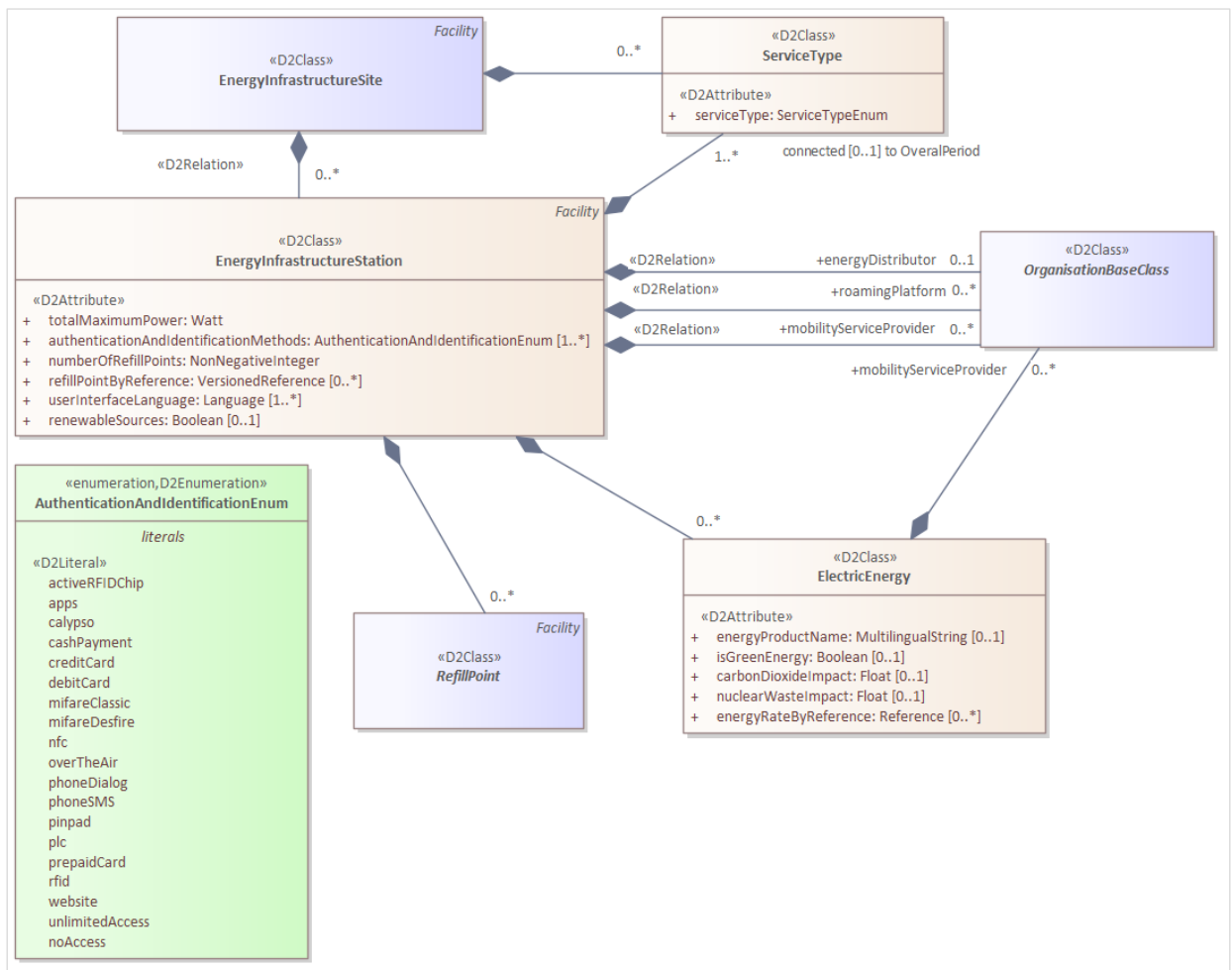


Abbildung 12: EnergyInfrastructureStation

2.5.3 Ladepunkt und Stecker (ElectricChargingPoint, Connector)

Für jede Ladepunkt bzw. ggf. Stecker sind **verpflichtend** anzugeben:

Verpflichtende Angabe	DATEX II Umsetzung
EVSE-ID (anzugeben entweder im Ladepunkt <u>oder</u> je Stecker)	mit externalIdentifier - evseId (siehe Kapitel 2.4)
Ladeeinheit	deliveryUnit : kWh
Anzahl der Stecker	numberOfConnectors
Art der Stecker (Einzelangabe je Stecker): <ul style="list-style-type: none"> Type 2 (AC) Combo2/CCS (DC) Megawatt Charging System (MCS) CHAdeMO (DC) 	connector - connectorType

<ul style="list-style-type: none"> • Andere (Freitext) • (Weitere sind möglich) 	
AC/DC (und optional: Lademodus)	currentType
Maximalstrom (Einzelangabe je Stecker)	maxPowerAtSocket
Vertragsbasiertes Zahlen (automatische Authentifizierung)	mobilityServiceProvider (als Organisation), entweder direkt am aegiElectricChargingPoint oder über ein electricEnergy Produkt und smartRechargingServices - plugAndcharge
„Smart Recharging Services“: <ul style="list-style-type: none"> • Fernüberwachung und Steuerung des Ladevorgangs • Nutzer-Konfigurationsmöglichkeit zur Optimierung des Ladevorgangs • Bidirektionales Laden • Andere 	smartRechargingServices

Tabelle 3: Verpflichtende Angaben für Ladepunkte / Stecker

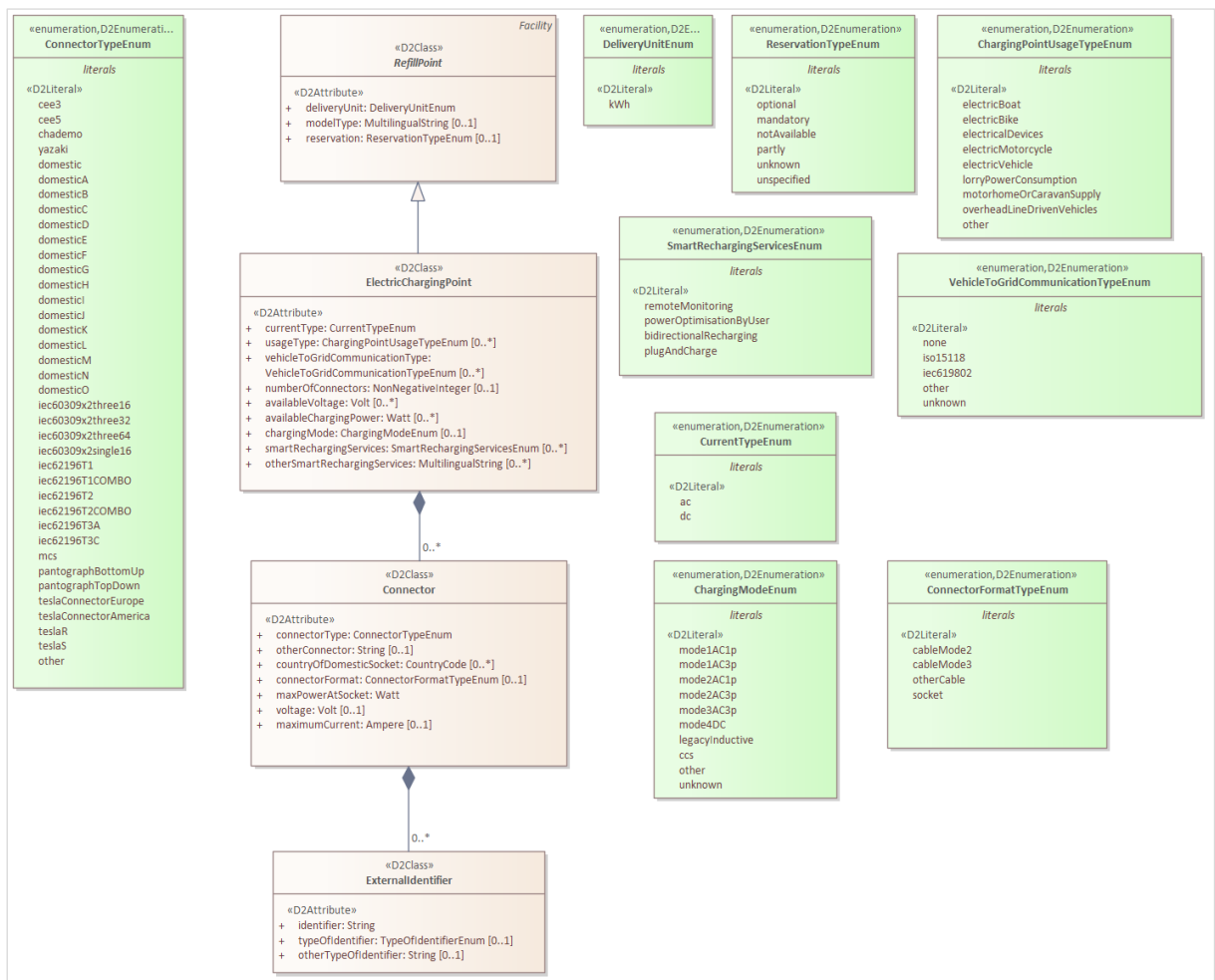


Abbildung 13: ElectricChargingPoint / Connector

2.5.4 Stromart und Tarife (ElectricEnergy, ElectricRate)

Sowohl für eine Station als auch einen Point können Strom-Angebote (**ElectricEnergy**) definiert und einem **MobilityServiceProvider** zugeordnet werden. Dafür können ein oder mehrere Tarife definiert werden (**EnergyRate**). Dies können vertragsbasierte Tarife oder ein AdHoc-Tarif sein (vgl. die Aufzählung **RatePolicyEnum**). Eine Aktualisierung der Preise im dynamischen Modell ist nur möglich für Tarife, die hier zuvor deklariert wurden. Insbesondere ist die Deklaration eines AdHoc-Tarifs verpflichtend, weil die EU-Regulierung dessen regelmäßige dynamische Aktualisierung vorschreibt.

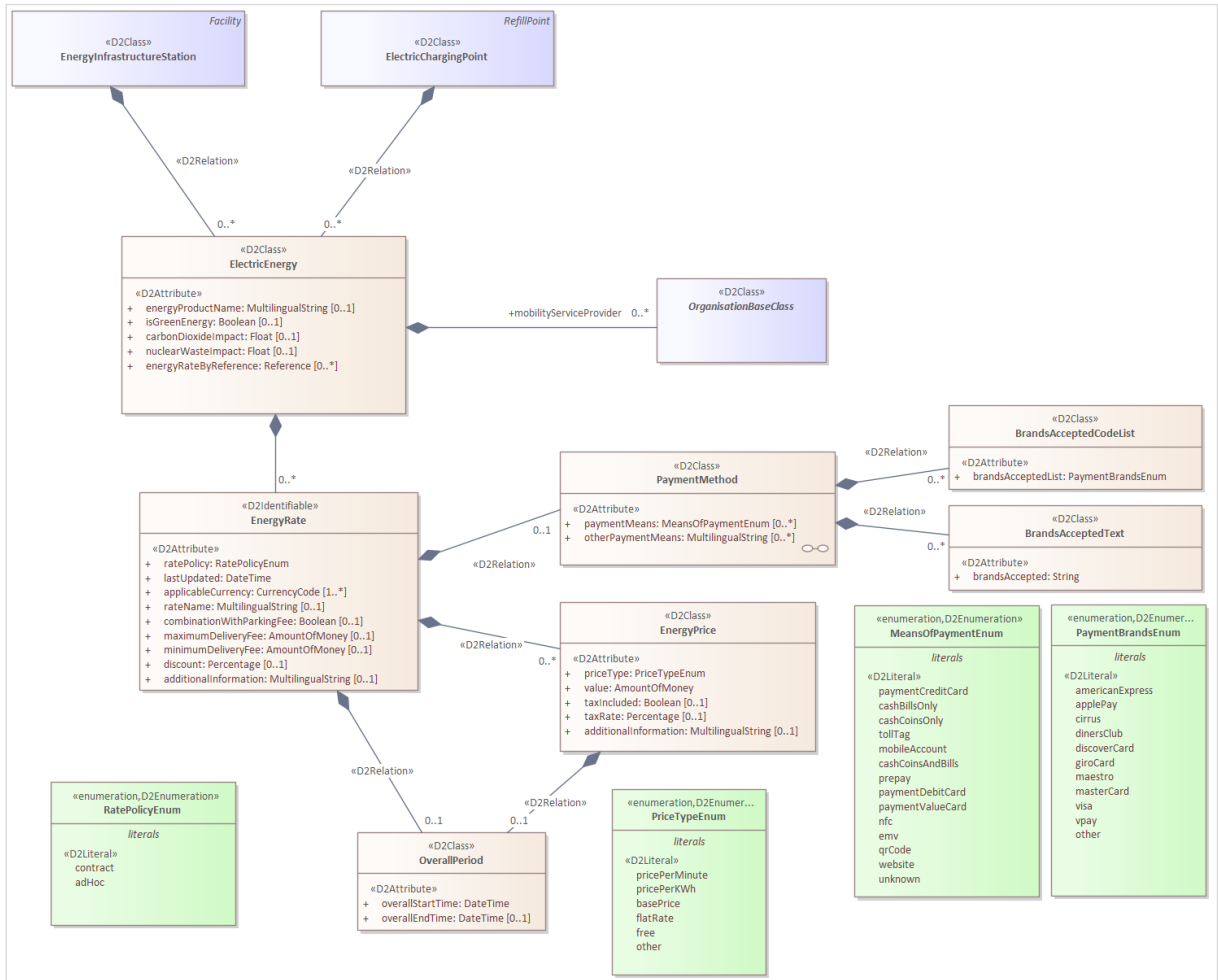


Abbildung 14: ElectricEnergy und EnergyRate

2.5.5 Facility zur Bereitstellung von Basiseigenschaften

Das Konzept der Facility wurde bereits in Kapitel 2.2.2 eingeleitet. Die in den beiden folgenden Abbildungen zu sehenden Elemente sind somit für jede Station, Site, Point, DedicatedParkingSpace und SupplementalFacility technisch verfügbar – diesbezüglich zu beachten ist Tabelle 1.

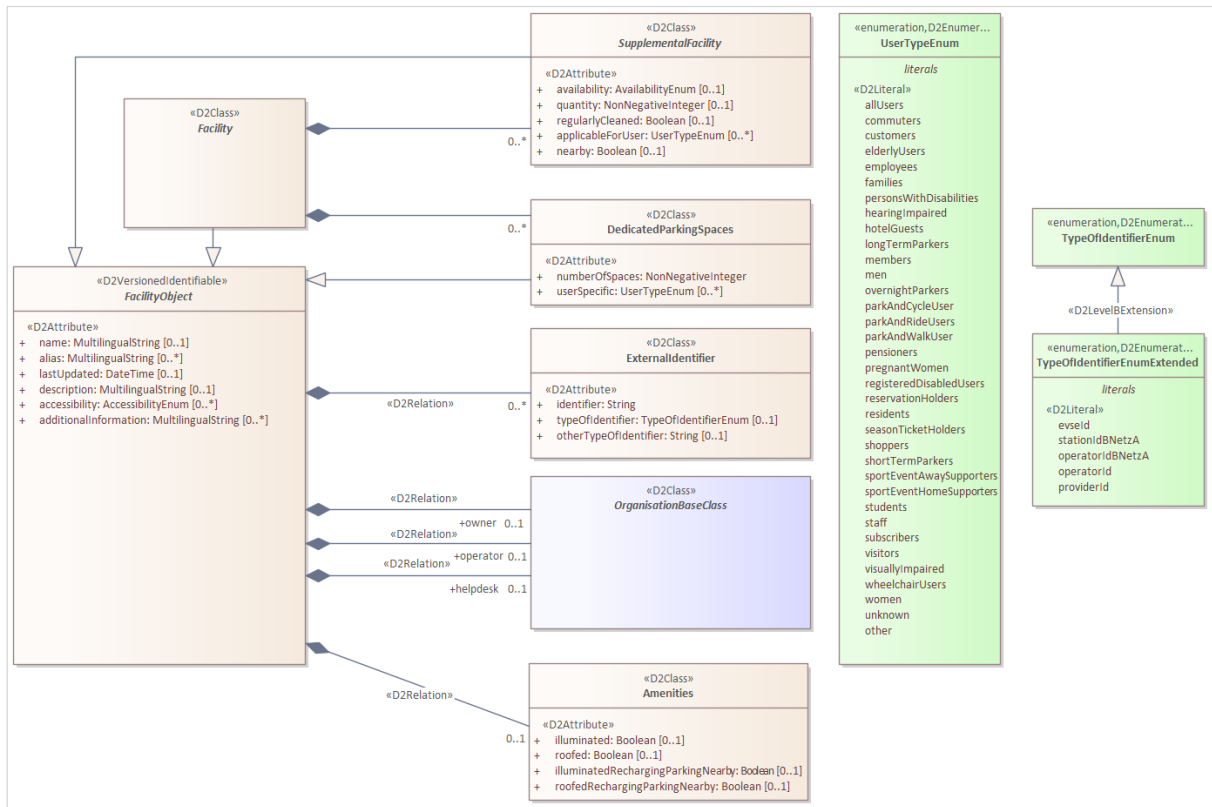


Abbildung 15: Facility (Teil 1)

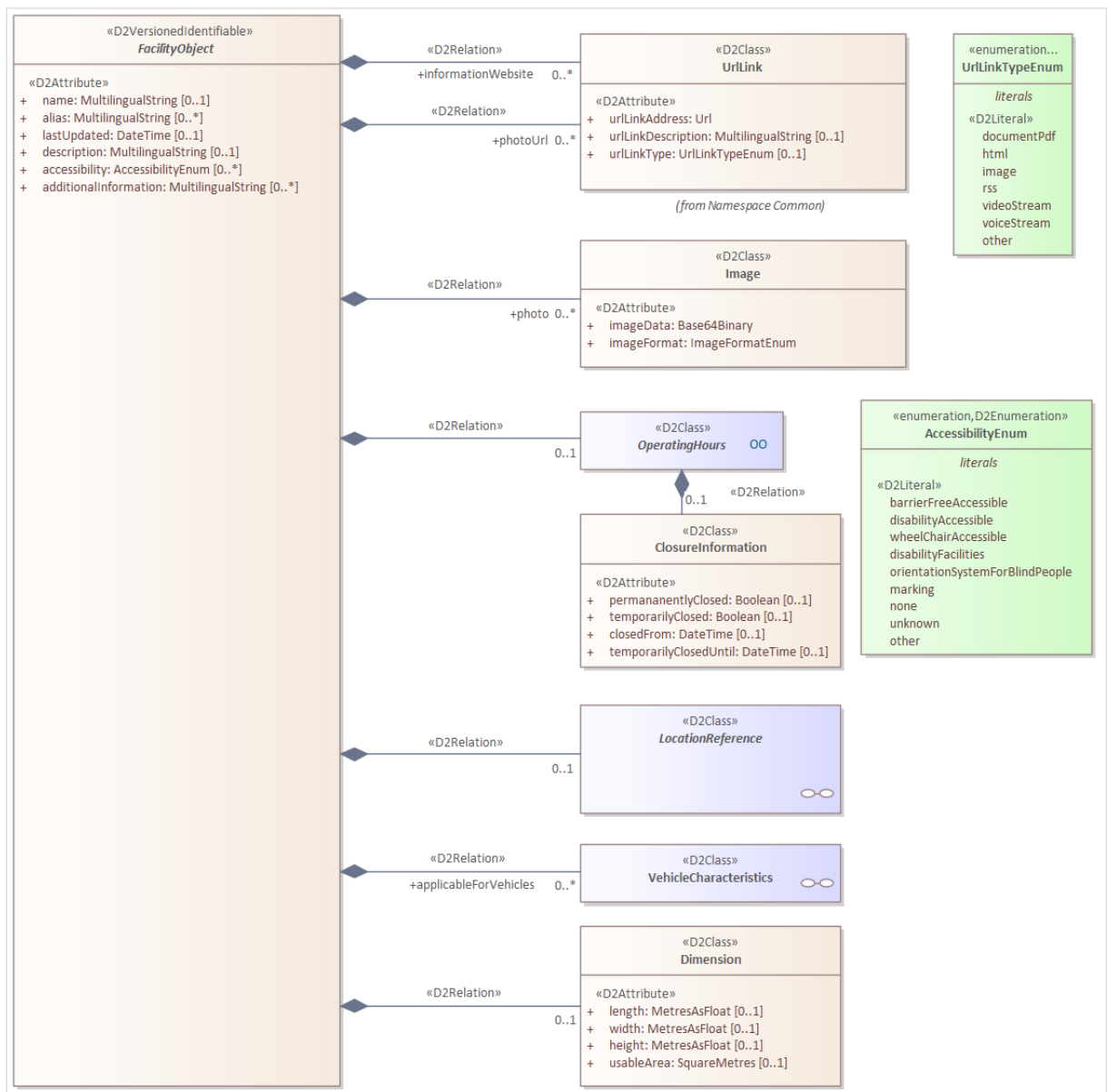


Abbildung 16: Facility / FacilityObject (Teil 2)

Zu **Facility** gibt es im dynamischen Modellteil das Pendant **FacilityStatus** – siehe Kapitel 2.5.1.

2.5.6 Ergänzende Ausstattungen und Services (SupplementalFacility)

Als SupplementalFacilities können Ausstattungselemente oder Services angegeben werden, über die die ursprüngliche Facility verfügt oder die sich in unmittelbarer Nähe (*nearby* = *true*) befinden. Da es sich hierbei ebenfalls jeweils um eine Facility handelt, sind alle Basiseigenschaften verfügbar, wie etwa Georeferenzierung, OperatingHours, Webinformationen oder Betreiber usw.

Die EU-Regulierung erwähnt insbesondere für Ladestationen die obligatorische Angabe von *cateringService*, *bathroom* und *restingFacilities*.

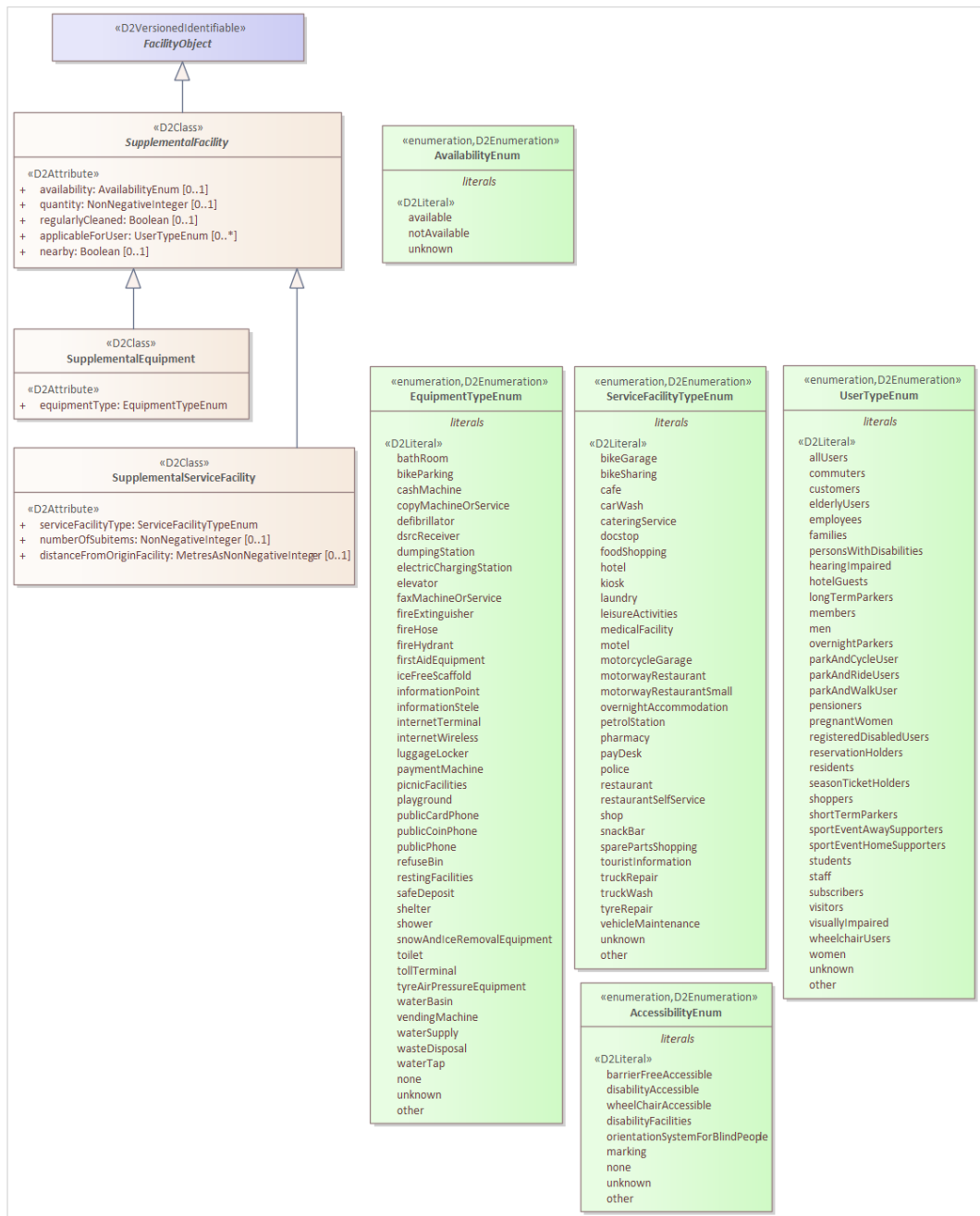


Abbildung 17: SupplementalFacility

2.5.7 Organisationen

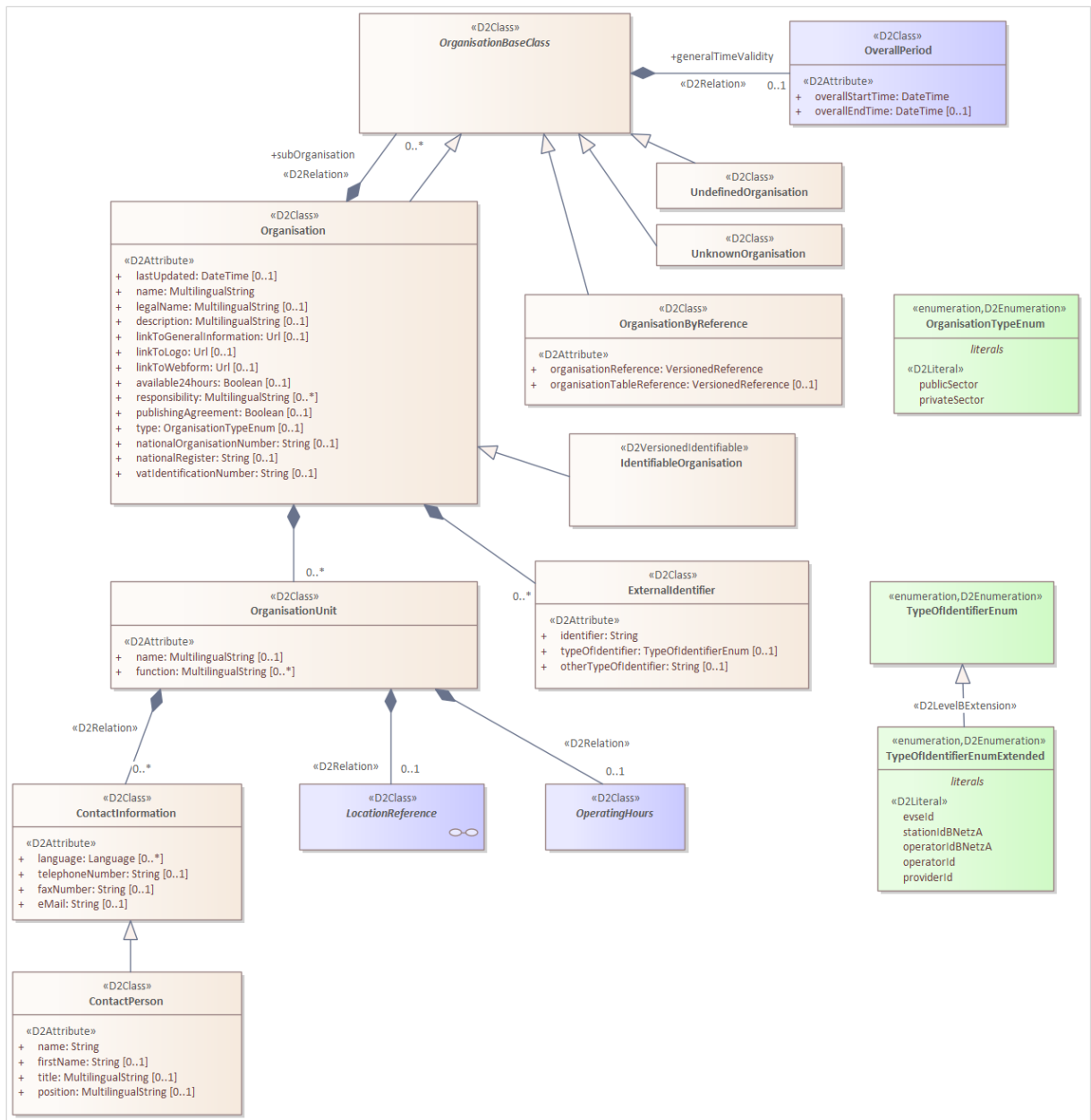


Abbildung 18: Organisation

Der **Organisation**-Modellteil kommt für verschiedene Rollen zum Einsatz:

- helpdesk - Helpdesk
- operator - Betreiber
- owner - Eigentümer
- energyDistributor - Netzbetreiber
- roamingPlatform – Roaming Plattform
- mobilityServiceProvider – Vertragspartner für die Energielieferung

Über **Organisation** können diese Kontakte sehr detailliert beschrieben werden (siehe Abbildung 13).

Zu beachten ist, dass für einen **operator** zwingend die **operatorId** und für einen **mobilityServiceProvider** zwingend die **providerId** anzugeben ist. Da über diese Elemente bereits eine Identifizierung erfolgen kann, brauchen hier nicht zwingend weitere Informationen angegeben zu werden.

Über **OrganisationByReference** ist es möglich, eine zuvor bereits spezifizierte Organisation über die (DATEX-)Id zu referenzieren, anstatt erneut zu spezifizieren. Die Ursprungs-Spezifikation kann auch über eine andere Site, andere Table oder sogar über eine andere Publikation veröffentlicht werden (sollte aber für die Nutzer auffindbar sein). Falls also z.B. in jeder Site das gleiche Helpdesk zum Einsatz kommt, genügt eine einmalige Spezifikation der Kontaktdaten.

Mittels **OverallPeriod** können bestimmte Rollen zeitweise zugeordnet werden – z.B. also die Verfügbarkeit eines Helpdeskes auf bestimmte Tage oder Uhrzeiten eingeschränkt werden.

2.5.8 Zeitliche Gültigkeit und Betriebszeiten (OperatingHours)

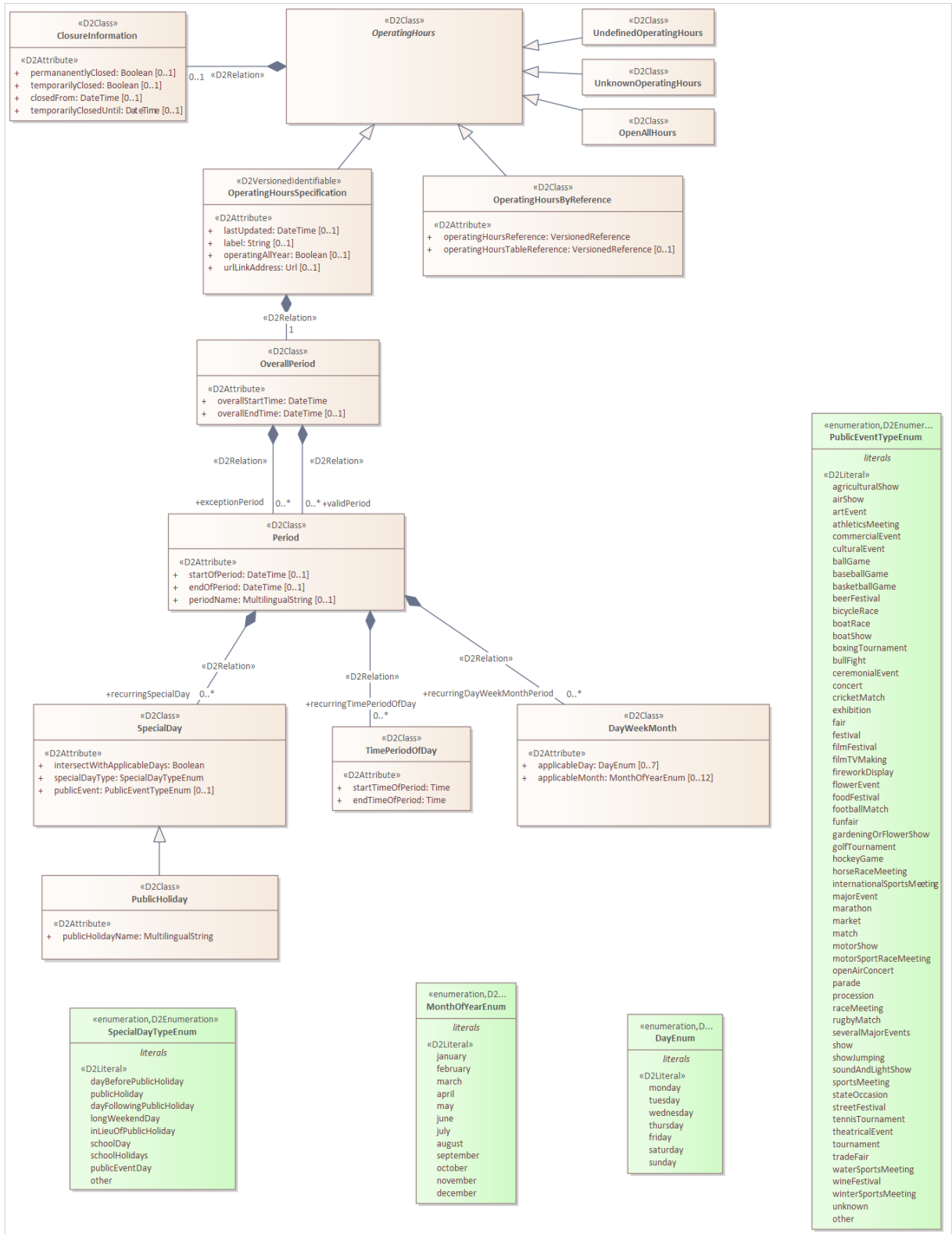


Abbildung 19: OperatingHours / Zeitliche Gültigkeit

Der Modellteil basiert auf dem Modell zur zeitlichen Gültigkeit ([Validity](#)). Dabei handelt sich um Basiselemente des DATEX-Standards. Das Modell kommt an verschiedenen Stellen über die Elemente [OperatingHours](#) und [OverallPeriod](#) zum Einsatz.

Ein Beispiel zur Anwendung dieses Modellteils findet sich in der Beispiel-Instanz zum Thema Helpdesk, Suchstichwort „D3AD3210-CCD0-4AD5-9E70-B582251F69AA“.

2.5.9 Georeferenzierung

Der Modellteil zur Georeferenzierung ([LocationReference](#)) ist hier nicht abgebildet und kann dem Web-Modell entnommen werden. Es handelt sich um Basiselemente des DATEX-Standards.

Alle Facility-Elemente (siehe weiter oben) können eine Georeferenz erhalten, zusätzlich können Ein- und Ausfahrten zu einer Site spezifiziert werden.

Für eine [Site](#) kann die Georeferenzierung wie folgt angegeben werden:

- Punkt-Koordinaten (WGS84⁴): Falls keine geeignetere Angabe vorhanden ist, kann die Position einer Ladesäule verwendet werden. Für Ein-/Ausfahrten ist eine gesonderte Angabe möglich (Element [entrance/exit](#) einer [EnergyInfrastructureSite](#))
- oder alternativ zum Punkt: Flächenbeschreibung, z.B. als GML-Polygon
- Adresse – siehe Abbildung 14
- Ergänzend optional: OpenLR (Punkt oder Fläche)
- Zusätzlich können Ein- und Ausfahrten zu einer Site spezifiziert werden (mit den gleichen genannten Methoden)

Für [Ladestationen](#) muss die Georeferenzierung wie folgt angegeben werden:

- Punkt-Koordinaten (WGS84)
- Adresse (Land, Stadt, ggf. Straße, Hausnummer) – siehe Abbildung 14
- NUTS1-Code (Bundesland) – siehe Abbildung 14
- Ergänzend optional: OpenLR (Punkt)

Falls nicht für jede Station die genauen Koordinaten bekannt sind, kann jeweils der Standort nur einer der Stationen wiederholt verwendet werden (natürlich nur, falls sich die Stationen in überschaubarer Nähe befinden).

Für [Ladepunkte](#) ist keine darüberhinausgehende Georeferenzierung vorgesehen.

Auch [Parkplätze](#) können georeferenziert werden – siehe Kapitel 2.4.11.

⁴ DATEX II sieht normalerweise die Nutzung von ETRS89 Koordinaten vor; die Nutzung von WGS84 ist aber als Rückfallebene möglich und im Rahmen dieses Profils vorgesehen.

2.5.10 Adressangaben inkl. NUTS-Code (FacilityLocation)

Für die verpflichtende Angabe einer Adresse (Land, Stadt, ggf. Straße und Hausnummer) und des NUTS1-Codes (Bundesland) für eine Ladestation stehen folgende Elemente zur Verfügung (Abbildung 14):

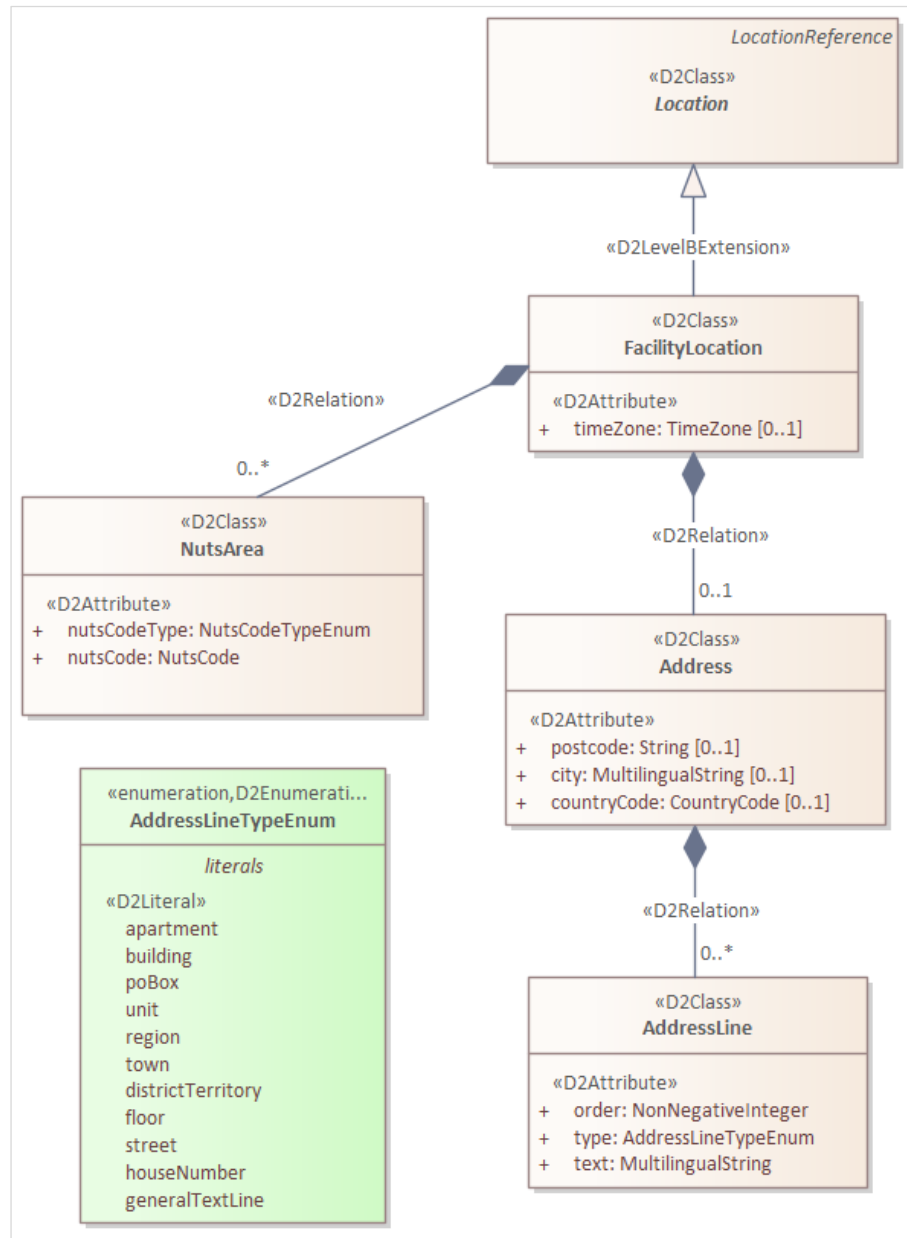


Abbildung 20: FacilityLocation

2.5.11 Parkplätze (DedicatedParkingSpaces)

Mit Hilfe des Elements [DedicatedParkingSpaces](#) können Parkplätze angegeben werden.

Da das Element seinerseits von [Facility](#) abgeleitet ist, können die Parkplätze recht umfangreich beschrieben werden (auch ohne das noch explizitere DATEX II Modell für Parkplätze, das nicht Teil dieses Profils ist), z.B. mit Verortung, Fahrzeug-Einschränkungen (Art, Höhe, Breite usw.), Dimensionen oder Zeiten der Verfügbarkeit.

Auf Hub-Ebene: Hier kann die Gesamt-Anzahl der Stellplätze angegeben werden, auch z.B. getrennt für PKW und LKW.

Auf Ladestations-Ebene ist die Angabe der unmittelbar zugehörigen Plätze verpflichtend. Sie kann von der Anzahl der Ladepunkte abweichen. Außerdem ist die Anzahl der Plätze für Nutzer mit Beeinträchtigungen anzugeben ([userSpecific: personsWithDisabilities](#))

Auf Ladepunkt-Ebene ist die Angabe von zugehörigen Parkplätzen vermutlich eher nicht sinnvoll, aber dennoch möglich.

In allen Fällen können die Parkplätze, wie oben beschrieben, auch detaillierter ausgeführt werden.

Die [DedicatedParkingSpaces](#) müssen aus technischen Gründen (durch die Ableitung von [Facility](#)) ebenfalls mit ID und Version ausgestattet werden, was aber hier nicht weiter bedeutsam ist.

2.5.12 Fahrzeugeigenschaften incl. EU-Fahrzeugtyp (VehicleCharacteristics)

Jede [Facility](#) besitzt die Aggregation [applicableForVehicles](#), das auf die [VehicleCharacteristics](#) verweist und mit dessen Hilfe Fahrzeugeinschränkungen (Fahrzeugart, Ladung, Breite, Höhe usw.) spezifiziert werden können.

Der Modellteil [VehicleCharacteristics](#) ist hier nicht in allen Details abgebildet und kann dem Web-Modell oder dem Schema entnommen werden. Es handelt sich um Basiselemente des DATEX-Standards.

„Neu“ ist lediglich das Element [euVehicleCategory](#), dessen Enumerationslitterale der Abbildung 21 entnommen werden können.

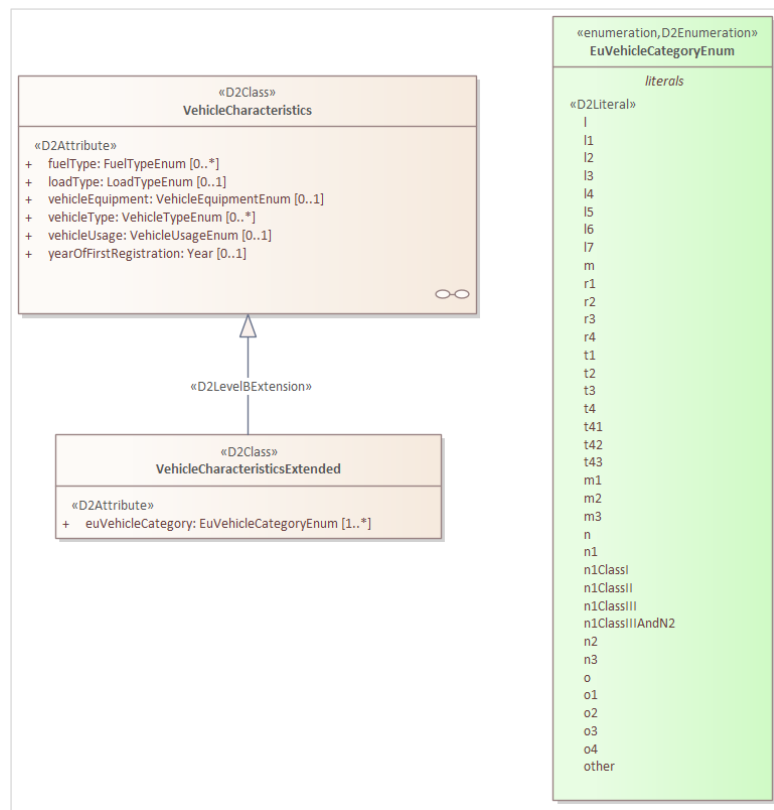


Abbildung 21: EuVehicleCategoryEnum

2.6 Dynamische Publikation (EnergyInfrastructureStatus)

In Bezug auf dynamische Daten sind **verpflichtend** anzugeben:

Verpflichtende Angabe	DATEX II Umsetzung
Basisinformationen bezügl. Publikation	defaultLanguage publicationTime headerInformation - informationStatus
Letztes Update (Zeitstempel) Anzugeben mindestens für die Station (kann aber auch für die Site und Ladepunkt angegeben werden)	energyInfrastructureStationStatus - lastUpdated
Referenz jeweils auf statische Site, Station und ElectricChargingPoint, jeweils mittels ID und Version (ein Verweis auf die statische Table ist optional, wird aber empfohlen)	energyInfrastructureSiteStatus – reference, energyInfrastructureStationStatus – reference, aegiElectricChargingPointStatus – reference <i>Optional:</i> aegiEnergyInfrastructureStatusPublication – tableReference
Ladepunkt betriebsbereit / nicht betriebsbereit	aegiElectricChargingPointStatus - status
Zeitliche Verfügbarkeit: Jetzt oder zukünftig <ul style="list-style-type: none"> • In Benutzung • Frei / nicht in Benutzung • Reserviert 	aegiElectricChargingPointStatus - status und plannedRefillPointStatus – status
Aktueller Preis für die AdHoc-Nutzung, EUR pro kWh oder ggf. pro Session (plus alle weiteren Preiskomponenten)	aegiElectricChargingPointStatus - energyRateUpdate [...] (ggf. auch über energyInfrastructureStationStatus, je nachdem, wo die EnergyRate definiert wurde)
<i>Viele weitere optionale Angaben sind möglich – siehe UML bzw. Beispielinstantz</i>	

Tabelle 4: Verpflichtende Angaben für die dynamischen Daten

Die folgende Abbildung zeigt die Modelleinstieg für diese zweite, dynamische Publikation.

Mittels [tableReference](#) sollte auf die verwendeten Tables im statischen Modell verwiesen werden, per passender ID und Version.

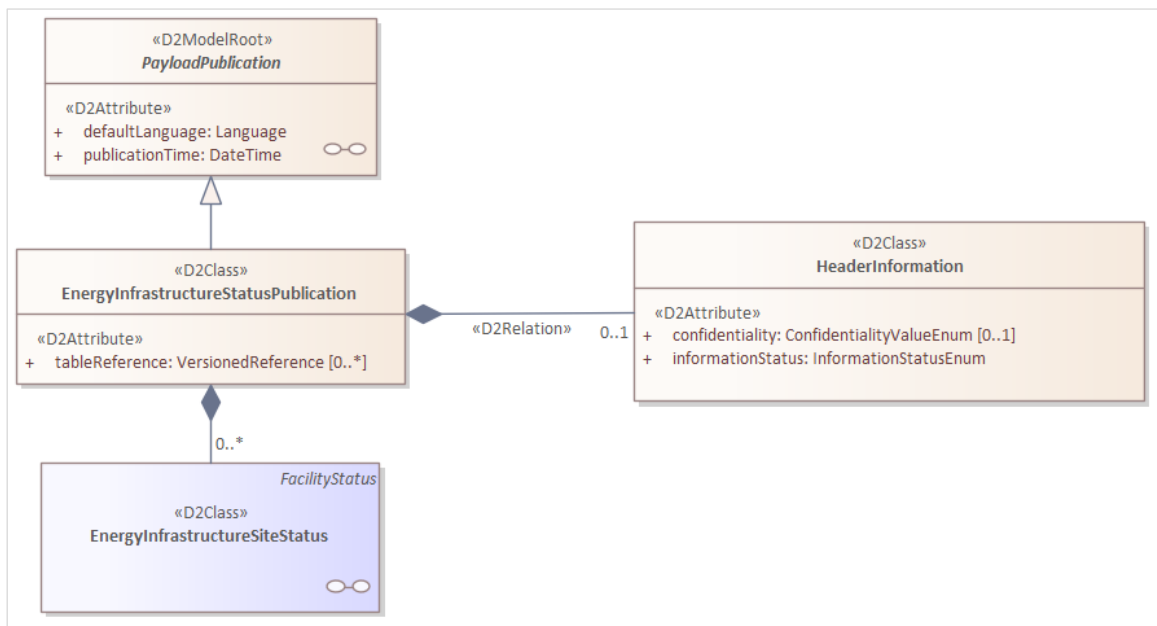


Abbildung 22: *EnergyInfrastructureStatusEnum*

Für die aus dem statischen Modellteil bekannten Hierarchieelemente gibt es jeweils ein Pendant, ergänzt um das Suffix *-status* (siehe Abbildung 23). Folglich beschreibt etwa der *ElectricChargingPointStatus* dynamisch-aktuelle Informationen zum passenden *ElectricChargingPoint* des statischen Modells.

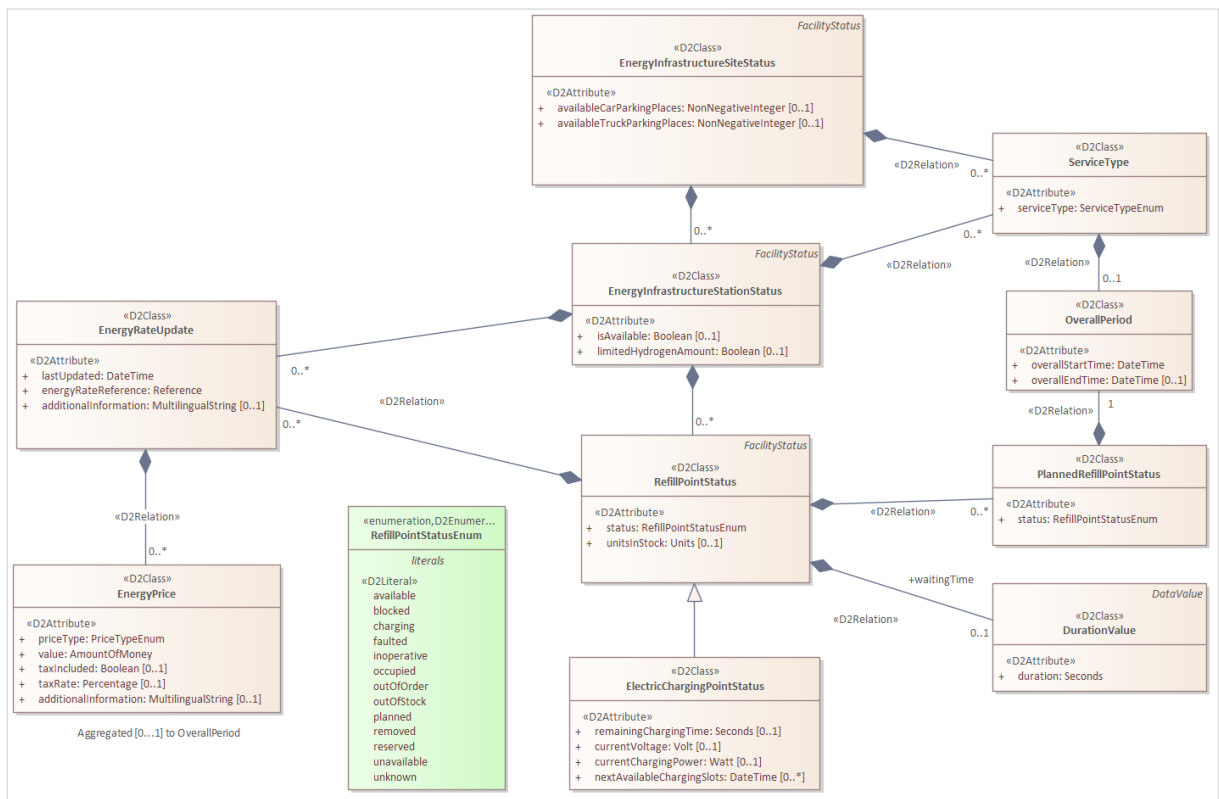


Abbildung 23: EnergyInfrastructure(Site)Status

Grundsätzlich können also im dynamischen Modellteil keine neuen physischen Elemente hinzugefügt oder neu definiert werden, vielmehr muss alles zuvor in der statischen Publikation definiert worden sein.

Durch die Spezialisierung von [FacilityStatus](#)⁵ besitzen die wichtigsten Elemente (Status des Hub, der Ladestation und des Ladepunktes) analog zum statischen Modell wiederum eine Reihe von Basiseigenschaften, die sich diesmal allerdings auf den Status beziehen – siehe nachfolgendes Kapitel.

Dazu zählt auch das Element [reference](#), mit deren Hilfe das statische Element referenziert wird – siehe dazu oben die Abbildung 9 und Abbildung 10.

Neben der aktuellen Verfügbarkeit z.B. der Ladepunkte können mit dem Element [plannedRefillPointStatus](#) auch zukünftige Reservierungen abgebildet werden.

Mit [EnergyRateUpdate](#) können zuvor im statischen Modellteil spezifizierte Tarife aktualisiert werden, die EU-Regulierung verlangt hier die regelmäßige Aktualisierung des AdHoc-Tarifs:

⁵ Auch hier gibt es wiederum ein FacilityStatusObject, das technisch die Aufgabe übernimmt, aber der Einfachheit halber nicht weiter thematisiert wird.

```

"energyRateUpdate": [
  {
    "lastUpdated": "2025-02-02T12:50:00+01:00",
    "energyRateReference": {
      "targetClass": "EnergyRate",
      "idG": "74034E3E-9D2F-4410-BE6F-CAA3176D69B4"
    }, /energyRateReference
    "energyPrice": [
      {
        "priceType": {"value": "pricePerKWh"},
        "value": 0.37
      } /energyPrice[0]
    ] /energyPrice
  } /energyRateUpdate[0]
], /energyRateUpdate

```

Abbildung 24: Preis-Update für den AdHoc-Tarif (die ID muss im statischen Teil definiert worden sein)

2.6.1 FacilityStatus

Mit Hilfe dieser Basiseigenschaften von Status-Objekten können Informationen zur aktuellen Verfügbarkeit übermittelt werden (z.B. aktueller Betriebs- oder Öffnungs-Zustand, Update der Betriebszeiten oder Schließungs-Informationen).

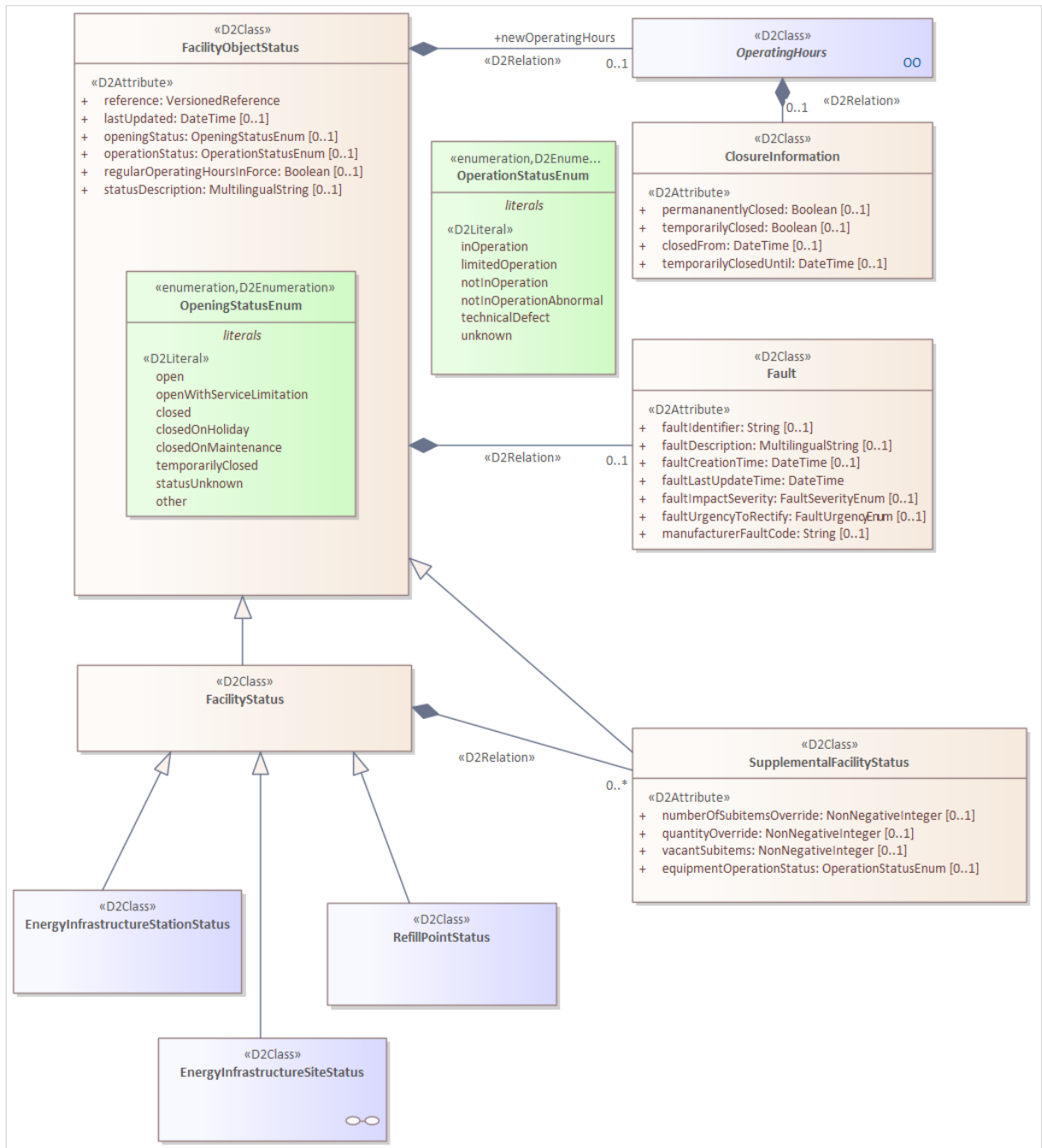


Abbildung 25: FacilityStatus (mit FacilityObjectStatus)

3 Anhang: UML Legende

Die folgende Abbildung erläutert die angewendete UML-Darstellung:

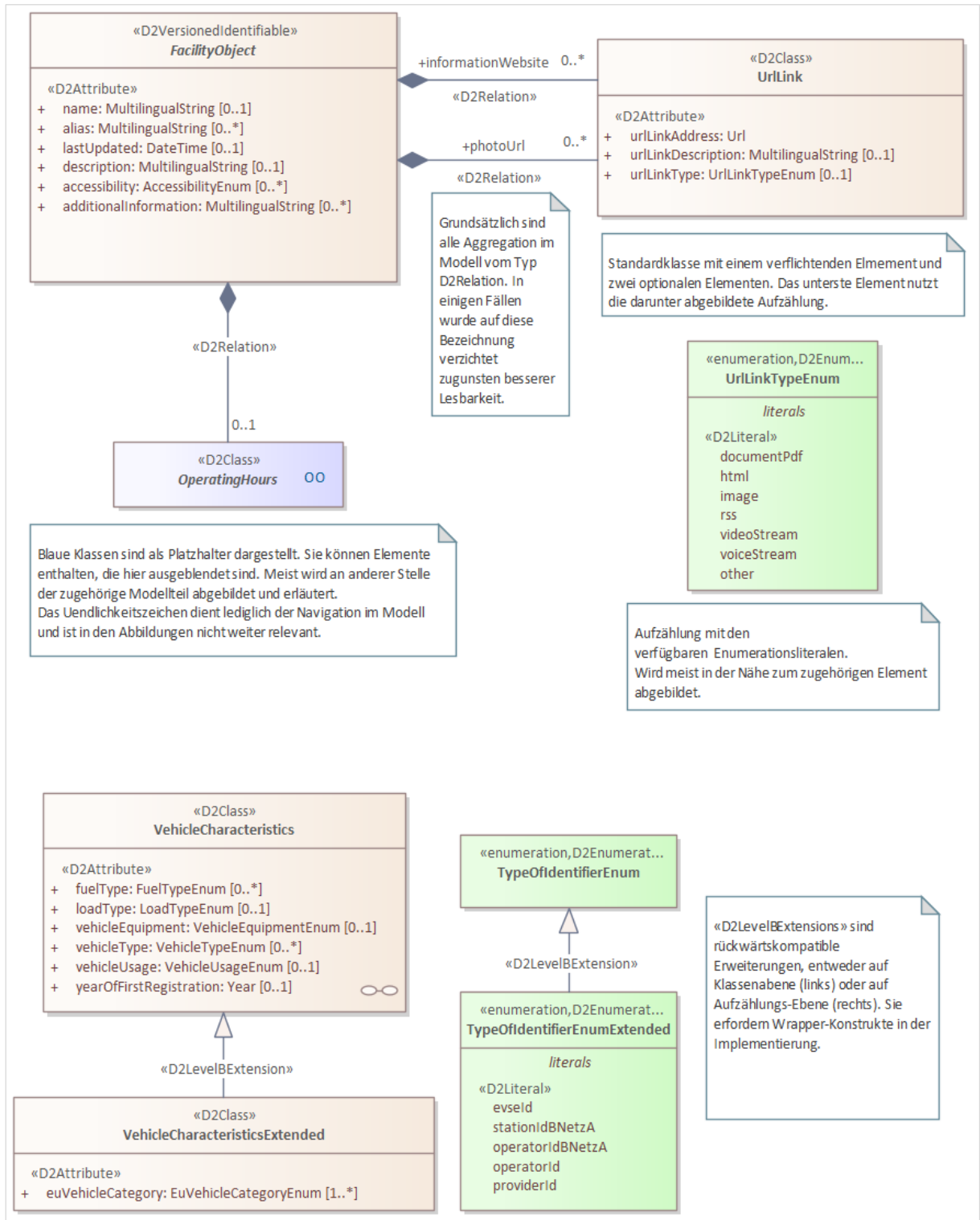


Abbildung 26: UML Legende

4 Anhang: DATEX II - National Identifier

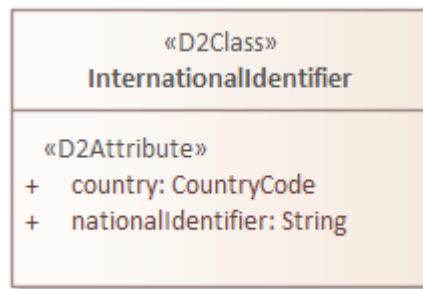


Abbildung 27: International- und NationalIdentifier

Für die national eindeutige Kennzeichnung des Datengebers in DATEX II Publikationen über die Mobilithek (Befüllung des DATEX II-Elements [nationalIdentifier](#)) wurde folgende Konvention getroffen:

DE-NAP-<Organisation>

wobei <Organisation> der eindeutige Organisationsname des Datengebers in der Mobilithek ist (d.h. dieser Name ist abhängig vom Mobilithek-Registrierungsprozess).

Die Angabe eines bestimmten Systems, etwa einer Zentrale, oder die Kennung eines bestimmten Meldungstyps ist nicht Bestandteil dieses Elements.

Da auch z.B. Leerzeichen enthalten sein dürfen, handelt es sich ausdrücklich nicht um eine sog. URI.

Es ist durchaus erlaubt (und gewünscht), den so beschriebenen National Identifier auch für Kommunikationen außerhalb der Mobilithek zu nutzen.

Hinweis:

In den teilweise noch im Umlauf befindlichen Vorgänger-Profilen des MDM ist üblicherweise die Konvention DE-MDM-<Organisation> angegeben. Diese Form ist auch weiterhin gültig – die so gebildeten IDs nach alter und neuer Variante sind als gleichwertig anzusehen. Datengebern wird aber ein zeitnahe Umstieg auf die neue Variante empfohlen.

5 Anhang: DATEX II - Sprache und Land

Für das Element [country](#) ist der Alpha 2 Code nach DIN EN ISO 3166-1 anzugeben (Großschreibweise), also etwa „**DE**“ für Deutschland.

Hinweis: Dies gilt für DATEX II ab der Version 3.0. Für die 2.x-Versionen ist das Element über eine Aufzählung realisiert, welche Kleinbuchstaben verwendet.

Für die Angabe der Sprache (etwa bei sog. Multilingual Strings oder der [defaultLanguage](#)) ist der Alpha 2 Code nach BS ISO 639-1 anzugeben (Kleinschreibweise), also etwa „**de**“ für Deutsch.