DIN EN 62325-301

DIN

ICS 27.010; 35.240.50

Einsprüche bis 2018-06-27
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 62325-301:2015-01

Entwurf

Kommunikation im Energiemarkt – Teil 301: CIM-Erweiterungen für Märkte (IEC 57/1947/FDIS:2017); Englische Fassung FprEN 62325-301:2017

Framework for energy market communications –
Part 301: Common information model (CIM) extensions for markets
(IEC 57/1947/FDIS:2017);
English version FprEN 62325-301:2017

Cadre pour les communications pour le marché de l'énergie –
Partie 301: Extension du modèle d'information commun (CIM) pour les marchés
(IEC 57/1947/FDIS:2017);
Version anglaise FprEN 62325-301:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-04-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 473 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.
Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 52
www.din.de
www.beuth.de

Documents
Document Sharing Hub
2843490

Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Nationales Vorwort

Die Englische Fassung des europäischen Dokuments FprEN 62325-301:2017 „Kommunikation im Energiemarkt – Teil 301: CIM-Erweiterungen für Märkte“, (Schluss-Entwurf) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 57/1947/FDIS:2017 „Framework for energy market communications – Part 301: Common information model (CIM) extensions for markets“ unverändert in den Schluss-Entwurf FprEN 62325-301:2017 übernommen worden.

Das internationale Dokument wurde vom TC 57 „Power systems management and associated information exchange“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 952 „Netzleittechnik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Das Präsidium des DIN hat mit Präsidialbeschluss 1/2004 festgelegt, dass DIN-Normen, deren Inhalt sich auf internationale Arbeitsergebnisse der Informationsverarbeitung gründet, unter bestimmten Bedingungen allein in englischer Sprache veröffentlicht werden dürfen. Diese Bedingungen sind für den vorliegenden Normentwurf erfüllt.

Da sich die Benutzer des vorliegenden Normentwurfs der englischen Sprache als Fachsprache bedienen, wird die Englische Fassung der FprEN 62325-301 veröffentlicht. Zu deren Abschnitt 1, der den Anwendungsbereich festlegt, Abschnitt 3, der die Begriffe festlegt, und Abschnitt 4 wurde eine Übersetzung angefertigt und als informativer Nationaler Anhang NA des vorliegenden Normentwurfs hinzugefügt. Für viele der verwendeten Begriffe existieren keine gebräuchlichen deutschen Benennungen, da sich die deutschen Anwender in der Regel ebenfalls der englischen Benennungen bedienen. Dieser Normentwurf steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit Rechtsvorschriften und ist nicht als Sicherheitsnorm anzusehen.

Es ist vorgesehen, auch bei der entsprechenden zukünftigen Deutschen Norm auf die deutsche Sprachfassung zu verzichten und diese in der englischsprachigen Fassung zu veröffentlichen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Änderungen

Gegenüber DIN EN 62325-301:2015-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Unterstützung von Umwelt-/Wetterdaten

b) Verbrauchsseitige Kommunikation für nordamerikanische Märkte

c) Transparenzverordnungen und lastflussbasierte Marktkopplung sowie Unterstützung von Netzwerkcodierung für europäische Märkte

d) Aktualisierungen registrierter Ressourcen

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Auszugsweise Übersetzung[N1)]

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62325 legt das allgemeine Informationsmodell (en: common information model; CIM) für die Kommunikation im Energiemarkt fest.

Das CIM ist ein abstraktes Modell, welches alle Hauptobjekte in einem elektrischen Stromversorgungsunternehmen darstellt, welche typischerweise in Versorgungsoperationen und das Elektrizitätsmarktmanagement involviert sind. Durch die normierte Darstellung von Stromversorgungsressourcen als Objektklassen und Attribute, zusammen mit ihren Beziehungen, vereinfacht das CIM die Integration von Anwendungen in Marktmanagementsysteme (MMS), die unabhängig von verschiedenen Herstellern entwickelt wurden, zwischen kompletten, unabhängig entwickelten MMS oder zwischen einem MMS und anderen Systemen, die die verschiedenen Aspekte des Marktmanagements betreffen, wie z. B. Kapazitätsaufteilung, Day-Ahead-Management, Ausgleich, Abrechnung usw.

Das CIM vereinfacht die Integration von Anwendungen durch die Festlegung einer auf dem CIM basierenden einheitlichen Sprache (d. h. Semantik) und ermöglicht Anwendungen oder Systemen damit den Zugriff auf öffentliche Daten sowie den Austausch von Informationen unabhängig davon, wie derartige Informationen intern dargestellt werden.

Die im CIM dargestellten Objektklassen sind abstrakter Natur und können für eine Vielzahl von Anwendungen verwendet werden. Die Verwendung des CIM geht deutlich über dessen Anwendung in einem Marktmanagementsystem hinaus.

Aufgrund des Umfangs des gesamten Informationsmodells werden die enthaltenen Objektklassen in logischen Paketen zusammengefasst, von denen jedes einen bestimmten Teil des modellierten Versorgungssystems darstellt. Die Zusammenstellung dieser Pakete wird als internationale Norm weiterentwickelt. Dieses spezielle Dokument legt einen Satz Pakete fest, der eine logische Ansicht der funktionalen Aspekte eines Marktmanagements innerhalb eines Strommarktes sowie anderer funktionaler Aspekte, einschließlich von Umweltaspekten, die eng mit Strommärkten zusammenhängen und auf alle Anwendungen zutreffen, liefert. Andere Normen legen speziellere Teile des Modells fest, die nur von bestimmten Anwendungen benötigt werden. In Unterabschnitt 4.2 ist angegeben, welche Paketgruppen in welchen Normdokumenten behandelt werden.

Diese neue Ausgabe von IEC 62325-301 enthält Unterstützung für die verbrauchsseitige Kommunikation in einem Wholesale-Markt. Zu den Hinzufügungen zu IEC 62325-301 gehören die Unterstützung der verbrauchsseitigen Ressourcenregistrierung und der Anmeldung einer am Markt teilnehmenden Ressource sowie die Unterstützung der Bewertung von Bereitstellung und Leistung verbrauchsseitiger Ressourcen. Dieser Ausgabe von IEC 62325-301 wurde ein neues Paket hinzugefügt, das der Unterstützung von Umwelt- bzw.

[N1)] Nationale Fußnote: Die Nummerierung aus IEC 57/1947/FDIS:2017-12 wurde beibehalten.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Wetterdaten dient. Dieses neue Paket „Environmental“ (Umweltdaten) bietet Unterstützung von Wetterbedingungen einschließlich Vorhersagen, Beobachtungen, Messungen, Phänomenen und Warnungen. In das Paket „MarketManagement“ (Marktmanagement) wurden zwecks Unterstützung der Transparenzverordnungen, der lastflussbasierten Marktkopplung und neuer Netzwerkcodes zur Unterstützung der europäischen Märkte zusätzliche Aktualisierungen aufgenommen. Diese Aktualisierungen umfassen neue Klassen, Attribute und Assoziationen innerhalb der Pakete aus IEC 62325 sowie Aktualisierungen bestehender Klassen, Attribute und Assoziationen, sodass die bestehenden Anwendungsfälle adäquat abgebildet werden können.

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC TS 61970-2.

ISO und IEC unterhalten Terminologie-Datenbanken zur Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen:

- IEC Electropedia: verfügbar unter http://www.electropedia.org/
- ISO Online Browsing-Plattform: verfügbar unter http://www.iso.org/obp

3.1 Begriffe

3.1.1
Anwendungsprogramm-Schnittstelle
API
(en: application program interface)
Menge von öffentlichen Funktionen, die von einer ausführbaren Komponente zum Aufruf durch andere Anwendungskomponenten zur Verfügung gestellt wird

[QUELLE: IEC 61970-2:2004, 3.4]

3.1.2
erweiterbare Auszeichnungssprache
XML
(en: extensible markup language)
Auszeichnungssprache, die einen Regelsatz zur Kodierung von Dokumenten definiert, in einem Format, das sowohl für Menschen als auch für Maschinen lesbar ist

3.1.3
XML-Schema-Beschreibung
XSD
(en: XML schema description)
XML-basierte Sprache, die zur Beschreibung und Kontrolle von XML-Dokument-Inhalten verwendet wird

3.1.4
Tagesmärkte
(en: intra-day markets)
Intra-Day-Planungs-Märkte, welche die Verpflichtung und Pläne verfeinern, die durch Vortages-Märkte (en: day ahead markets) produziert wurden

3.1.5
Lastvorhersage
(en: load forecast)
Lastvorhersagesystem, welches die Last für einen festgelegten Zeithorizont vorhersagt

AVA Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

3.1.6
örtlicher Grenzpreis
LMP
(en: locational marginal price)
Grenzkosten (Währung/MWh) für die Bedienung der nächsten schrittweisen Erhöhung der Nachfrage an einem Preisknoten, die den bestehenden Übertragungsbeschränkungen und dem Leistungsverhalten der Ressourcen entspricht

3.1.7
Marktmanagementsystem
MMS
(en: market management system)
Computersystem, das eine Softwareplattform für die grundlegenden Supportdienstleistungen und eine Reihe von Anwendungen mit der Funktionalität beinhaltet, die für das effiziente Management des Elektrizitätsmarktes notwendig ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Softwaresysteme für einen Elektrizitätsmarkt können eine Unterstützung bei Kapazitätsaufteilung, Energieplanung, Hilfs- oder anderen Diensten, Echtzeit-Abläufen und Abrechnungen einschließen.

3.1.8
Planer
(en: scheduler)
Planungssystem für Ressourcen, die Energie- oder Nebenprodukte in einem Energiemarkt produzieren, verbrauchen oder transportieren

3.1.9
Zugriff durch Dritte
(en: third party access)
Konzept in Markt-Verwaltungssystemen (en: market management systems), das Dritten erlaubt, das Übertragungssystem auf der gleichen Basis zu verwenden

3.1.10
vereinheitlichte Modellierungssprache
UML
(en: unified modelling language)
Modellierungssprache im Bereich der Software-Entwicklung, die durch die Objekt-Management-Gruppe (en: object management group) verwaltet wird

3.1.11
DF-Schema
RDFS
(en: RDF Schema)
W3C-Empfehlung, welche die Grundelemente für die Beschreibung von Ontologien bildet

3.1.12
ontologische Repräsentation von Daten
OWL
(en: ontology web language)
W3C-Empfehlung, welche eine Wissensdarstellungs-Sprache für Autoren-Ontologien bereitstellt

3.2 Abkürzungen

CRR Zugangsrechte (en: congestion revenue rights)

DAM Vortagesmarkt (en: day ahead market), der die Verpflichtung und die Pläne von Ressourcen bestimmt

DMS Verteilnetzmanagementsystem (en: distribution management system)

EMS Netzführungssystem (en: energy management system)

ZDMS Zählerdatenmanagementsystem (en: meter data management system)

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

RTM Realzeitmärkte (en: real time market), welche das Dispatching von Systemressourcen abschließen

4 CIM-Spezifikation

4.1 CIM-Modellierungsnotation

Das CIM wird mittels objektorientierter Modellierungstechniken definiert. Im Speziellen nutzt die CIM-Spezifikation die sogenannte vereinheitlichte Modellierungssprache (UML) als Notation, welche das CIM als eine Menge von sogenannten Paketen definiert.

Jedes Paket im CIM umfasst ein oder mehrere Klassendiagramme, welche grafisch alle Klassen in genau diesem Paket sowie ihre Beziehungen dokumentieren. Jede Klasse wird als Text mit ihren Attributen und Beziehungen zu anderen Klassen dokumentiert.

Die UML-Notation ist in OMG-Spezifikationen (en: object management group) und verschiedenen veröffentlichten Büchern dokumentiert.

4.2 CIM-Pakete

Das CIM ist in eine Menge von Paketen unterteilt. Ein Paket hat den allgemeinen Zweck, in Beziehung stehende Modellelemente zu gruppieren. Die Pakete wurden so ausgewählt, dass das Modell leichter zu entwickeln, zu verstehen und zu überprüfen ist. Das CIM besteht aus der kompletten Menge aller Pakete. Assoziationen zwischen Entitäten dürfen über Paketgrenzen hinausgehen. Jede Anwendung darf dabei Informationen aus mehreren Paketen nutzen.

Das vollumfängliche CIM ist in Gruppen von Paketen unterteilt, um die Wartung und Pflege zu erleichtern. IEC 62325-301 umfasst die folgenden Pakete:

- „MarketCommon“ (allgemeine Marktklassen)
- „MarketManagement“ (Marktmanagement)
- „MarketOperations“ (Marktbetrieb)
- „Environmental“ (Umweltdaten)

Von IEC 61970-301 genutzte Pakte sowie von IEC 61968-11 genutzte Pakete beschreiben zusätzliche Teile des CIM, die sich mit weiteren logischen Sichten des Versorgerbetriebs befassen, etwa Netzmodelle, Erzeugung, Lasten, Ausfälle, Aktiva, Ort, Aktivitäten, Endverbraucher, Dokumentation oder Arbeitsmanagement.

ANMERKUNG Paketgrenzen implizieren nicht automatisch Anwendungsgrenzen. Eine Anwendung darf CIM-Entitäten von verschiedenen Paketen nutzen.

IEC 62325-301 wird auf der Grundlage einer vereinbarten stabilen Version von IEC 61970 und IEC 61968 veröffentlicht.

Bild 1 zeigt die Paketabhängigkeiten. Das Paket „IEC 62325“ und seine Unterpakete hängen von den Paketen „IEC 61970“ und „IEC 61968“ ab. Das Paket „IEC 61970“ wird im Rahmen der Normenreihe IEC 61970 als Kernmodell aufgefasst, welches die Stromversorgungsressourcen und ihre Beziehungen darstellt. Das Paket „IEC 61968“ wird im Rahmen der Normenreihe IEC 61968 verwendet, welche logische Sichten auf den Versorgerbetrieb, einschließlich Aktiva, Orten, Aktivitäten, Endkunden, Dokumentation, Arbeitsmanagement und Zählwesen, beschreibt. Die gestrichelte Linie gibt eine Abhängigkeitsbeziehung wieder, wobei die Pfeilspitze vom abhängigen Paket auf das Paket, zu dem die Abhängigkeit besteht, zeigt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

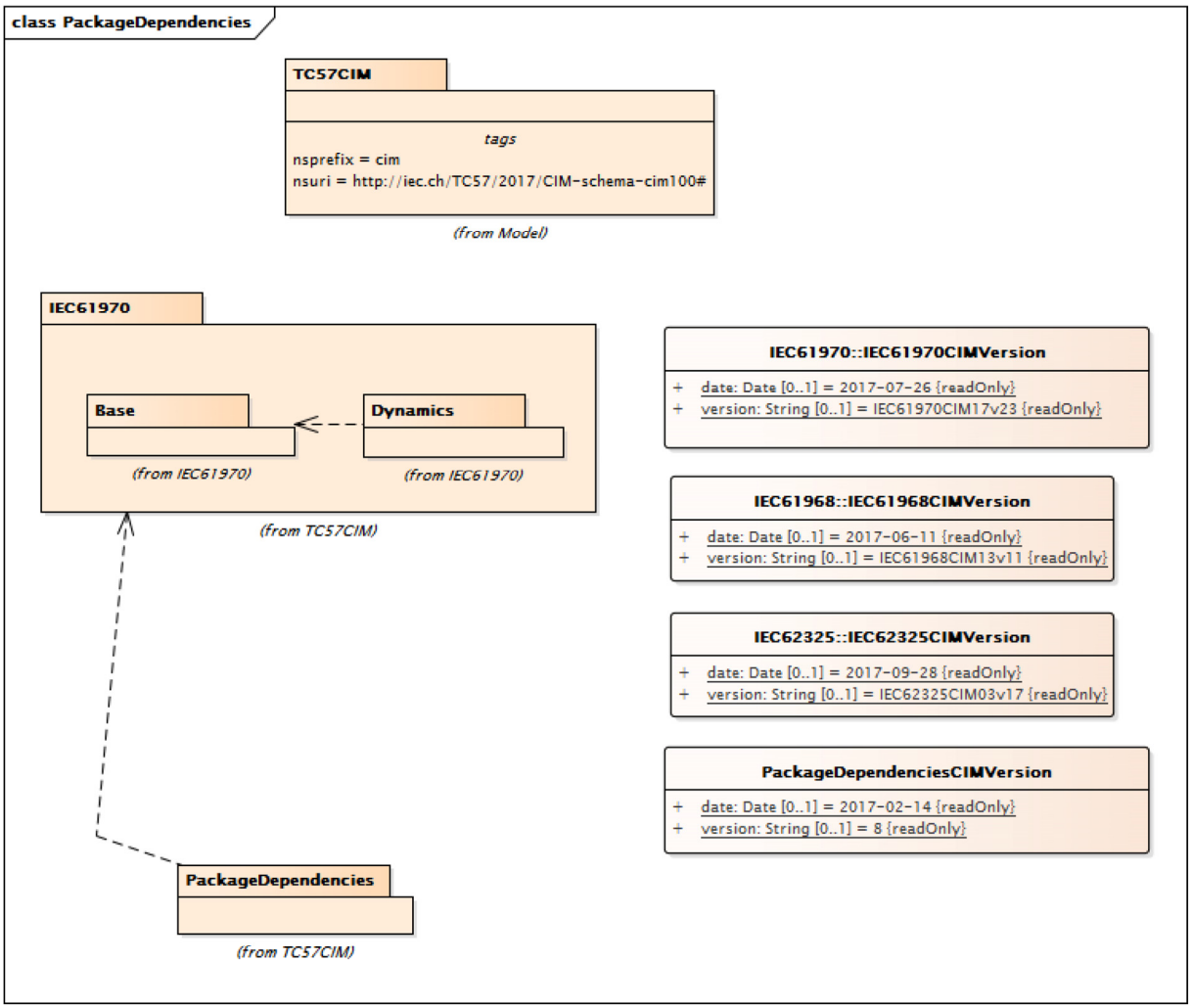


Bild 1 – Paketabhängigkeitsdiagramm für „TC 57CIM“

Bild 2 zeigt die für IEC 62325-301 definierten Pakete sowie ihre Abhängigkeitsbeziehungen. Die gestrichelte Linie gibt eine Abhängigkeitsbeziehung wieder, wobei die Pfeilspitze vom abhängigen Paket auf das Paket, zu dem die Abhängigkeit besteht, zeigt. Die Pakete von IEC 62325 beinhalten Abhängigkeiten von Paketen aus der Reihe IEC 61970 und der Reihe IEC 61968. Diese Abhängigkeiten sind in dem Diagramm dargestellt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

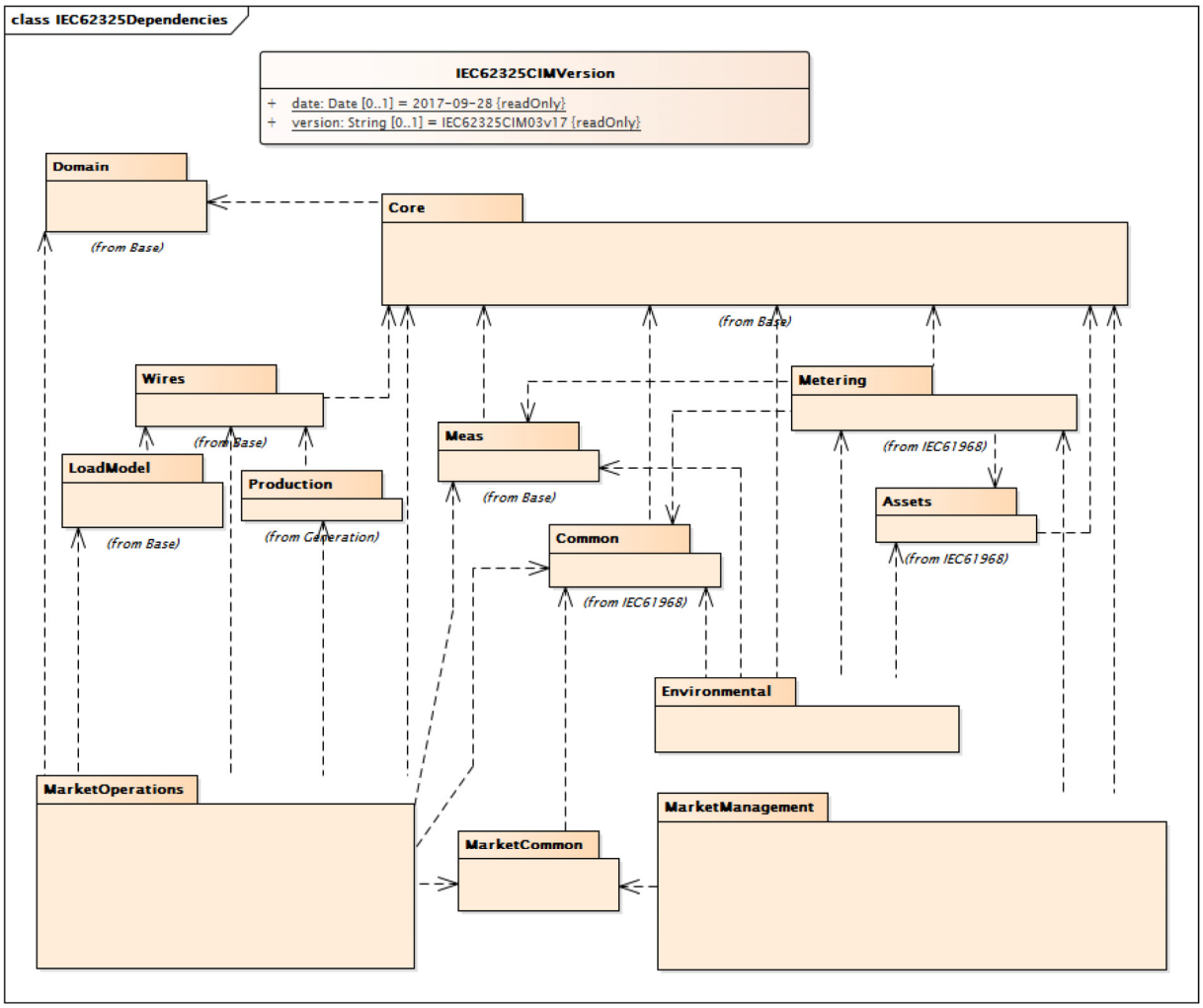


Bild 2 – Paketabhängigkeitsdiagramm für „IEC 62325“

Abschnitt 6 enthält die Spezifikation für jedes dieser CIM-Pakete.

ANMERKUNG Die Inhalte des CIM, welche in dieser Spezifikation definiert werden, wurden automatisch auf Basis des CIM-UML-Modellreleases IEC62325CIM03v17 generiert, welches bei der CIM Users Group (de: CIM-Nutzergruppe) erhältlich ist.

4.3 CIM-Klassen und Beziehungen

4.3.1 Klassen

Die Klassendiagramme der einzelnen CIM-Pakete zeigen die im jeweiligen Paket enthaltenen Klassen und deren Beziehungen. Wenn Beziehungen zu Klassen in anderen Paketen existieren, werden diese Klassen auch gezeigt.

Durch Klassen und Objekte werden die für Marktanwendungen relevanten Komponenten eines Stromnetzes modelliert und auf einheitliche Weise dargestellt. Eine Klasse ist dabei eine Beschreibung eines Objekts, welches in der realen Welt existiert, etwa ein Gebot, eine registrierte Ressource oder eine verzeichnete Last, welche/s als Teil des Gesamtenergiemarktes in einem Marktmanagementsystem (MMS) verzeichnet werden muss. Weitere Typen von Objekten umfassen Dinge wie Pläne oder Messwerte, die von MMS-Anwendungen zur Verarbeitung, Analyse und Speicherung von Daten benötigt werden. Derartige Objekte erfordern eine einheitliche Darstellung, damit die Zwecke dieser Norm hinsichtlich der Steckerkompatibilität und der Interoperabilität erreicht werden. Ein bestimmtes Objekt in einem Versorgungssystem mit einer eindeutigen Identität wird als Instanz der Klasse, zu der es gehört, modelliert.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Wenn ein Header in diesem Dokument den Begriff „root class“ (de: Wurzelklasse) enthält, so bedeutet dies, dass die jeweilige Klasse keine Vererbung aufweist und über keinen Stereotyp verfügt.

Das CIM ist so definiert, dass der Datenaustausch vereinfacht wird. Wie in diesem Dokument definiert, haben CIM-Entitäten per se keinerlei Verhalten. IEC 62325-450, Framework for energy market communications - Part 450: Profile and context modeling rules definiert die Modellierungsprinzipien, um ein Profil zu generieren, sowie die Modellierungsprinzipien, um die Nachrichteninhalte zu charakterisieren.

Klassen verfügen über Attribute, welche die Merkmale der Objekte beschreiben. Jede Klasse im CIM enthält die Attribute, die eine bestimmte Instanz der Klasse beschreiben und identifizieren. Nur diejenigen Attribute, die von öffentlichem Interesse für MMS-Anwendungen sind, werden durch diese Klassenbeschreibungen beschrieben.

Für jedes Attribut wird ein Typ festgelegt, welcher die Art des Attributs definiert. Typische Attribute sind vom Typ „Integer“ (Integer), „Float“ (Fließkommazahl), „Boolean“ (Boolesche Variable), „String“ (Zeichenkette), „Date“ (Datum), „DateTime“ (Datumszeit), „Duration“ (Dauer) und „Decimal“ (Dezimalzahl), welche als „Primitivtypen“ bezeichnet werden. Es existieren jedoch zahlreiche weitere Typen, die innerhalb der CIM-Spezifikation definiert werden. „RegisteredGenerator“ (erfasste Einspeisung) weist beispielsweise ein Attribut „maxDependableCap“ (maximale verlässliche Erzeugungskapazität) vom Typ „ActivePower“ (Wirkleistung) auf. Die Definition zahlreicher geteilter Typen ist in dem Paket „Domain“ (Domäne) enthalten, welches in Abschnitt 6 beschrieben wird. Die UML-Stereotypen „Primitive“ (Primitive), „enumeration“ (Aufzählung), „CIMDatatype“ (CIM-Datentyp) und „Compound“ (Zusammensetzung) werden Klassen hinzugefügt, die als Typen verwendet werden.

- Der Stereotyp „CIMDatatype“ wird mit einer speziellen CIM-Semantik genutzt, um einen Typ zu beschreiben, der verschiedene Attribute umfasst („value“ (Wert), „unit“ (Einheit), „multiplier“ (Multiplikator), „denominatorUnit“ (Denominatoreinheit), „denominatorMultiplier“ (Denominatormultiplikator)), welcher dann ein angepasstes Mapping auf Serialisierungsartefakte wie RDFS, OWL und XSD ermöglicht. Klassen mit diesen Stereotypen sind kein Teil von Generalisierungs- oder Assoziationsbeziehungen und werden einfach als Typen für Attribute verwendet.
- Der Stereotyp „enumeration“ wird zur Beschreibung des Typs eines Attributs mit einer numerierten Liste von Auswahlmöglichkeiten benutzt.
- Der Stereotyp „Compound“ wird zur Beschreibung von Mengen von miteinander in Beziehung stehenden Attributen verwendet, die in der Regel wiederverwendet werden. „Compound“-Klassen dürfen aus Attributen vom Typ „Primitive“, „enumeration“, „CIMDatatype“ oder anderen „Compound“-Klassen bestehen, solange diese nicht rekursiv sind.

Sämtliche CIM-Attribute sind implizit optional in dem Sinne, dass sie von Profilen, die das CIM nutzen, nicht verwendet werden müssen.

Beziehungen zwischen Klassen stellen dar, wie diese miteinander in Beziehung stehen. CIM-Klassen stehen miteinander in vielfältiger Beziehung, wie in 4.3.2, 4.3.3 und 4.3.4 beschrieben.

4.3.2 Generalisierung

Eine Generalisierung ist eine Beziehung zwischen einer allgemeineren und einer spezifischeren Klasse. Die spezifischere Klasse kann nur zusätzliche Informationen enthalten. Beispielsweise ist „RegisteredGenerator“ eine spezifische Unterklasse von „RegisteredResource“ (eingetragene Ressource). Durch eine Generalisierung erbt die spezifische Klasse Attribute und Beziehungen von allen allgemeineren Klassen über ihr.

Bild 3 zeigt ein Beispiel für eine Generalisierung. In diesem Beispiel aus dem Paket „MarketCommon“ wird ein „MarketParticipant“ (Marktteilnehmer) als ein spezifischer Typ einer „Organisation“ dargestellt. „Organisation“ hingegen erbt selber von „IdentifiedObject“.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

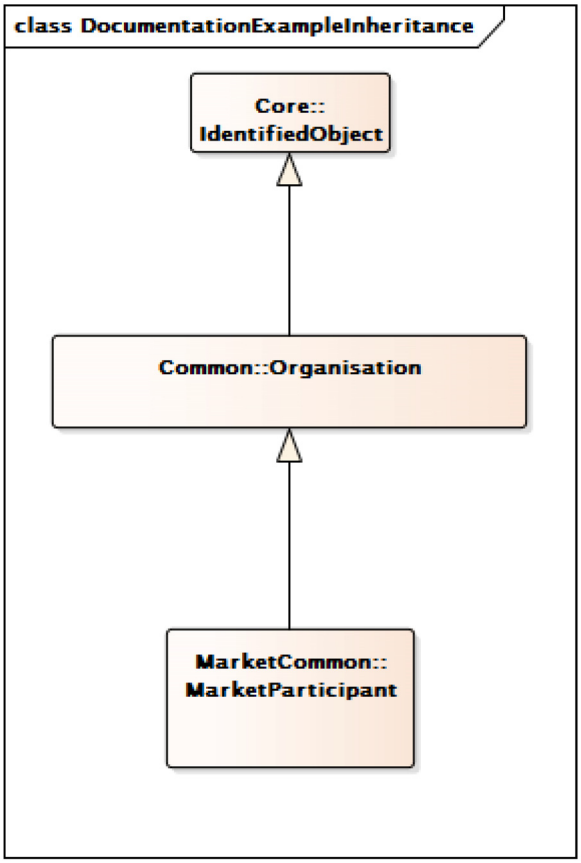


Bild 3 – Beispiel einer Generalisierung

4.3.3 Einfache Assoziation

Eine Assoziation ist eine konzeptionelle Verbindung zwischen Klassen. Jede Assoziation hat zwei sogenannte „Assoziationsenden“. Diese Assoziationsenden wurden vor der Einführung der *Spezifikation UML 2.0* „Rollen“ genannt. Jedes Assoziationsende beschreibt die Rolle der Zielklasse (d. h. der Klasse, auf die das Assoziationsende zeigt) in Bezug auf die Quellklasse (d. h. die Klasse, von der das Assoziationsende *ausgeht*). Assoziationsenden werden üblicherweise mit dem Namen der Zielklasse mit oder ohne qualifizierenden Begriff (Verb, Nomen, Adverb) bezeichnet. Jedes Assoziationsende weist außerdem eine Angabe zur Multiplizität/Kardinalität auf, die angibt, wie viele Objekte an der bestehenden Beziehung beteiligt sein dürfen. Im CIM werden Assoziationen nicht benannt, lediglich die Assoziationsenden erhalten Namen. Beispielsweise existiert im CIM eine Assoziation zwischen einem „MarketParticipant“ und einer „MarketRole“ (Marktrolle) (siehe Bild 4, das dem entsprechenden Paket „MarketCommon“ entnommen wurde). Die Multiplizität wird an beiden Enden der Assoziation angezeigt. In diesem Beispiel darf ein „MarketParticipant“-Objekt 0 oder mehr „MarketRole“-Objekte referenzieren und umgekehrt darf eine „MarketRole“ von 0 oder mehr „MarketParticipant“-Objekten referenziert werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

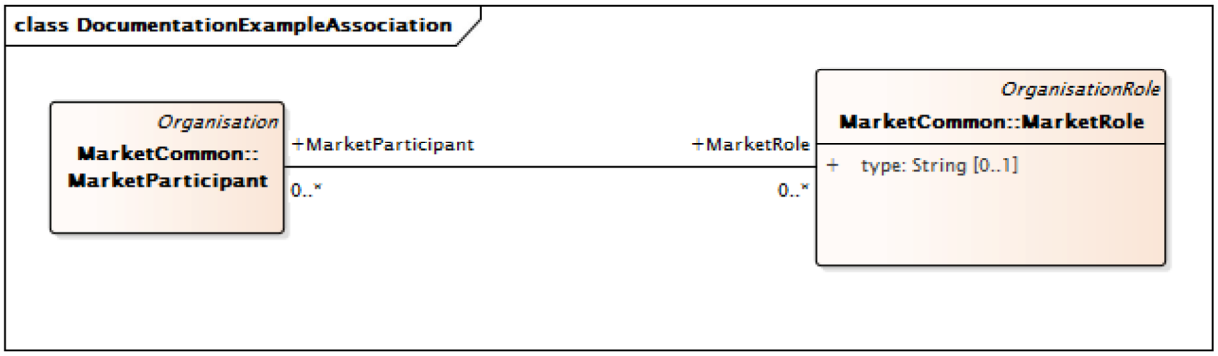


Bild 4 – Beispiel einer einfachen Assoziation

4.3.4 Aggregation

Eine Aggregation ist eine spezielle Assoziation. Eine Aggregation zeigt an, dass die Beziehung zwischen den Klassen eine Ganzes-Teil-Beziehung ist, in der die Gesamtklasse aus den Teilklassen besteht oder diese umfasst und die Teilklasse ein Teil der Gesamtklasse ist. Die Teilklasse erbt dabei nicht wie im Falle einer Generalisierung von der Gesamtklasse. Bild 5 illustriert eine Aggregation zwischen der Klasse „EnergyProfile“ (Energieprofil) und der Klasse „EnergyTransaction“ (Energietransaktion), welche aus dem Paket „ExternalInputs“ (externe Eingaben) stammt. Wie dargestellt, kann ein „EnergyProfile“ Teil eines „EnergyTransaction“-Objekts sein, aber ein „EnergyTransaction“-Objekt kann ein oder mehrere beliebige „EnergyProfile“-Objekte umfassen. Im Zusammenhang mit der Verwendung des CIM als Informationsmodell gibt es für eine Aggregation keine genaue oder formale Interpretation über eine einfache Assoziation hinaus; sie dient der visuellen Unterstützung bei der Darstellung des üblichen Gebrauchs.

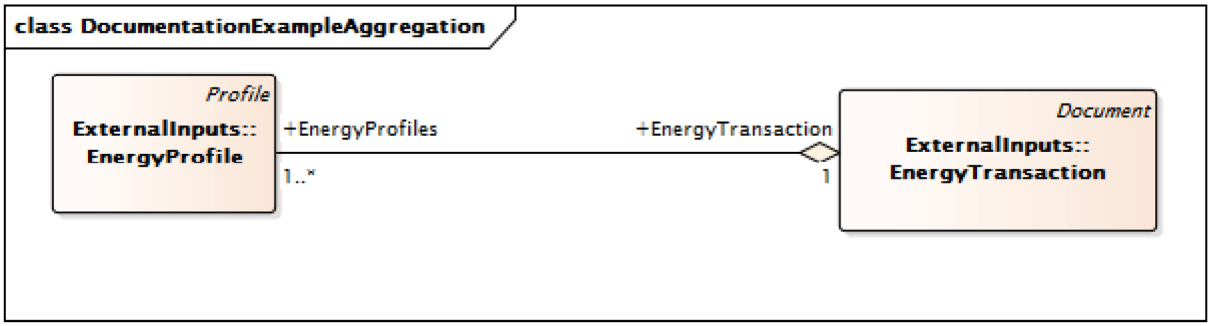


Bild 5 – Beispiel einer Aggregation

4.4 CIM-Modellkonzepte und Beispiele

4.4.1 Paket „MarketCommon“

Das Common Market Model beschreibt die Marktteilnehmer und die Rolle, die sie im Markt erfüllen. Ein Marktteilnehmer kann dabei verschiedene Rollen in einem Markt innehaben, wie in Bild 6 dargestellt.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

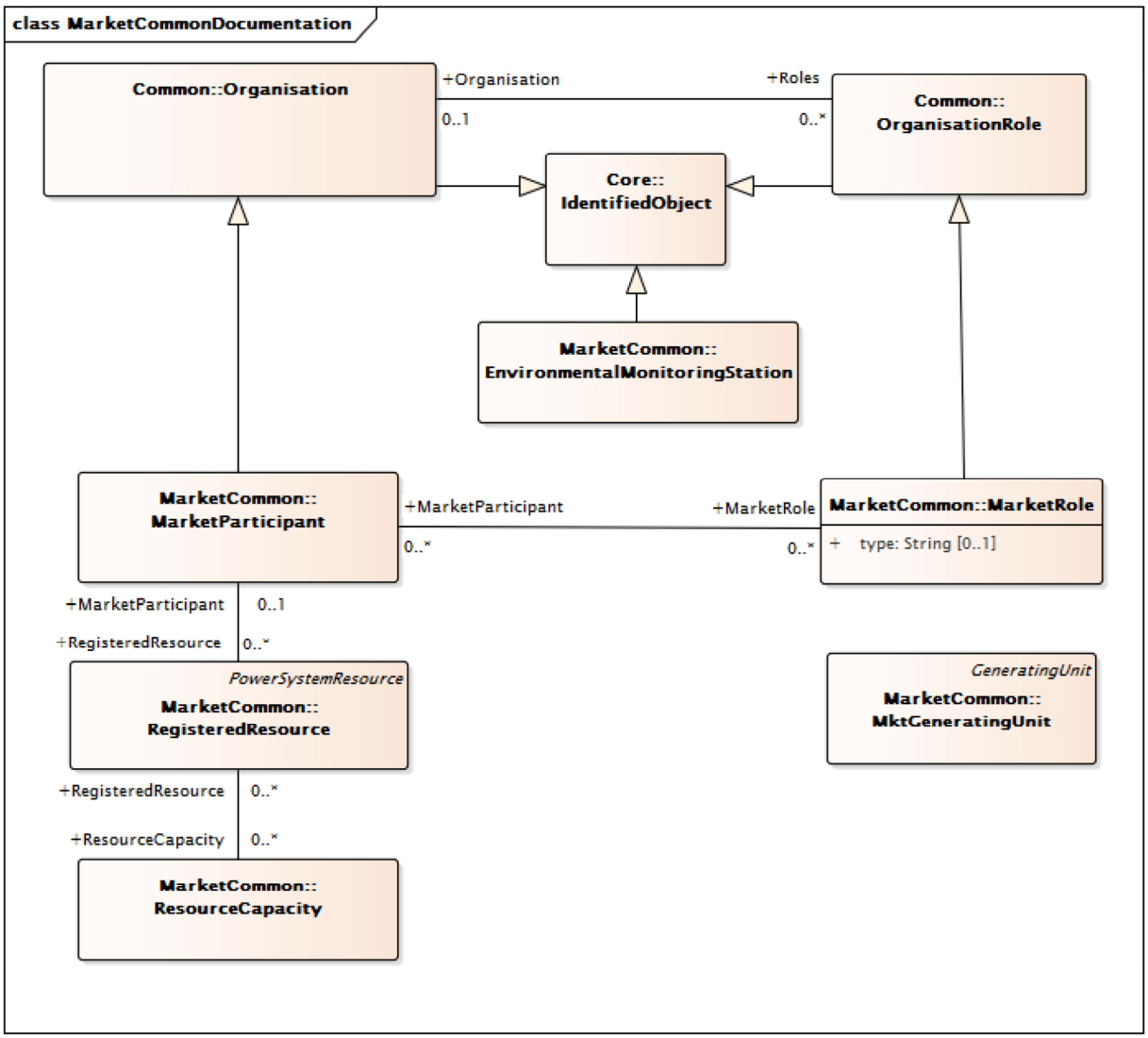


Bild 6 – Common Market Model

4.4.2 Paket „MarketManagement“

Das Marktmanagementmodell beschreibt eine konsistente Menge von Klassen, die zusammen mit dem Common Market Model genutzt werden können, um ein Profil zu generieren. Das Profil ist zu verwenden, wenn der Strommarkt vor allem auf einem regulierten Zugriff durch Dritte basiert, d. h., Übertragungsnetzbetreiber müssen jedwedem Elektrizitätsversorger nicht diskriminatorischen Zugriff auf Folgendes bieten:

- das Übertragungsnetz zur Kundenversorgung
- die Infrastruktur, über welche im Rahmen von Wholesale- oder Retail-Transaktionen (bilateral oder über eine Strombörse) Energie ausgetauscht werden kann

Das Paket „MarketManagement“ bezieht sich auf das, was später als „European style market“ (de: europäischer Markttyp) beschrieben wird. Bild 7 bietet eine Übersicht über das in Ebenen eingeteilte Modellierungsframework, welches die Festlegung von Nachrichten, ausgehend vom CIM durch die verschiedenen Ebenen, ermöglicht. Das Ebenenmodell definiert dabei, wie sich die Konzepte des Pakets „MarketManagement“ aus dem CIM ergeben, indem ein Marktprofil definiert wird, das die Erzeugung von kontextualisierten Dokumenten für den Informationsaustausch ermöglicht.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

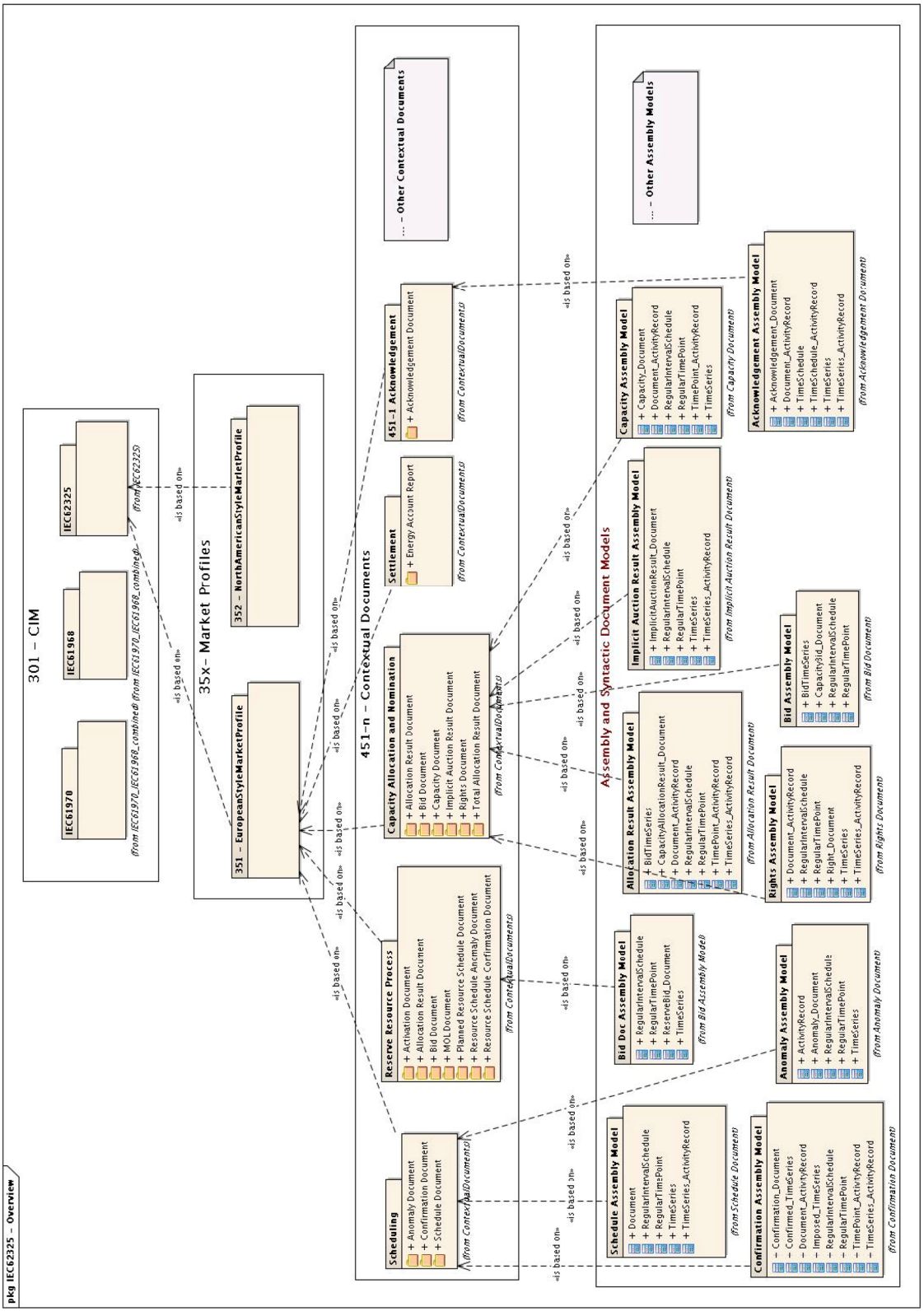


Bild 7 – Übersicht über das Marktmanagementmodell

Wie in Bild 7 dargestellt, wird für jeden Geschäftsprozess, der für den Betrieb eines Elektrizitätsmarktes notwendig ist, eine dedizierte Menge von kontextualisierten Dokumenten zur Verfügung gestellt. Wie ebenfalls in Bild 7 dargestellt, werden die Marktprofile in IEC 62325-351 festgelegt und die kontextualisierten Dokumente werden in IEC 62325-451-1, IEC 62325-451-2 usw. beschrieben.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Bild 8 zeigt die Klassen des Pakets „MarketManagement“.

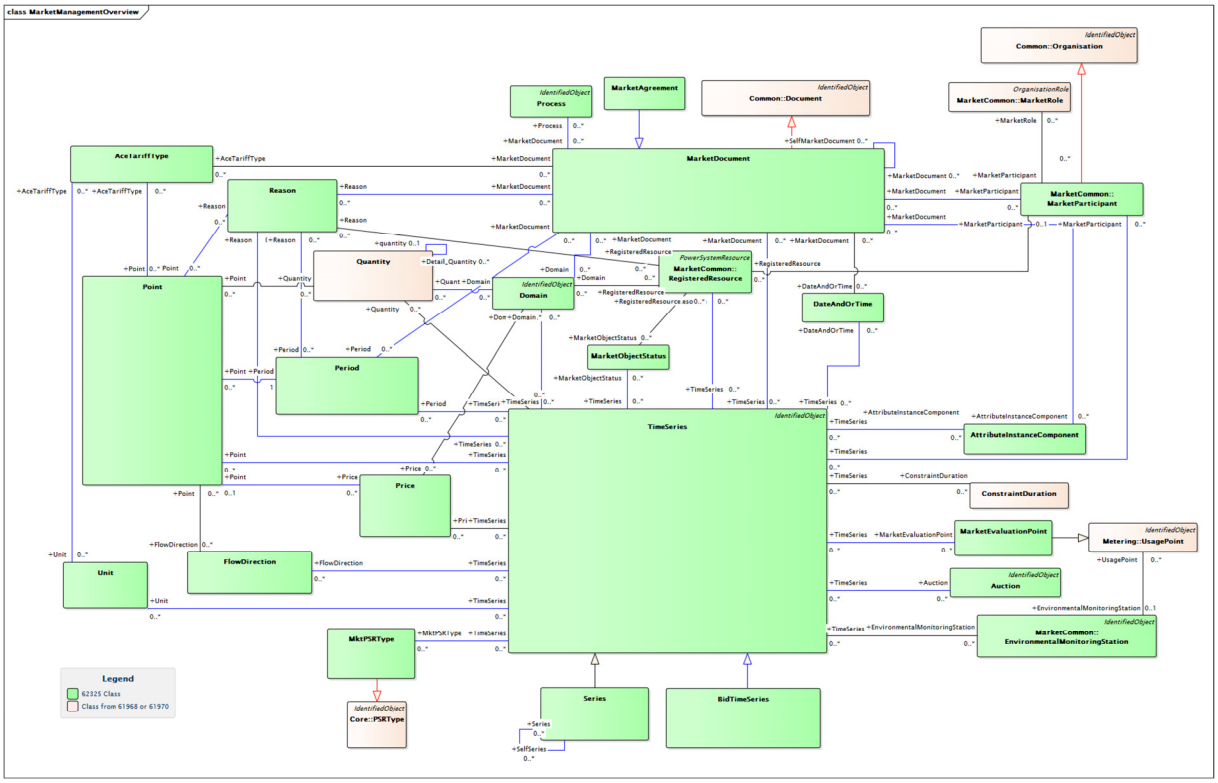


Bild 8 – Marktmanagementmodell

In diesem Marktmanagementmodell nimmt das Konzept des sogenannten „MarketDocument“ (Marktdokument) eine Schlüsselposition ein, d. h., die Transaktionen auf dem Elektrizitätsmarkt basieren auf dem vertraglichen Austausch zwischen Marktteilnehmern mit einem gegebenen Satz von Dokumenten für den jeweiligen Geschäftsprozess.

Wie in Bild 7 dargestellt, wird für jeden Geschäftsprozess, der für den Betrieb eines Elektrizitätsmarktes notwendig ist, eine dedizierte Menge von kontextualisierten Dokumenten zur Verfügung gestellt. Im Folgenden sind einige Prozesse als Beispiele aufgelistet:

- Der Quittierungsprozess: Da der Informationsaustausch auf einem vertraglich vereinbarten Austausch beruht, ist es erforderlich, nicht nur eine technische Quittung, sondern vor allem auch eine funktionale Rückmeldung zu dem ausgetauschten Dokument zu erhalten.
- Der Planungsprozess: Dieser Prozess beschreibt, wie Informationen für Pläne ausgetauscht werden, d. h. Erzeugungspläne, Lastpläne, bilaterale Handelspläne, Börsenhandelspläne usw.
- Der Abrechnungsprozess: Dieser Prozess beschreibt, wie die Informationsaustauschnachrichten zur Abrechnung und zum Clearing des Elektrizitätsmarktes aussehen müssen, d. h. der Vergleich der geplanten Energie mit der tatsächlich gezählten und verbrauchten Energie.
- Der Übertragungsnetzkapazitätsallokations- und Nominierungsprozess: Dieser Prozess beschreibt die expliziten und impliziten Auktionen für die Übertragungskapazität für landesübergreifende Transfers. Er umfasst auch den sekundären Markt für Kapazitätsrechte, z. B. den Wiederverkauf von Kapazitätsrechten.
- Der Reserve-Ressourcen-Prozess (en: reserve ressource process): Dieser Prozess beschreibt, wie Ressourcen, z. B. Erzeuger-Einheiten (en: generation units) und regelbare Lasten, geplant werden und Kapazität versteigert wird, wobei die Aktivierung der tertiären Reserve durch Betreiber zum Ausgleich verwendet wird.
- usw.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Die Klasse „Process“ (Prozess) (siehe Bild 8) ermöglicht es, für ein gegebenes Dokument den Prozess zu definieren, auf den der Informationsfluss gerichtet ist. Beispielsweise kann ein Fahrplandokument (en: schedule document) in verschiedenen Prozessen, wie etwa „forecast“ (Vorhersage), „long term“ (Langfristplanung), „day ahead“ (Day-Ahead-Planung) oder „intra day“ (Intra-Day-Planung) usw. genutzt werden.

Innerhalb eines „MarketDocument“ gibt es ein weiteres wichtiges Konzept, nämlich das Konzept „TimeSeries“ (Zeitreihe) (siehe Bild 9), auf dessen Basis die Marktteilnehmer (z. B. die Klasse „MarketParticipant“) mit einer bestimmten Rolle (z. B. der Klasse „MarketRole“) in einem Marktgeschäftsprozess (z. B. der Klasse „Process“) Fahrpläne mit einem Bezug zu einer Energiedomäne (z. B. der Klasse „Domain“) bezüglich Volumen/Preis für einen bestimmten Geschäftsbereich (etwa „internal trade“ (interner Handel), „cross-border trade“ (grenzüberschreitender Handel), „primary reserve“ (Primärreserve), „secondary reserve“ (Sekundärreserve), „tertiary reserve“ (Tertiärreserve) usw.) modellieren können. Diese Dokumente sind die Basis, auf der alle weiteren Austausche zur Koordination der Energieflüsse, Gebote, Kapazitätsallokationen, Energienamenreserven und Abrechnungen aufbauen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

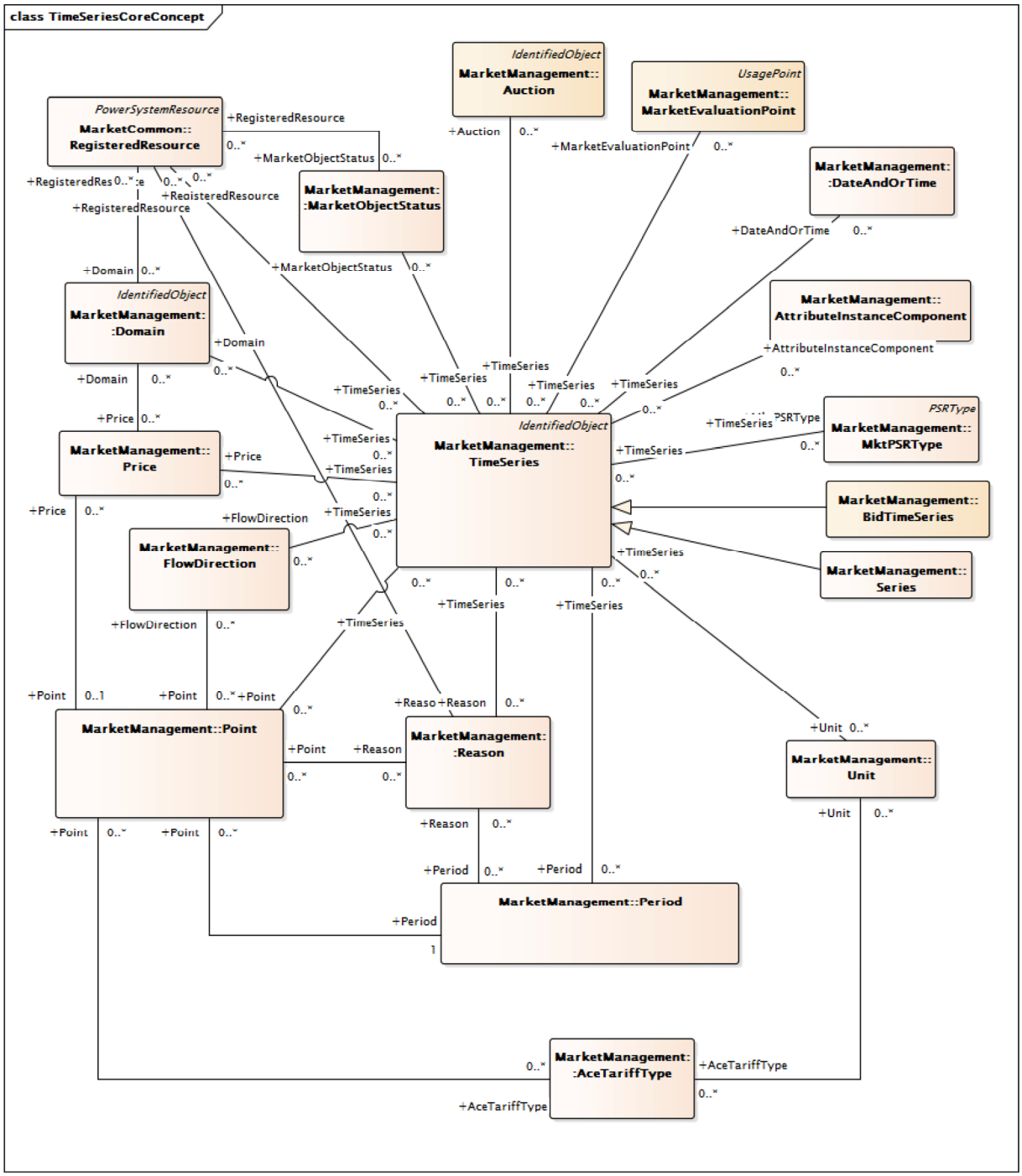


Bild 9 – Kernkonzept „MarketManagement“ „TimeSeries“

Es wird eine Spezialisierung der Klasse „TimeSeries“ definiert, um ein geeignetes Mittel zur Beschreibung der Konfiguration eines Marktobjekts und der Beziehung zwischen diesen Objekten und Marktteilnehmern zu erhalten. Diese Klasse wird „Series“ (Reihe) genannt.

Um Quantitäten und Preise auf einer vertraglichen Basis für den Energiemarkt zu regeln, wurde das Attribut vom Typ „Decimal“ in den Modellierungsprozess eingeführt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

4.4.3 Paket „MarketOperations“

4.4.3.1 Marktbetrieb

Das Paket „MarketOperations“ beschreibt eine konsistente Menge von Klassen, welche zusammen mit dem Common Market Model (und anderen Teilen des CIM, welche in IEC 61970-301 und IEC 61968-11 beschrieben werden) zur Erzeugung eines Profils genutzt werden. Das Profil wird in diesem Fall für einen Energiemarkt nach nordamerikanischem Stil genutzt, welcher sich vor allem durch Day-Ahead-Kraftwerks-einsatzplanung durch einen Marktbetreiber mit Intraday- und Realzeit-Ausgleich mittels einer zentralen Dispatchautorität und einer auf örtlichen Grenzpreisen (LMP) basierenden Abrechnung auszeichnet.

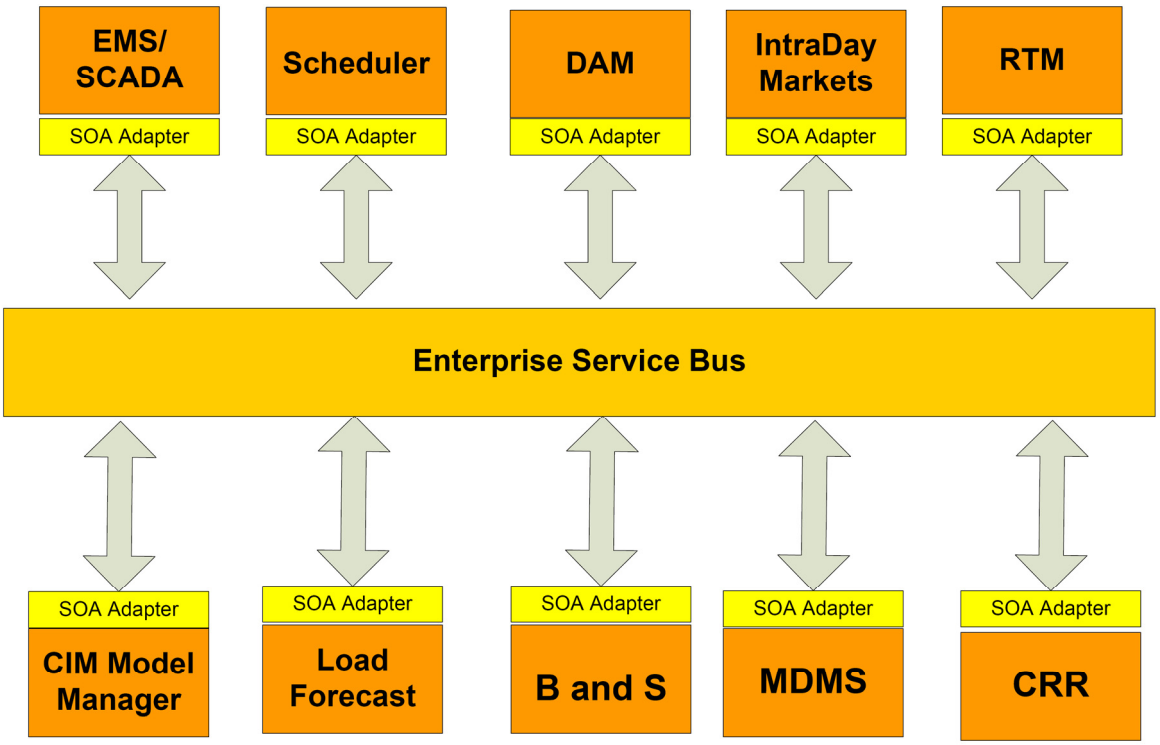
Dieser Energiemarkt nach nordamerikanischem Stil umfasst auch die Auktion für die sogenannten Zugangs-rechte, bei denen es sich um finanzielle Instrumente handelt, die Marktteilnehmer kaufen, um sich gegen Überlastungskosten abzusichern. Zählerdatenmanagement und Rechnungsstellung sowie Abrechnung sind ebenfalls enthalten. Das Paket „MarketOperations“ enthält Modelle zur Unterstützung dieser Charakteristika.

Die Unterabschnitte 4.4.3.2 bis 4.4.3.6 beschreiben die Hauptkonzepte, die im Paket „MarketOperations“ referenziert werden.

4.4.3.2 Software für den Marktbetreiber

Bild 10 zeigt die Softwaresysteme, die einem typischen Betriebsführer in einem Energiemarkt nach nord-amerikanischem Stil zur Verfügung stehen und die im Paket „MarketOperations“ referenziert werden. Der Marktbetreiber kann auch als regionaler Übertragungsnetzbetreiber (en: regional transmission operator; RTO) oder als unabhängiger Systembetreiber (en: independent system operator; ISO) agieren. Bei den Systemen handelt es sich um die Folgenden:

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05



Text im Bild:

englisch	**deutsch**
EMS/SCADA	EMS/SCADA
Scheduler	Planung
DAM	DAM
IntraDay Markets	IntraDay-Planungsprozess
RTM	RTM
SOA Adapter	SOA-Adapter
Enterprise Service Bus	Enterprise-Service-Bus
CIM Model Manager	CIM-Modell-Manager
Load Forecast	Lastvorhersage
B and S	Rechnungsstellung und Abrechnung
MDMS	ZDMS
CRR	CRR

Bild 10 – Software für den Marktbetreiber für Energiemärkte nach nordamerikanischem Stil

4.4.3.3 Regionale Systembetreiberschnittstellen

Bild 11 zeigt eine Übersicht über das UML-Schnittstellenmodell für einen regionalen Übertragungsnetzbetreiber (RTO) zur Unterstützung der in Bild 10 dargestellten Schnittstellen. Die Hauptklassen sind im Folgenden kurz zusammengefasst. Die Klassen „AggregatedNode“ (aggregierter Knoten) und „pNode“ (P-Knoten) werden benutzt, um Preisknoten zu bilden, in denen die örtlichen Grenzpreise mit einer gewichteten Durchschnittskalkulation versehen werden. Die Klasse „LocalReliability Area“ (lokales Zuverlässigkeitsgebiet) wird benutzt, um Lastinseln für RTOs zu identifizieren und zu modellieren. Die Klasse „MktConnectivityNode“ (Markt-Verbindungsknoten) wird benutzt, um die Klasse „ConnectivityNode“ (Verbindungsknoten) nach IEC 61970 um Marktdaten zu erweitern. Die Klassen „TransmissionRightChain“ (Übertragungsnetzrechtekette), „ContractRight“ (vertragliches Recht) und „MSSAggregation“ werden benutzt, um veraltete Verträge zur Nutzung des Übertragungsnetzes sowie die übergeordneten Übertragungsnetzbesitzrechte darzustellen. Die Klassen „Organisation“ und „MarketParticipant“ identifizieren den RTO. Die Klassen „SecurityConstraints“ (Sicherheitsgrenzen) und „SecurityConstraintSum“ (Sicherheitsgrenzwertsumme) werden benutzt, um Systembeschränkungen wie Nomogramme zu modellieren, die transiente Stabilitätsbeschränkungen abschätzen. Die Klassen „HostControlArea“ (Netzgebiet), „SubControlArea“ (Unternetzgebiet) und „AdjacentCASet“ (benachbarte Kontrollautorität) werden benutzt, um Daten für die Kontrolle eines Netz-

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

gebiets zu modellieren. Ressourcenmodelle und Daten von Übertragungsnetzbesitzern werden über Assoziationen mit den zugehörigen Klassen verbunden. Weitere Details bezüglich des RTO-Modells sind in Abschnitt 6 dieser Norm enthalten.

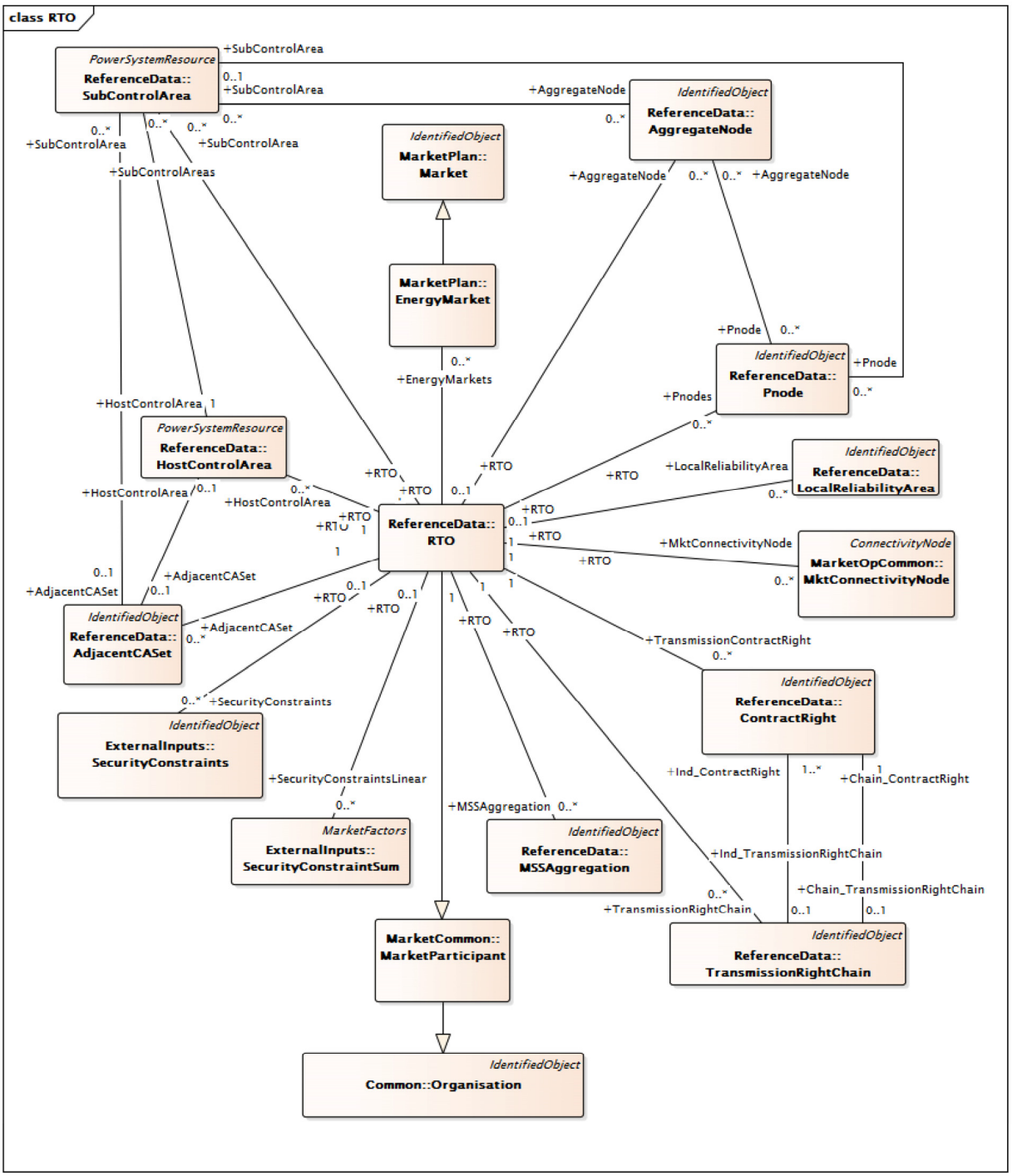


Bild 11 – Regionale Übertragungsnetzorganisation für den Energiemarkt nach nordamerikanischem Stil

4.4.3.4 Ressourcenmodell (Resource Model)

Bild 12 bietet einen groben Überblick über das UML-Modell, welches die Ressourcenmodelldaten für den Energiemarkt nach nordamerikanischem Stil unterstützt. Die Klasse „RegisteredResource“ ist eine Elternklasse mit den folgenden Unterklassen: „RegisteredLoad“ (registrierte Last), „RegisteredInterTie“ (registrierter

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Übergabepunkt), „RegisteredGenerator“ und „RegisteredDistributedResource“ (eingetragene verteilte Ressource). Die Klasse „RegisteredResource“ hat Assoziationen mit den Klassen „AggregatedNode“, „Pnode“ und „MktConnectivityNode“, um aggregierte und physikalische Ressourcen zu unterstützen. Die Assoziationen zu „AggregatedNode“ sowie zu „AggregatedPNode“ (aggregierter P-Knoten, eine Assoziation, die von „PNode“ geerbt wird) unterstützen die Definition einer aggregierten Ressource auf Basis eines aggregierten Knotens oder eines aggregierten Preisknotens. Die Assoziationen zu „IndividualPNode“ (einzelner P-Knoten, geerbt von „PNode“) und „MktConnectivityNode“ unterstützen die Definition einer physikalischen Ressource auf einer Preis- oder Verbindungsknotenbasis.

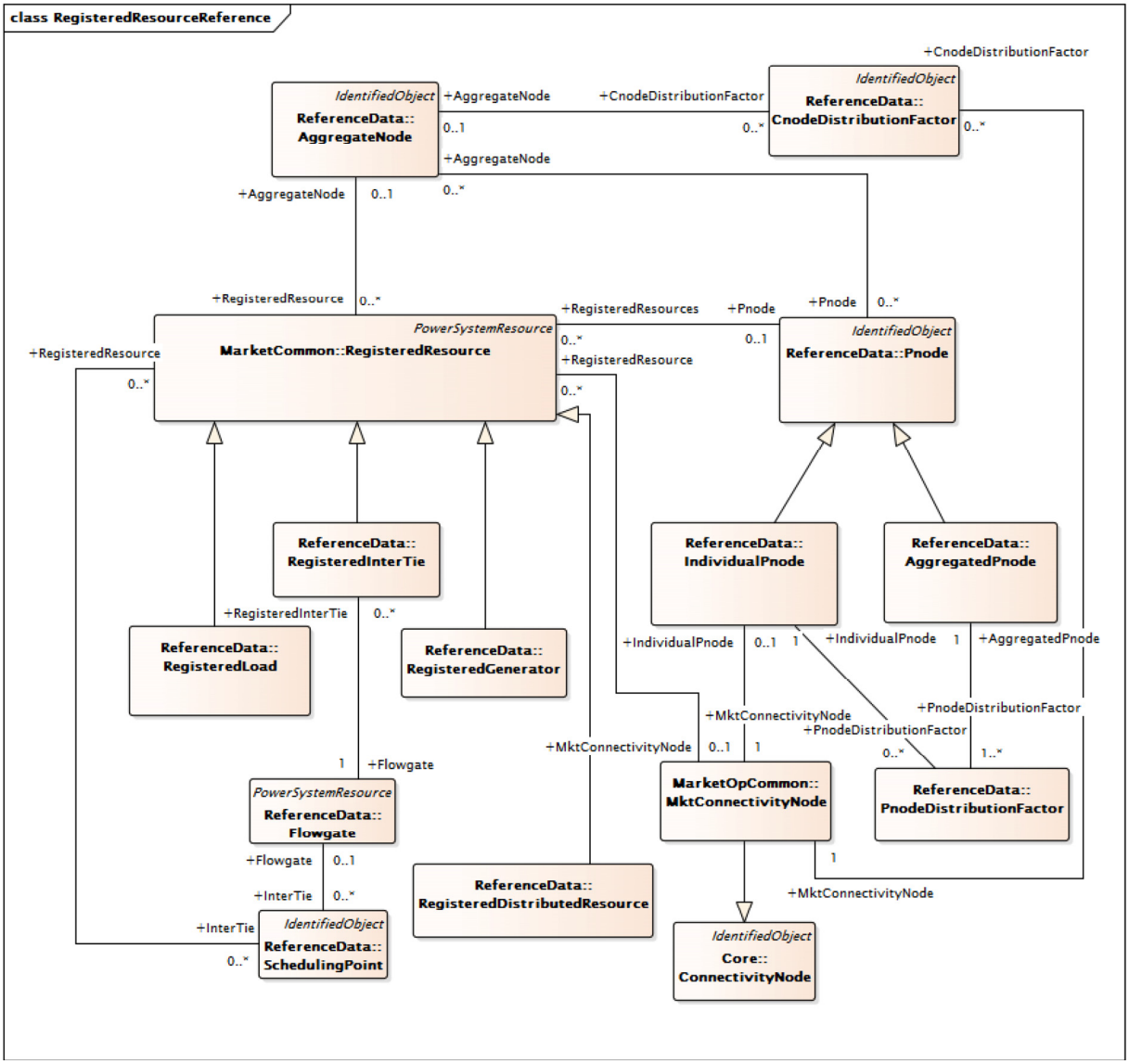


Bild 12 – Registrierte Ressourcendefinition für den Energiemarkt nach nordamerikanischem Stil

4.4.3.5 Gebot/Angebot-Modell

Energiemärkte nach nordamerikanischem Stil basieren auf Angeboten zum Verkauf und Geboten zum Kauf von elektrischen Produkten, die durch einen Marktbetreiber auf Basis von Netz- und Ressourcenbeschränkungen gecleared werden. Gebote und Angebote umfassen Preisquantitätspaare sowie technische Daten bezüglich der Zuverlässigkeit des Marktteilnehmers, die nachgefragten Produkte auch zu liefern.

Bild 13 zeigt in einer Übersicht die Klassen und Assoziationen, mit denen Gebote und Angebote modelliert werden. Der Begriff des Gebots (en: bid) umfasst dabei Angebote zum Verkauf und Gebote zum Kauf von einem oder mehreren elektrischen Produkten. Die Klasse „Bid“ (Gebot) ist eine Unterklasse der Klasse „Document“ (Dokument) aus dem Paket „IEC 61968“. Gebote werden weiterhin klassifiziert als

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

„ResourceBids“ (Ressourcengebote) oder „TransactionBids“ (Transaktionsgebote). Ressourcengebote sind Gebote, die auf physikalischen (oder virtuellen) Ressourcen basieren, die innerhalb der Einflusssphäre des RTO und somit unter der direkten operativen Kontrolle durch den RTO liegen. Transaktionsgebote sind bilaterale Vereinbarungen, welche zwischen Marktteilnehmern getroffen werden und an den RTO zur Kenntnisnahme als Einschränkung für das Marktclearing übermittelt werden. Der RTO bestimmt dabei, ob diese bilateralen Verträge unter Berücksichtigung der Systemstabilität und -zuverlässigkeit durchgeführt werden können.

Gebote werden mit Marktteilnehmern assoziiert. Fahrplankoordinatoren übernehmen eine spezialisierte Rolle eines Marktteilnehmers, welcher im Namen von Marktteilnehmern Gebote einreicht. Jede „Bid“-Klasse muss mit einem „MarketParticipant“ assoziiert werden. Dieser „MarketParticipant“ darf durch einen „SchedulingCoordinator“ (Fahrplankoordinator) repräsentiert werden, da der „SchedulingCoordinator“ von „MarketParticipant“ erbt.

Die Gebotsklasse hat eine Beziehung zu der Klasse „BidProduct“ (Gebotsprodukt) und zu den „MarketProduct“-Klassen (Marktprodukt). Diese Assoziationen werden benutzt, um die Übermittlung von Geboten für Energie- und Nebenprodukte zu modellieren. Eine weitere Assoziation zwischen der Klasse „Bid“ und der Klasse „Market“ zeigt an, für welchen Markt das Gebot vorgesehen ist (Day Ahead, Realzeit usw.).

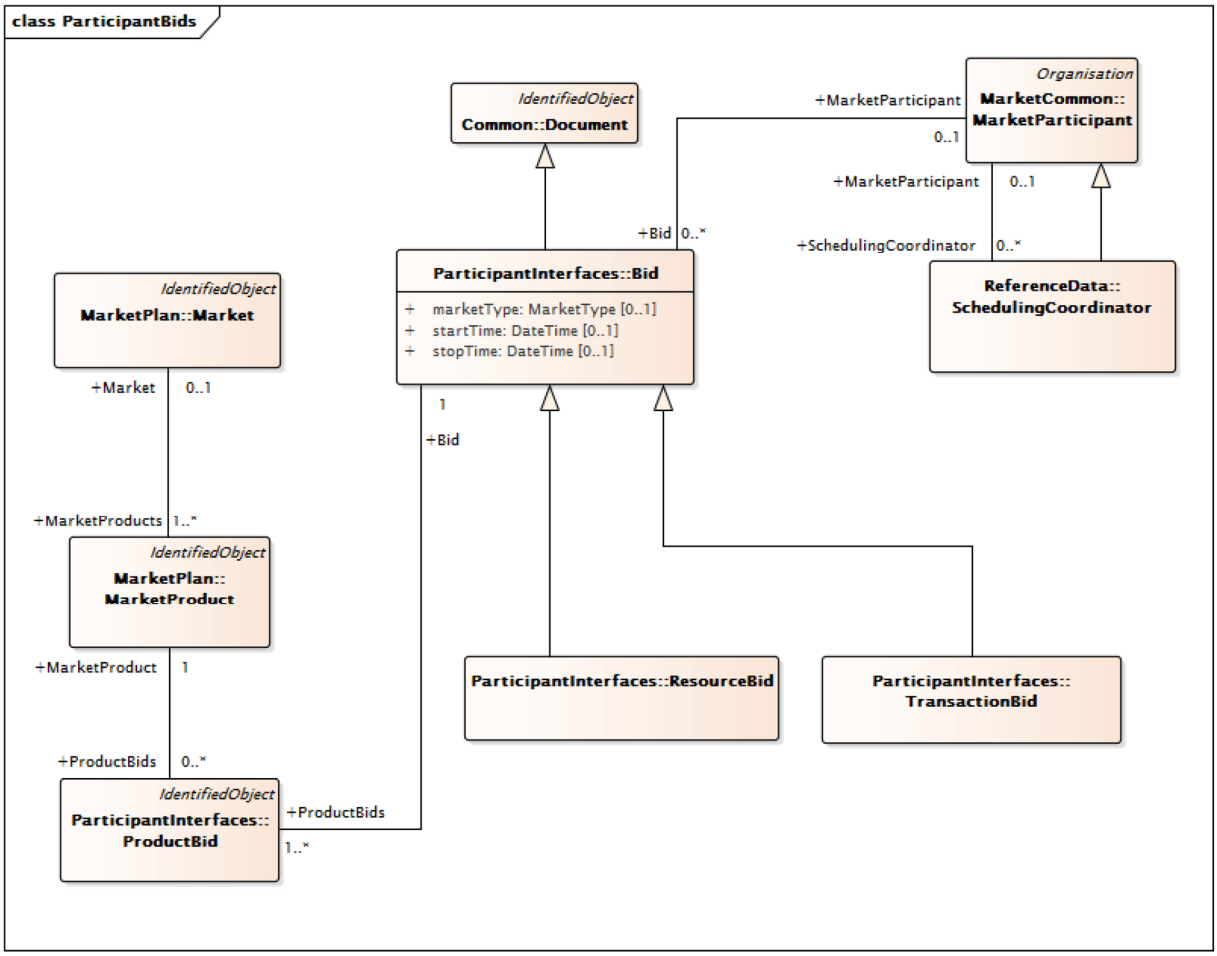


Bild 13 – Gebotsdefinition für den Energiemarkt nach nordamerikanischem Stil

Bild 14 zeigt weitere Details von Geboten und Angeboten.

Die Klasse „Bid“ hat eine Assoziation mit der Klasse „ProductBid“ (Produktgebot), welche wiederum eine Assoziation mit der Klasse „BidPriceSchedule“ (Gebotspreisplan) besitzt. Die Klasse „BidPriceSchedule“ definiert Gebotspläne, die es einem Produktgebot erlauben, festgelegte Gebotspreiskurven für verschiedene Zeitintervalle zu nutzen. Dies vereinfacht die Modellierung von Geboten, welche für verschiedene Multi-

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Intervall-Zeithorizonte ausgelegt sind. Der Gebotsplan ist die Menge von aufeinanderfolgenden Intervallen, für die das Gebot gültig ist.

Ein Gebot darf auch eine Eigenplanung sein, d. h., der Marktteilnehmer beabsichtigt, die Ressource entsprechend einem bestimmten (etwa einem minimalen) Plan zu nutzen. Der Marktbetreiber bestimmt, ob die Ressource mit dem übermittelten Eigenplan betrieben werden kann und die Zuverlässigkeitskriterien erfüllt sind. Diese Eigenpläne werden bei den während des Marktclearings bestimmten LMPs abgerechnet. Die Klasse „Bid“ hat eine Assoziation mit der Klasse „ProductBid“, welche wiederum eine Assoziation mit der Klasse „BidSelfSchedule“ (Eigengebotsplan) besitzt, um die Modellierung von Eigenplänen zu ermöglichen. Die Klasse „BidSelfSched“ hat eine Assoziation mit der Klasse „ContractRight“ (vertragliches Recht), welche benutzt werden darf, um veraltete Verträge zur Nutzung von Eigenplänen modellieren zu können.

Dieses Modell unterstützt Gebote mit einer Variabilität eines Gebots, welches sowohl Eigenplan als auch reguläres Gebot sein kann.

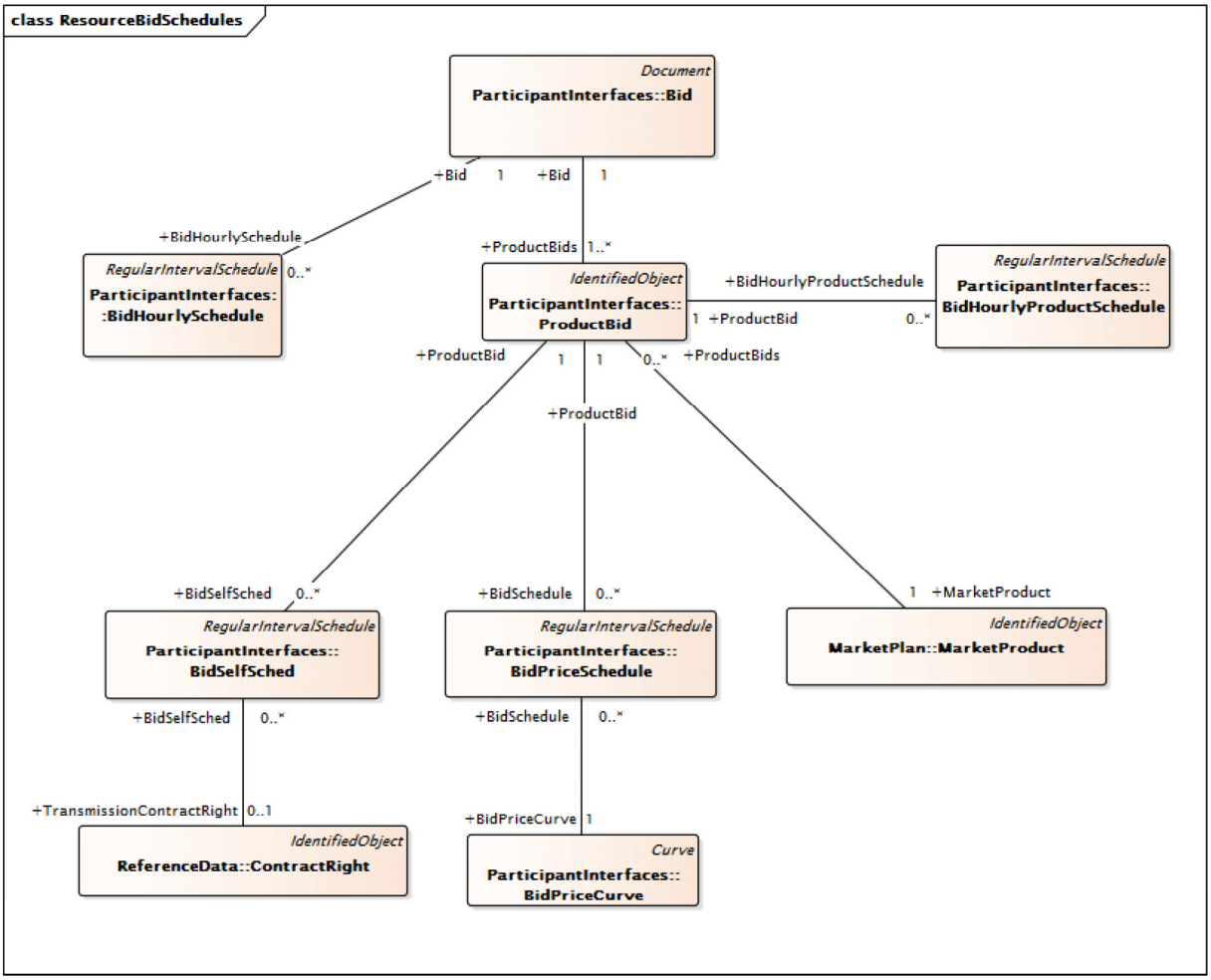


Bild 14 – Definitionen von Ressourcengebotsplänen für den Energiemarkt nach nordamerikanischem Stil

4.4.3.6 Marktclearing-Resultate

Bild 15 illustriert die Hauptklassen, die benutzt werden, um die Ergebnisse eines Marktclearinglaufs für den Energiemarkt nach nordamerikanischem Stil zu definieren. Die Klasse „Market“ (Markt) wird benutzt, um den Typ des Marktes (Day Ahead, Realzeit oder Intraday) zu modellieren. Die Klasse „MarketFactors“ (Marktfaktoren) wird benutzt, um den Marktzeithorizont zu modellieren. Die Klasse „LossClearing“ (Verlustclearing) wird benutzt, um die elektrischen Verluste während des Markthorizonts zu modellieren. Die Klasse „GeneralClearing“ (allgemeines Clearing) wird benutzt, um die Identität des Marktintervalls zu modellieren. Die Klasse „PnodeClearing“ (P-Knoten-Clearing) und ihre Assoziationen werden benutzt, um die geclearten

Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Preise (örtlichen Grenzpreise) des Durchlaufs zu modellieren. Die Klasse „ResourceClearing“ (Ressourcenclearing) wird benutzt, um die Marktclearingergebnisse auf Ressourcenbasis zu modellieren. Die Klasse „AncillaryServiceClearing“ (Hilfsdienstclearing) wird benutzt, um die Clearingergebnisse für Hilfsdienste auf Marktregionsbasis zu modellieren. Die Klasse „ResourceAwardClearing“ wird benutzt, um weitere Details des Ressourcenclearings zu modellieren. Die Klasse „ConstraintClearing“ (Einschränkungsclearing) wird benutzt, um den Austausch von Daten über Einschränkungen zu modellieren, die in der optimalen Marktclearinglösung als bindende Einschränkungen fungieren.

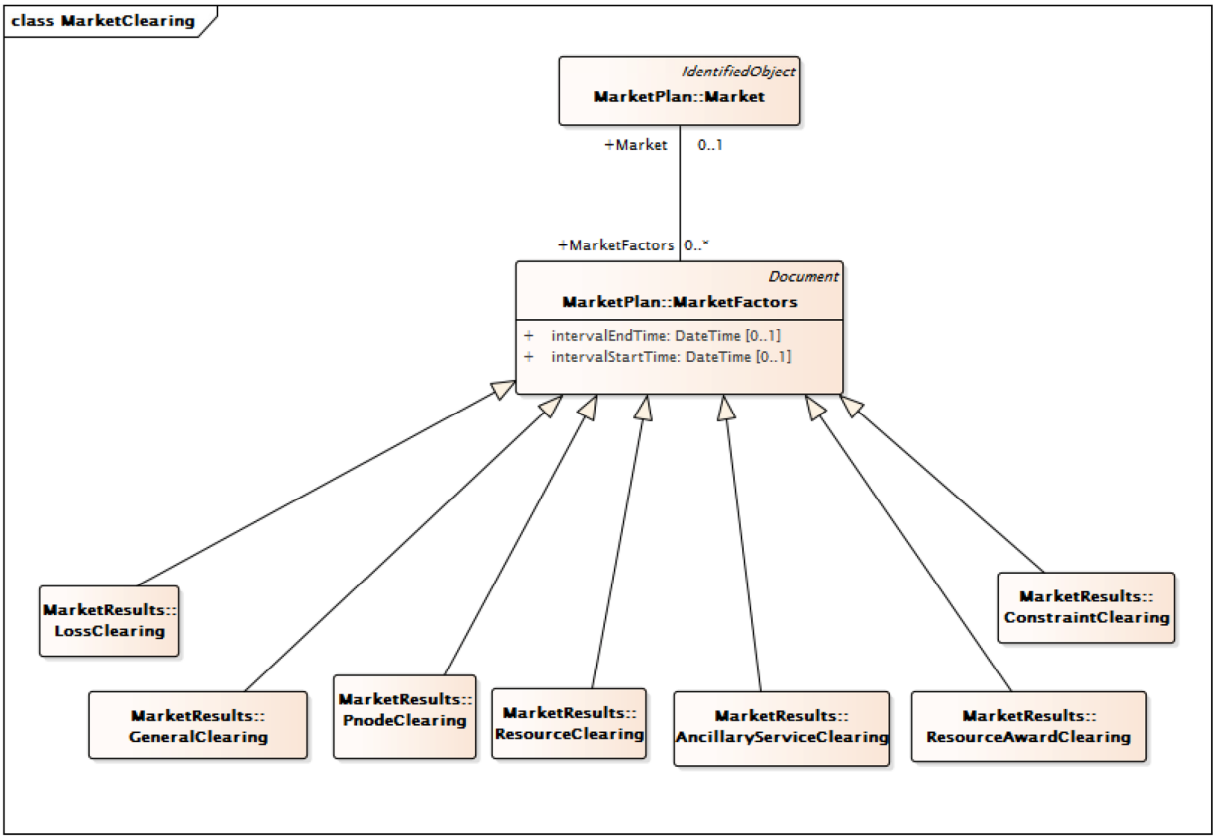


Bild 15 – Marktclearing für den Energiemarkt nach nordamerikanischem Stil

4.4.3.7 Verbrauchsseitige Kommunikation

Bild 16 illustriert die Hauptklassen, die zur Kommunikation von Informationen zwischen verbrauchsseitigen Ressourcen (Lastmanagementressourcen, Speicherressourcen, Verteilungs- und Erzeugungsressourcen usw.) und den Märkten benutzt werden. Die Klasse „RegisteredDistributedResource“ ist eine neue Spezialisierung der Klasse „RegisteredResource“ und wird zur Modellierung der Ressource verwendet. Mit der Klasse „ResourceCertification“ (Ressourcenzertifizierung) werden unterschiedliche Märkte oder Dienste modelliert, zu deren Bereitstellung die verbrauchsseitige Ressource qualifiziert ist; so könnte eine Lastmanagementressource beispielsweise für die Bereitstellung von 10 MWh Energie bei einer Leistung von 10 MW qualifiziert sein, wohingegen eine 20-MWh-Speicheranlage für die Bereitstellung einer Hoch- oder Runterregelung von 10 MW qualifiziert sein könnte.

Die Klasse „MarketActualEvent“ (Markt-Ist-Ereignis) wurde so erweitert, dass nun verbrauchsseitige Ereignisse mit einer Ziel-Anfangs- und -Endzeit sowie verschiedene Indikatoren für „eventType“ (Ereignistyp) und „eventStatus“ (Ereignisstatus) modelliert werden. Die Klasse „DistributedResourceActualEvent“ (verteilte Ressource Ist-Ereignis) ist eine Spezialisierung von „MarketActualEvent“, welche zur Erfassung von systemweiten Lastmanagementvorgängen verwendet wird. Eine weitere wichtige Weiterentwicklung des Modells ist die Erweiterung der Klasse „Instructions“ (Anweisungen), welche nun ein Dispatch-Betriebs-Delta (en: dispatch operating delta) enthält, falls eine relative Menge an Leistung angefordert werden sollte (im Gegensatz oder zusätzlich zu einem absoluten Leistungs-Sollwert oder Dispatch-Betriebs-Zielwert (en: dispatch operating target), der in dem Modell bereits enthalten war).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Das Leistungsverhalten einer verbrauchsseitigen Ressource wird in der Klasse „ResourcePerformanceEvaluation“ (Bewertung des Ressourcenleistungsverhaltens) erfasst und darf aus einer oder mehreren Instanzen eines „ResourcePerformanceTimeSeriesFactor“ (Ressourcenleistungsverhaltens-Zeitreihen-Faktor) wie z. B. Ablesedaten von Zählern, Baseline-Kurven oder Korrekturkurven und/oder einer oder mehreren Instanzen eines „ResourcePerformanceGlobalFactor“ (globaler Ressourcenleistungsverhaltens-Faktor) wie z. B. einer Temperaturkorrektur oder Lastabweichung bestehen. Das Leistungsverhalten über mehrere Ereignisse oder Dispatches wird in der Klasse „ResourcePerformanceRating“ (Rating des Ressourcenleistungsverhaltens) modelliert.

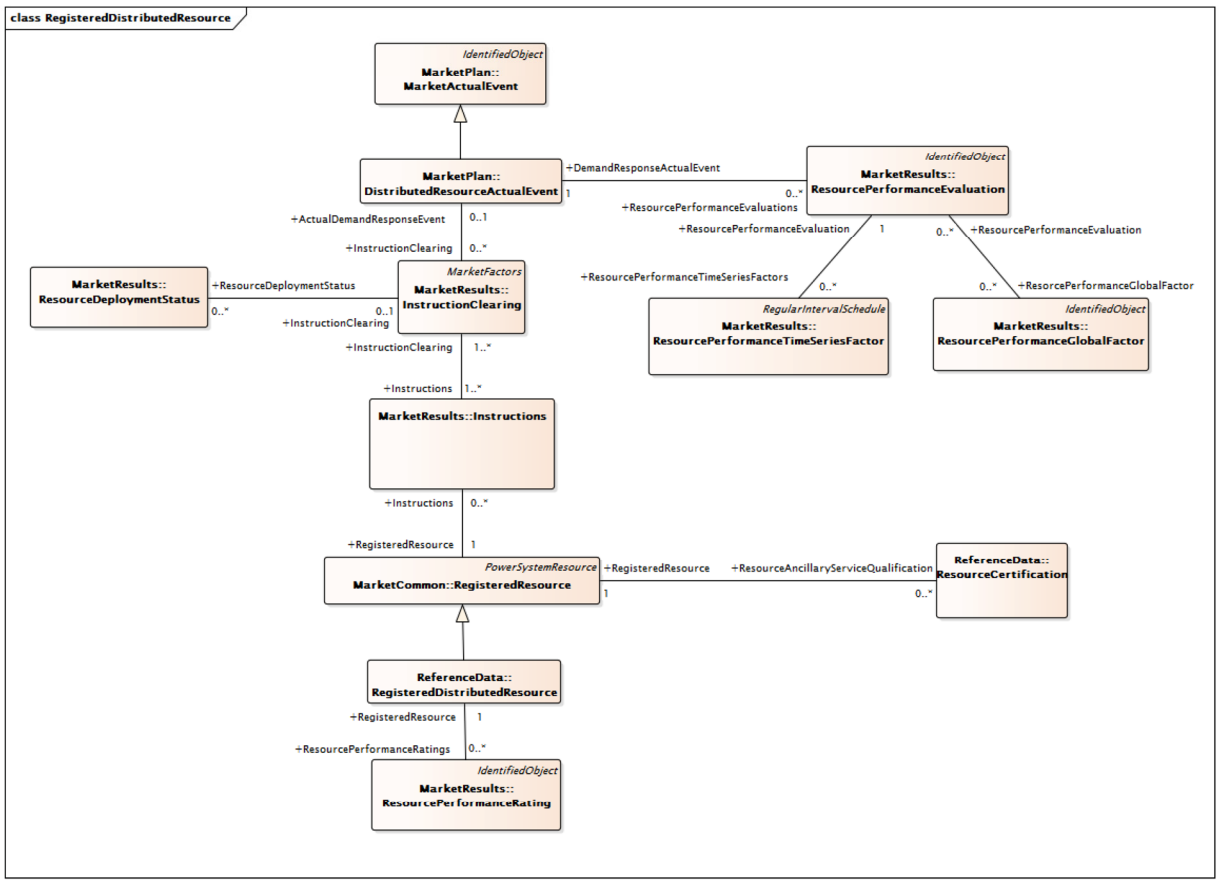


Bild 16 – Verbrauchsseitige Kommunikation für den Energiemarkt nach nordamerikanischem Stil

4.4.4 Umweltdaten

Bild 17 enthält eine Übersicht über das Paket „Environmental“, das ein Modell mit Konstrukten enthält, die typischerweise zur Beschreibung von Umwelt- bzw. Wetterbedingungen, einschließlich Vorhersagen, Beobachtungen, Messungen, Phänomenen, Warnungen und Ereignissen, verwendet werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

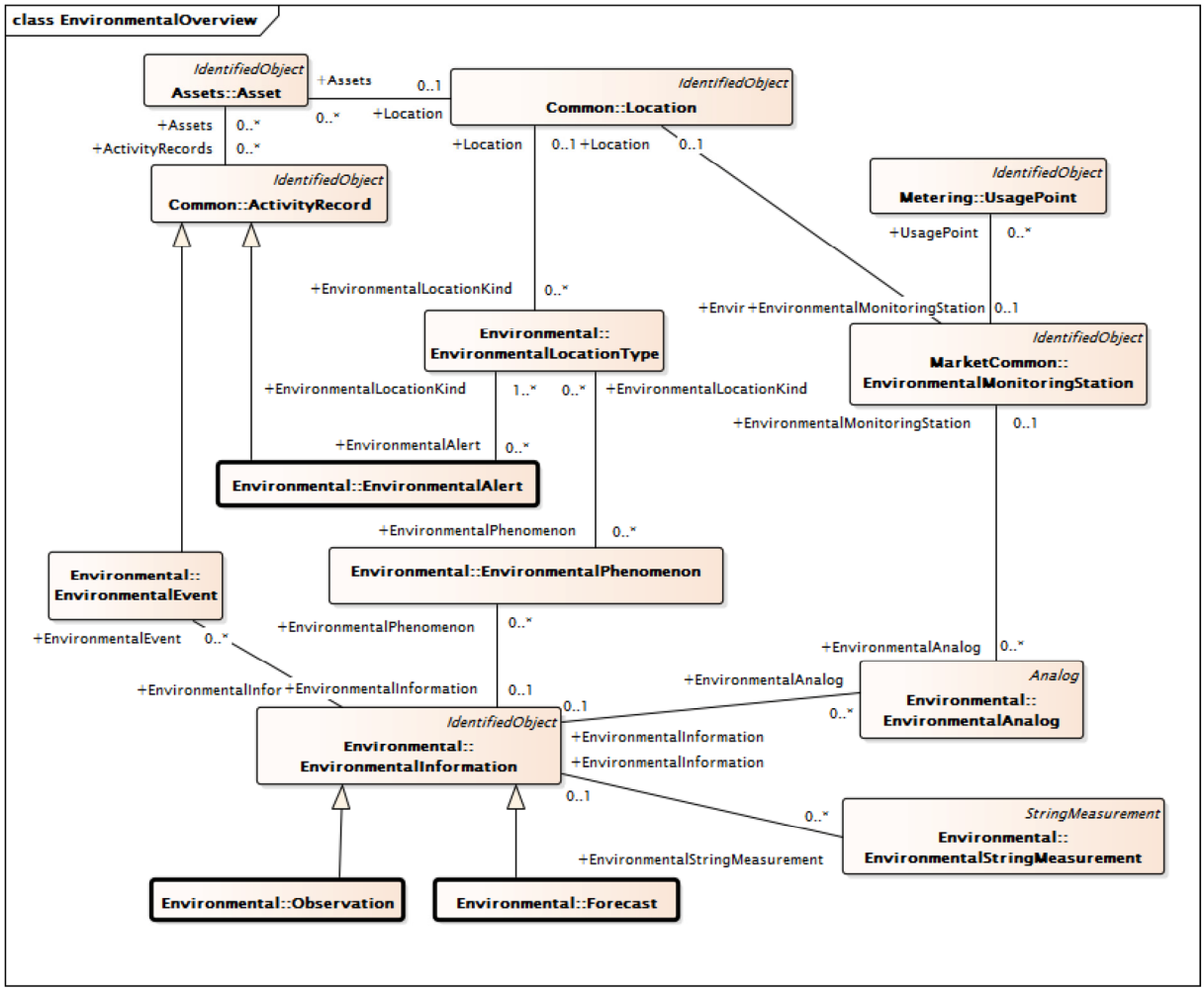


Bild 17 – Haupt-Umweltklassen

Umweltdaten werden von vielen verschiedenen Systemen und Anwendungen in der Energiewirtschaft genutzt, vom Betrieb und der Anlagenverwaltung bis hin zu Kundenabrechnungen und Rechtsfragen. Sie spielen für das Verhalten so unterschiedlicher Märkte und Aktivitäten wie der Last- und Erzeugungsvorhersage, dem Wiederaufbau nach Stürmen (Einsatzvorbereitung der Teams, Schadensbewertung, Wiederaufbau), der Reaktion auf Umweltereignisse (Wald-/Grasbrände, Überflutungen, Tsunamis), der Emissionsüberwachung, der Überwachung geomagnetisch induzierten Stroms und der Untersuchung von Unfallforderungen eine wesentliche Rolle.

Die Klassen des Pakets „Environmental“ sind dafür vorgesehen, den Austausch von Umweltdaten innerhalb eines Versorgungsbetriebs zu unterstützen, um die Zusammenführung dieser Umweltdaten mit anderen Unternehmensdaten des Versorgerbetriebs (Ort, Anlage, Nutzungspunkt), mit denen sie möglicherweise naturgemäß zusammenhängen, zu erleichtern. Wie in Bild 18 dargestellt, spielt ein Umweltdatendienst für Versorgerbetriebe (en: utility environmental data service) in Anwendungsfällen, in denen innerhalb eines Versorgerbetriebs Umweltdaten ausgetauscht werden müssen, eine wichtige Rolle. Der Umweltdatendienst empfängt Eingaben von verschiedenen außerhalb liegenden Quellen (und zwar in verschiedenen Formaten), speichert und verwaltet diese Daten und stellt sie bei Bedarf verschiedenen Verbrauchsanwendungen in dem Versorgerbetrieb zur Verfügung.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

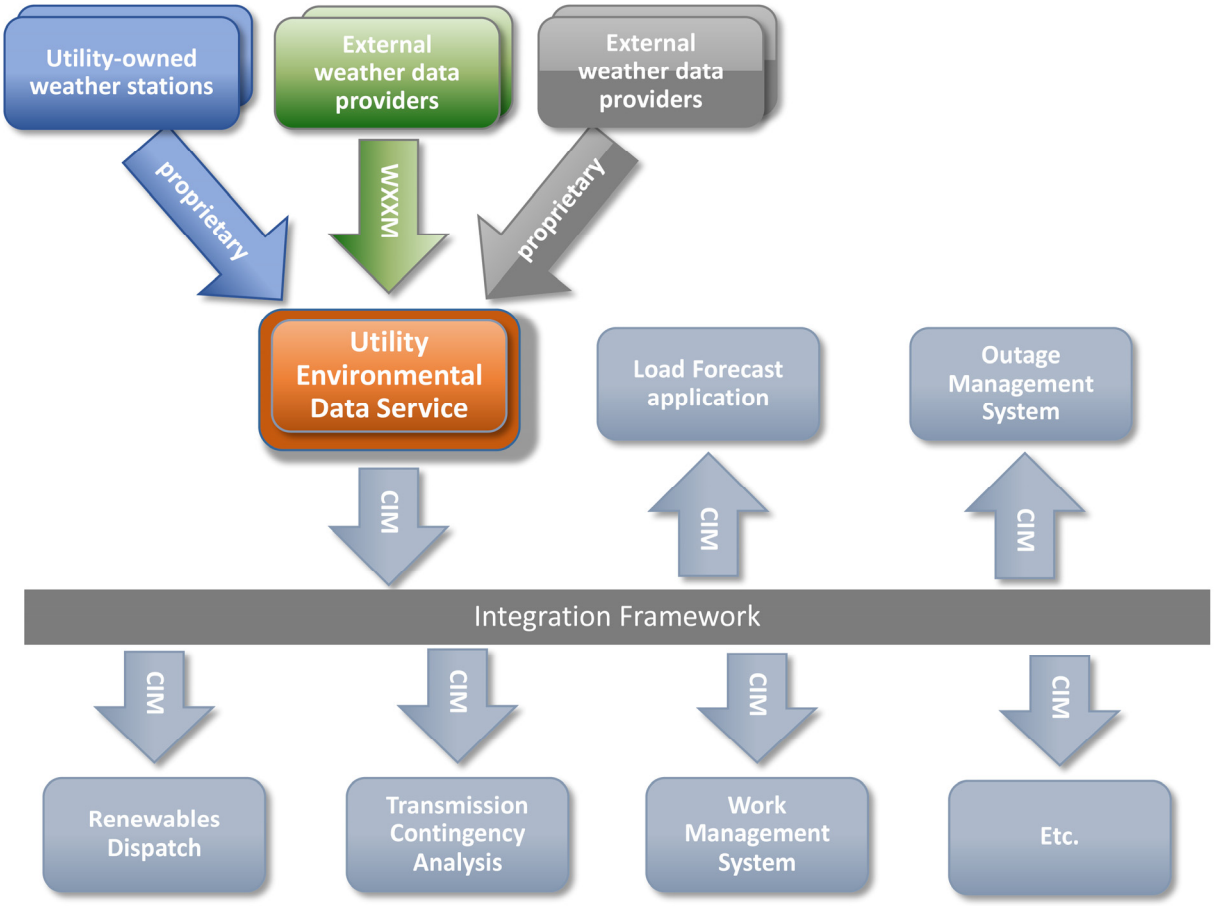


Bild 18 – Umweltdatendienst für Versorgerbetriebe

Wie in Bild 19 dargestellt, sind die vier groben Umweltdatenkonstrukte Beobachtungen (en: observation), Vorhersagen (en: forecast), Warnungen (en: alert) und Ereignisse (en: event). Diese Konstrukte werden von den Klassen „Observation“ (Beobachtung), „Forecast“ (Vorhersage), „EnvironmentalAlert“ (Umweltwarnung) und „EnvironmentalEvent“ (Umweltereignis) repräsentiert. Die Klassen „Forecast“ und „Observation“ sind direkt „EnvironmentalInformation“ (Umweltinformationen) untergeordnet; die zu diesen beiden Klassen gehörenden Daten sind jeweils gleich organisiert.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

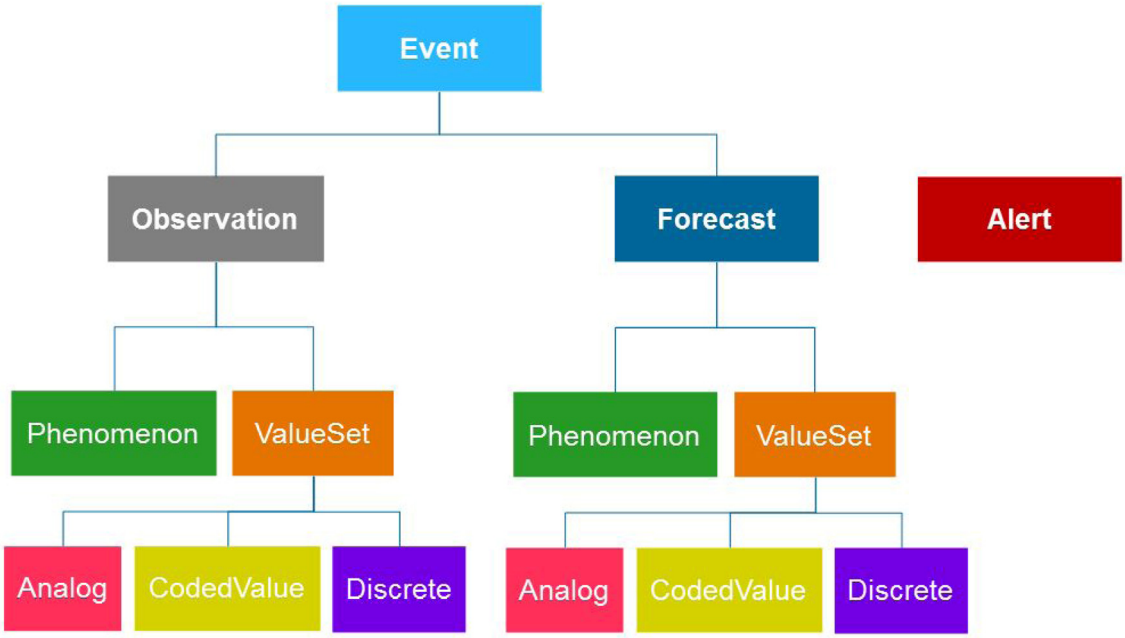


Bild 19 – Grobe Umweltdatenkonstrukte

Wie in Bild 20 dargestellt, wird jede Beobachtung oder Vorhersage zu einem bestimmten Zeitpunkt getroffen; sie kann einen Anbieter haben und verfügt über eine beliebige Anzahl von Messwerten und Phänomenbeschreibungen. Eine Vorhersage verfügt darüber hinaus über eine bestimmte Zeit, für die sie gültig ist. Informationen zum Ort werden bei Vorhersagen und Beobachtungen auf Mess- oder Phänomenebene bereitgestellt.

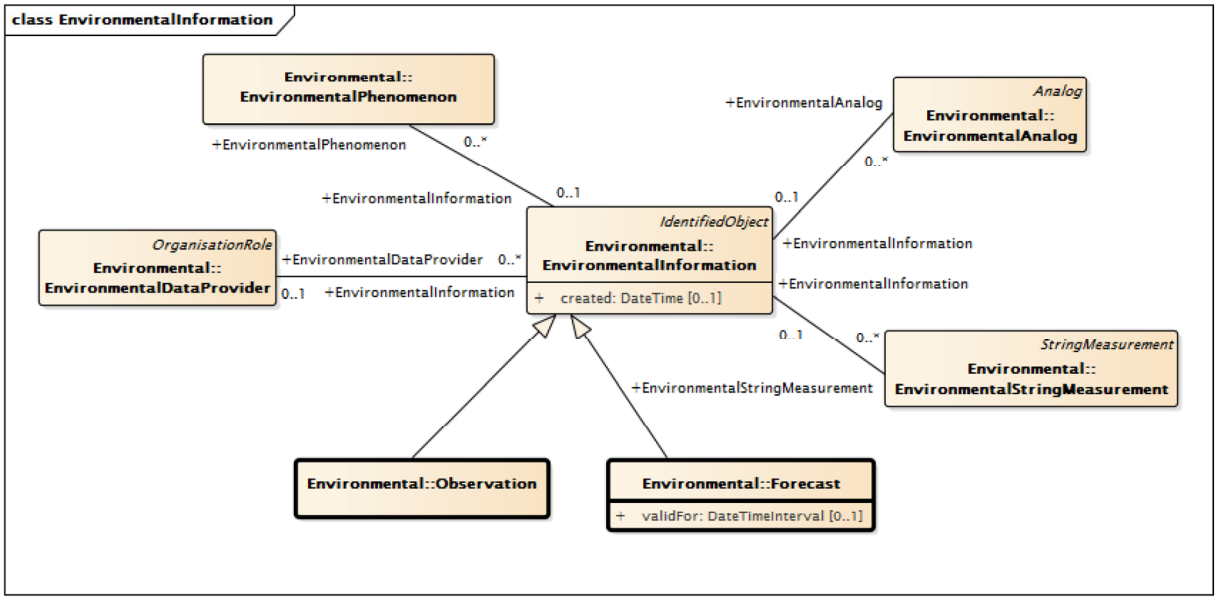


Bild 20 – Vorhersagen und Beobachtungen

Das Messmodell für Umweltwerte ist in Bild 21 dargestellt. Zu Vorhersagen und Beobachtungen gehörende analoge Daten werden je nach der Region, in der sie auftreten können (Atmosphäre, Geosphäre, Hydrosphäre oder Weltraum), in Unterklassen unterteilt und anhand eines Art-Attributs kann explizit definiert werden, welcher ein Wert gemessen wird (z. B. die Atmosphärentemperatur, die Temperatur an der Wasseroberfläche, die Luftfeuchte oder die Bestrahlungsstärke). Analoge Werte nutzen die Definitionen statistischer Berechnungen, die von den mit „ExtendedAnalog“ (erweiterter analoger Wert) in Beziehung stehenden Klassen („CalculationMethodHierarchy“ (Hierarchie der Berechnungsverfahren), „CalculationMethodOrder“ (Reihenfolge der Berechnungsverfahren), „StatisticalCalculation“ (statistische Berechnung) und

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

„PeriodicStatisticalCalculation“ (periodische statistische Berechnung)) zur Verfügung gestellt werden, welche eine eindeutige Definition der Bedeutung eines analogen Wertes unterstützen. Dadurch kann ein analoger Wert beispielsweise als ein „Stunden-Spitzenwert einer 5-minütigen Temperaturerfassung“ beschrieben werden. Analoge Umweltwerte nutzen die gewöhnliche „AnalogValue“-Klasse nach IEC 61970, während Zeichenketten-Umweltwerte (mit denen allgemeine Wetterbedingungen wie „dichter Nebel“ ausgedrückt werden) eine Spezialisierung der Klasse „StringMeasurementValue“ (Zeichenketten-Messwert) nach IEC 61970 nutzen.

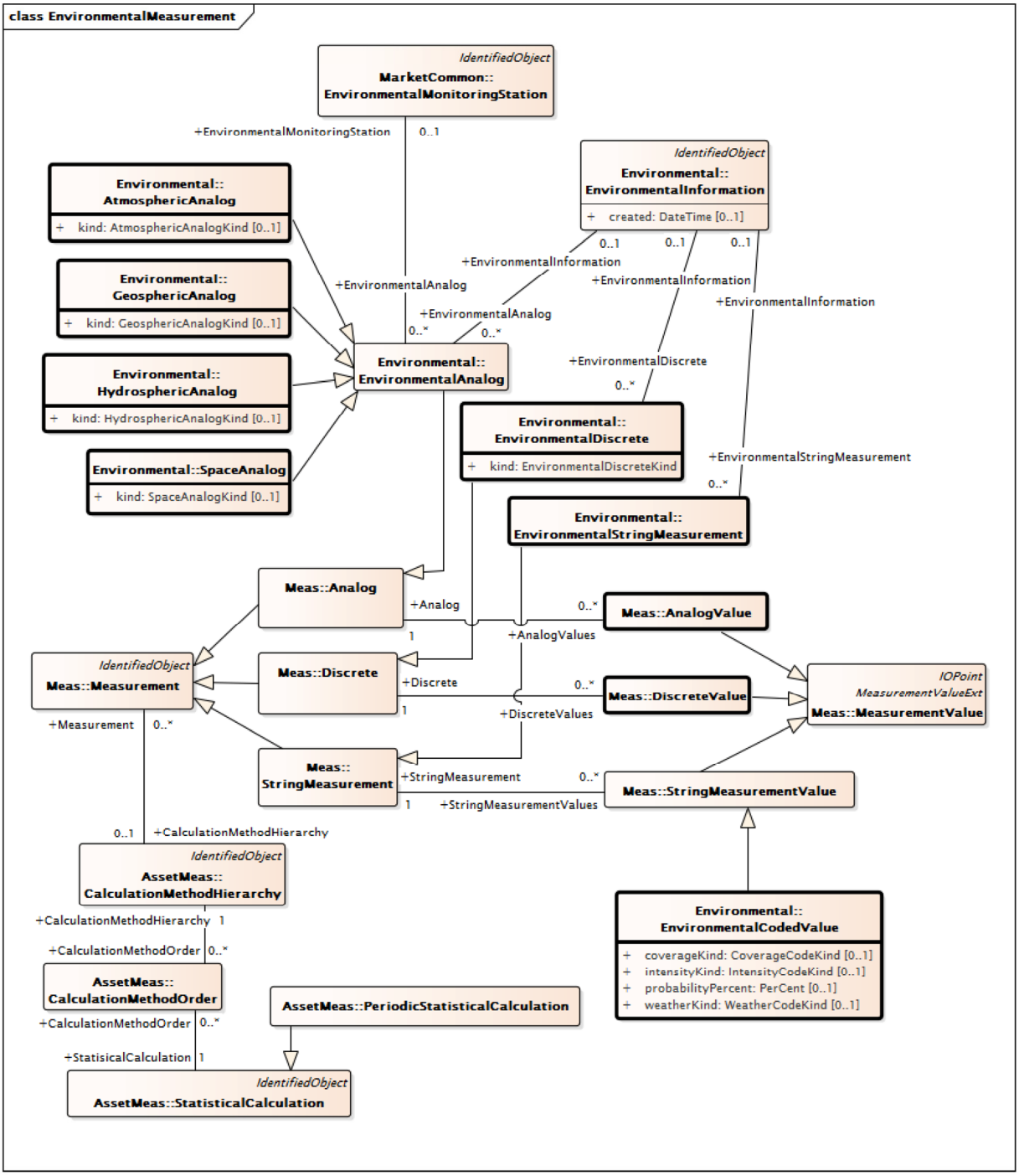


Bild 21 – Umweltmessungen

Umweltüberwachungsstationen, deren Modell in Bild 22 dargestellt ist, können analoge Werte für Beobachtungen liefern. Ihre Fähigkeiten werden mit der Klasse „ReportingCapability“ (Berichterstattungsfähigkeiten) definiert. Der Möglichkeit, dass eine Überwachungsstation mit einem Zähler oder einem Kunden zusam-

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

menhängen könnte, wird mit einer Assoziation zwischen den Klassen „EnvironmentalMonitoringStation“ (Umweltüberwachungsstation) und „UsagePoint“ (Nutzungspunkt) Rechnung getragen.

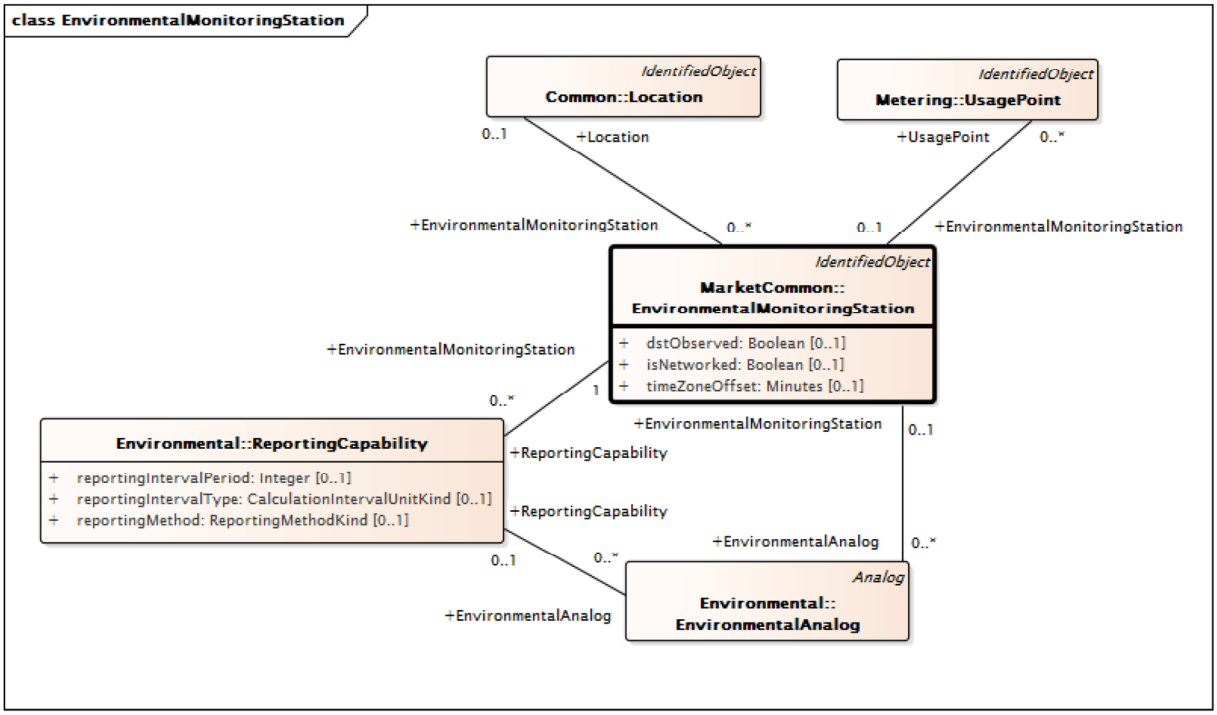


Bild 22 – Umweltüberwachungsstation

Bild 23 enthält eine Übersicht über die Modellierung von Umweltphänomenen. Die Charakteristika von Umweltphänomenen (also tropischen Wirbelstürmen, Tornados, Grasbränden, Überflutungen, geomagnetischen Weltraumstürmen) zu einem bestimmten Zeitpunkt werden mit der Klasse „EnvironmentalPhenomenon“ (Umweltphänomen) und den dieser Klasse direkt untergeordneten Klassen beschrieben, welche Unterklassen mit den gleichen regionalen Gruppierungen für analoge Werte (Atmosphäre, Geosphäre, Hydrosphäre oder Weltraum) sind. Der Auftrittsort eines Phänomens wird häufig anhand eines Zentrums sowie einer Ausdehnung beschrieben, was durch die Klasse „EnvironmentalLocationKind“ (Umweltortart) unterstützt wird.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

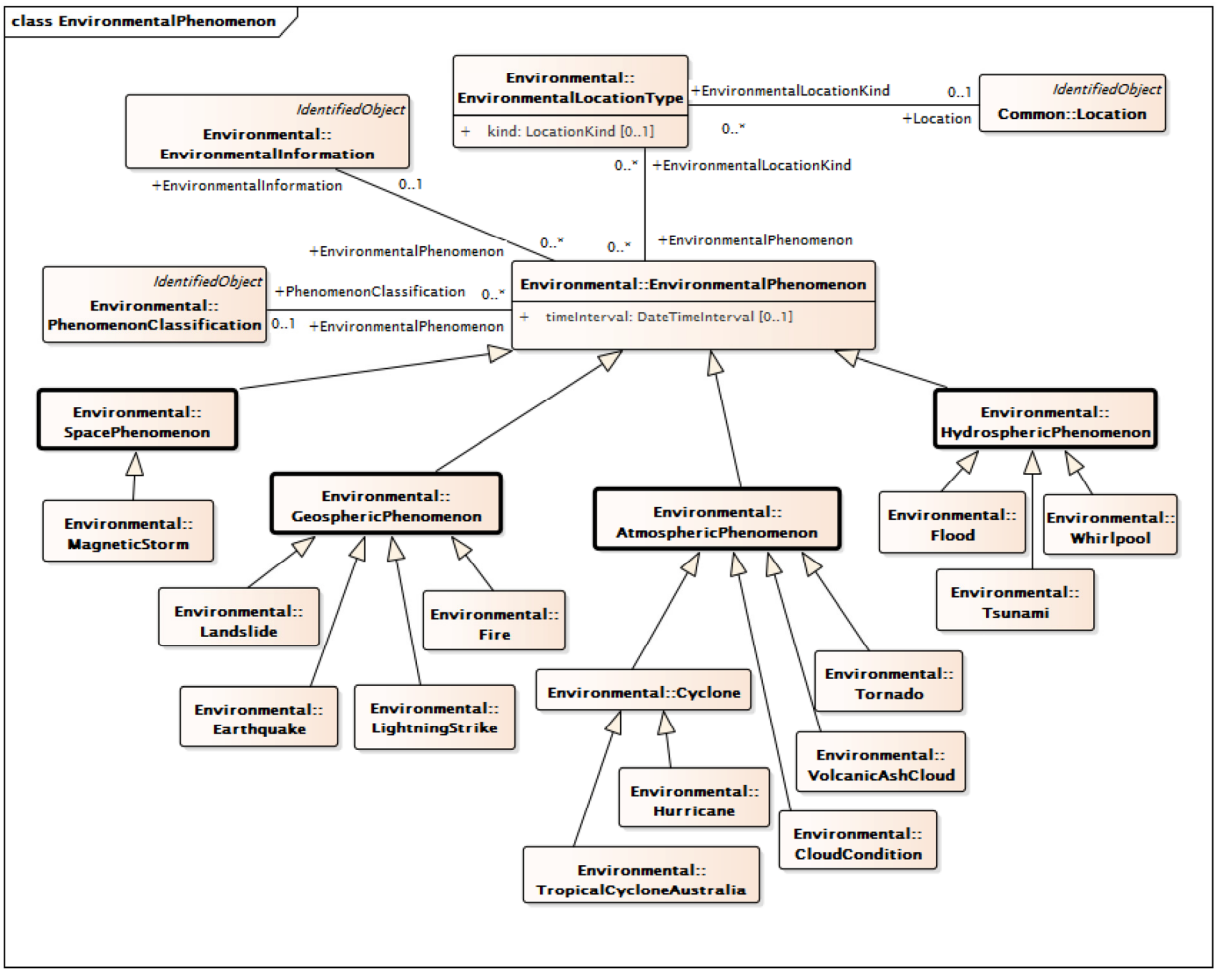


Bild 23 – Umweltphänomen

Eine zusätzliche Definition des Schweregrades eines Phänomens kann mithilfe der Klasse „PhenomenonClassification“ (Phänomenklassifikation) und assoziierten Klassen vorgenommen werden, welche es einer Umweltdatenstelle (z. B. einem Wetterdienst oder einem Versorgerbetrieb) ermöglichen, unter Bezug auf eine Klassifikation der Bedingungen eines Phänomens bestimmte Schwellenwerte für die Messwerte zu definieren. Diese sind in Bild 24 dargestellt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

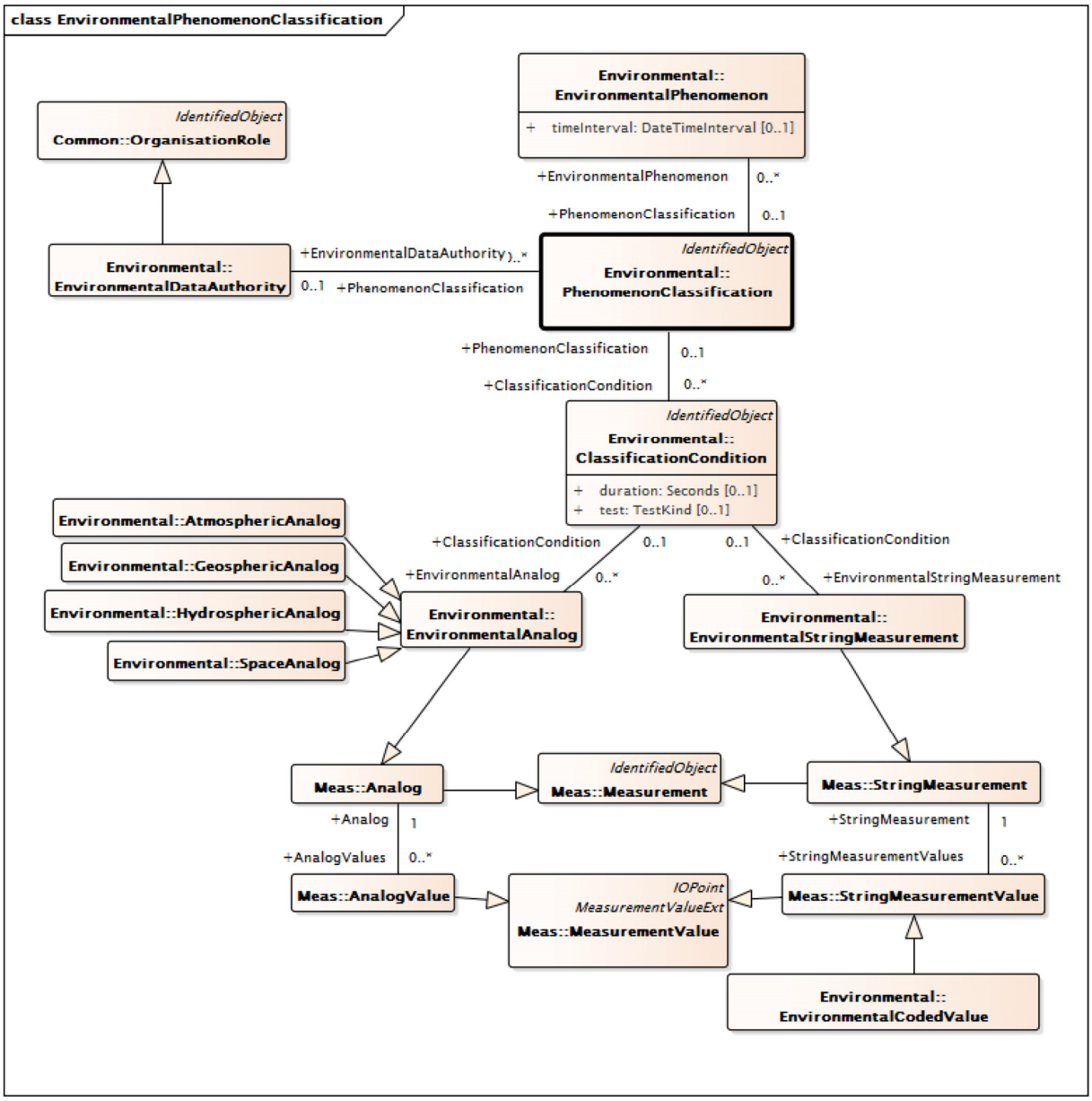


Bild 24 – Klassifikation von Umweltphänomenen

In Bild 25 ist die Modellierung von Umweltereignissen dargestellt. Große Ereignisse wie der tropische Wirbelsturm Katrina oder das Erdbeben in Sichuan im Jahr 2008 werden durch die Klasse „EnvironmentalEvent“ repräsentiert und können über eine längere Zeitspanne hinweg mittels mehrerer Vorhersagen und/oder Beobachtungen (Instanzen der „EnvironmentalInformation“ direkt untergeordneten Klassen) beschrieben werden, die alle zu dem Umweltereignis in Beziehung stehen und alle jeweils eine oder mehrere „Momentaufnahmen“ (Instanzen der „EnvironmentalPhenomenon“ direkt untergeordneten Klassen) umfassen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

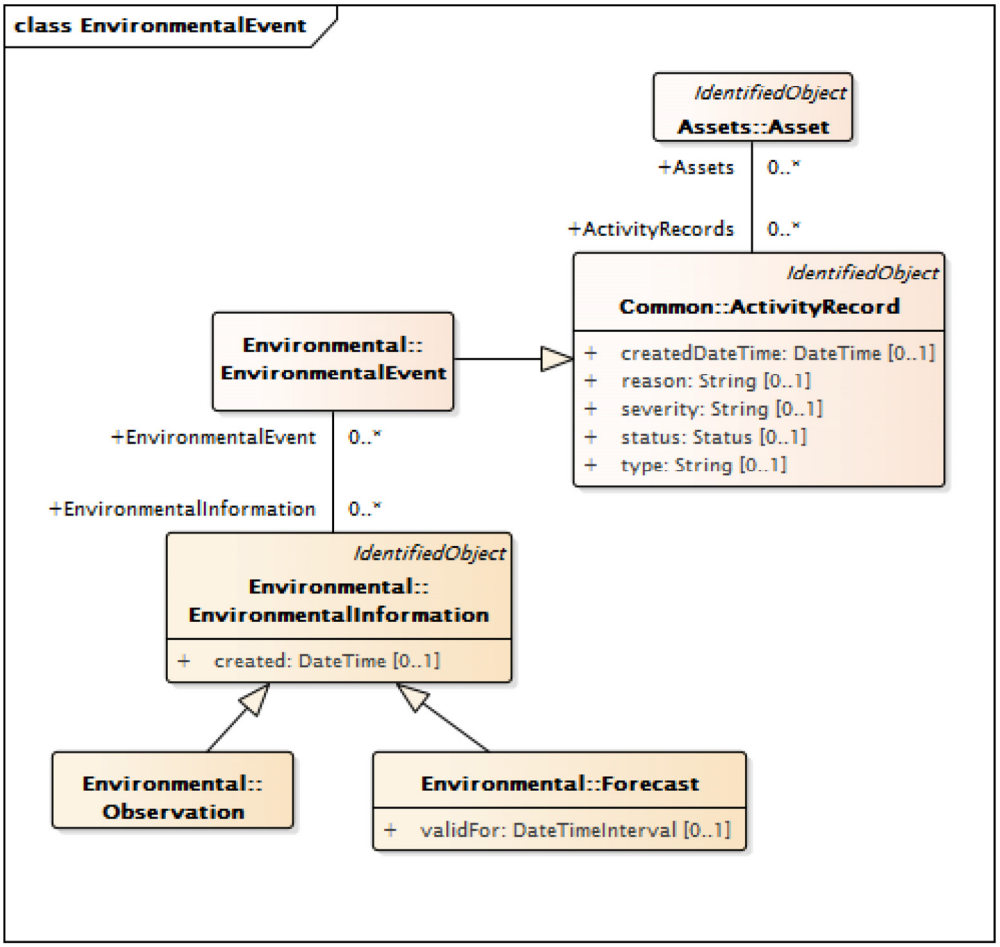


Bild 25 – Umweltereignis

Umweltwarnungen sind in Bild 26 dargestellt. Umweltwarnungen wie Tornadosichtungen und -warnungen werden mit der Klasse „EnvironmentalAlert“ beschrieben, welche die Definition der Quelle der Warnung, der die Warnung ausgebenden Stelle sowie des von der Warnung betroffenen Ortes unterstützt. Stellen, die Warnungen ausgeben (wie der nationale Wetterdienst der USA), nehmen in regelmäßigen Abständen Aktualisierungen der Typen und Definitionen von Warnungen, die sie ausgeben können, vor; anhand der Klasse „AlertTypeList“ (Warnungstypenliste) kann festgelegt werden, welche Version der Warnungsdefinition zur Anwendung kommt. Einige Warnungen beziehen sich auf primäre und sekundäre Orte. Dieser Unterschied kann mit der Klasse „EnvironmentalLocationKind“ ausgedrückt werden.

Neben der Identifizierung großer, mit einem Namen versehener Umweltereignisse (wie Brände oder Tsunamis) unterstützt die Klasse „EnvironmentalEvent“ auch die Definition kleinerer, lokaler Umweltereignisse (wie örtliche Überflutungen) sowie die Angabe einer Verbindung zu bestimmten Anlagen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

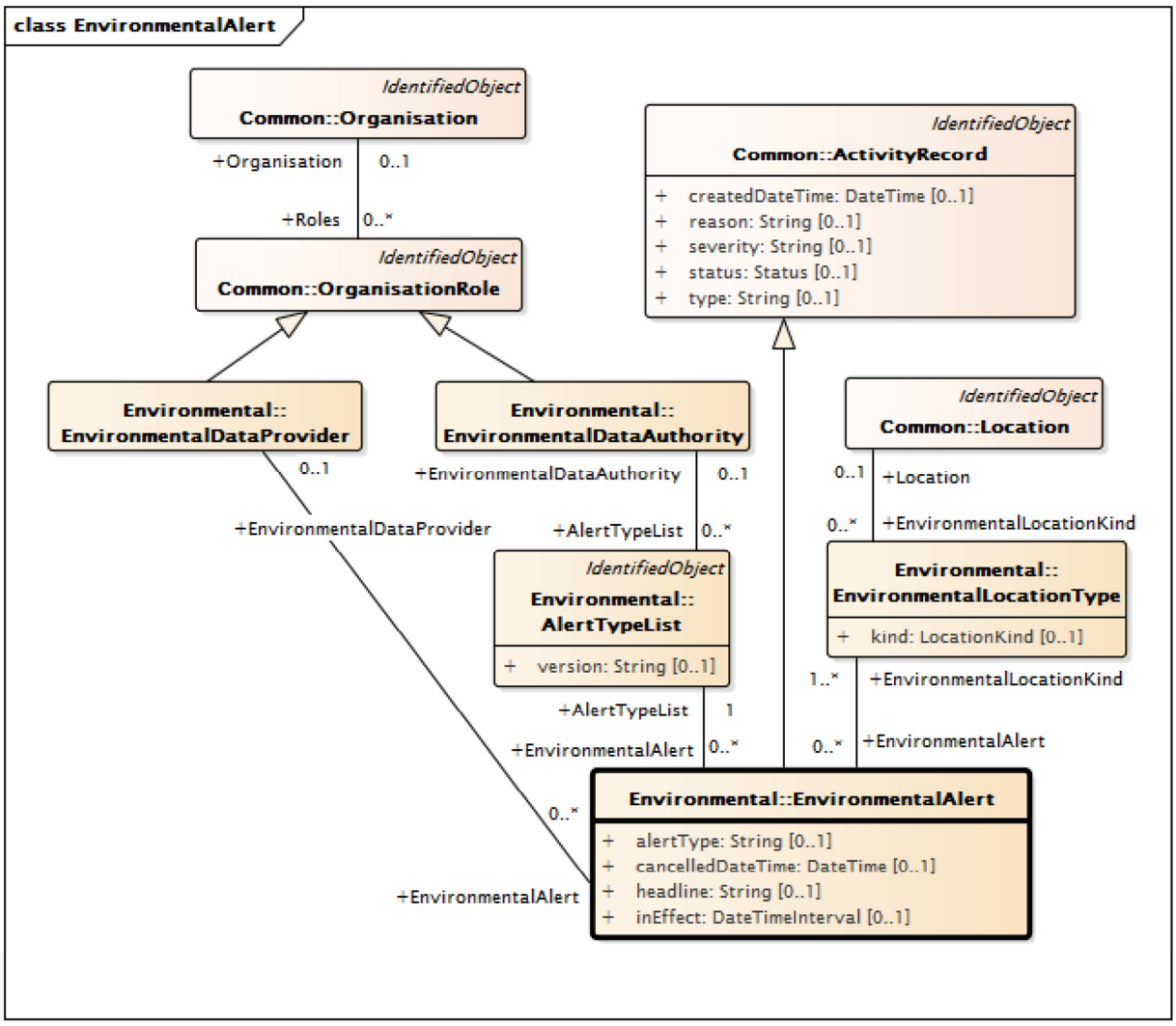


Bild 26 – Umweltwarnung

4.5 Modellierungsvorgaben

4.5.1 Modellierung für Änderungen

IEC 62325-301 definiert das CIM zusammen mit IEC 61970-301, IEC 61970-302 und IEC 61968-11.

4.5.2 Prozess für Eingaben zum CIM

Unter bestimmten Umständen kann es wünschenswert sein, Eingaben zum CIM zu machen, entweder um das vorhandene Modell zu überarbeiten oder um das CIM zu erweitern und zusätzliche Elemente eines Energieversorgungssystems zu modellieren. Der empfohlene Prozess für diese Eingaben ist der folgende:

a) Vorbereiten eines Anwendungsfalls zur Beschreibung der angedachten Änderungen. Dieser sollte die vorgeschlagenen Änderungen zu den Klassendiagrammen mit den neuen/veränderten Klassen, Attributen und Assoziationen umfassen.

b) Der Anwendungsfall wird dann durch die passende IEC-Arbeitsgruppe überprüft und es wird entschieden, ob die vorgeschlagenen Änderungen als Revisionen für die aktuelle CIM-Norm gelten sollten oder ob sie als private Änderungen behandelt werden sollten, die keine Änderung der Norm selbst erfordern.

c) Von der Arbeitsgruppe angenommene Änderungen werden der Liste ausstehender Änderungen hinzugefügt und zu einer passenden Zeit wird eine neue Version des CIM vorbereitet und die jeweilige IEC-CIM-Spezifikation aktualisiert.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

4.5.3 Änderungen am CIM-UML-Modell

Aus dem Blickwinkel der Modellierung ist es sinnvoll, bei einer Erweiterung des CIM am vorhandenen CIM-UML-Modell anzusetzen. Die Erweiterungen können anhand eines beliebigen in UML verfügbaren Verfahrens hinzugefügt werden, in allen Fällen ist das aktuelle Modell jedoch zunächst genau zu untersuchen und der beste Weg zur Erweiterung der vorhandenen Klassendiagramme zu ermitteln. Die Erweiterungen können wie folgt aussehen, wobei der Grad an Komplexität innerhalb der Liste zunimmt:

- Hinzufügen von zusätzlichen Attributen zu existierenden Klassen;
- Hinzufügen von zusätzlichen Assoziationen zwischen zwei existierenden Klassen;
- Hinzufügen von neuen Klassen, welche Spezialisierungen existierender Klassen darstellen;
- Hinzufügen von neuen Klassen mittels Assoziationen mit existierenden Klassen.

Ziel ist es, das existierende CIM so weit wie möglich beizubehalten. Aus Sicht der Pakete sollten wenn möglich immer Erweiterungen an existierenden Paketen durchgeführt werden. Beziehen sich die Erweiterungen auf einen neuen Anwendungsbereich, sollte für die Ergänzungen die Erstellung eines neuen Pakets in Betracht gezogen werden, wobei weiterhin die erforderlichen Assoziationen zu vorhandenen Paketen erstellt werden müssen und es nicht außer Acht gelassen werden darf, dass, obwohl ein neues Paket erzeugt wird, das CIM immer noch ein Einzelmodell ist.

4.5.4 Änderungen an den CIM-Normdokumenten

Aus Sicht der Dokumentation ist bei einer Erweiterung des CIM zu entscheiden, ob die Änderungen in vorhandene CIM-Normdokumente eingearbeitet werden können oder eine neue Teil-3XX-Spezifikation erforderlich wird.

4.5.5 CIM-Profile

Für eine Übereinstimmung mit der CIM-Norm ist es nicht erforderlich, alle Klassen, Attribute oder Assoziationen der normierten CIM-Spezifikation zu implementieren. Mithilfe von Profilen kann festgelegt werden, welche Elemente in eine bestimmte Verwendung des CIM aufzunehmen sind (d. h. obligatorische Elemente) und welche optional sind. Das CIM für Marktprofile wird in den Teilreihen IEC 62325-35X und -45x definiert und muss auf den in IEC 62325-450 definierten Modellierungsregeln basieren.

In IEC 62325-450 folgt die Definition von CIM-Profilen einem Ebenenframework von dem CIM-Informationsmodell bis hin zu der Festlegung von Nachrichten auf Basis von CIM-Konzepten mit der Definition von verschiedenen regionalen Kontextmodellen und ihren dazugehörigen kontextualisierten Dokumenten zum Informationsaustausch.

Eine vollständige Diskussion der Regeln für Profile nach IEC 62325 wird in IEC 62325-450 wiedergegeben. Eine umfassende Erläuterung und vollständige Beschreibung dieser Regeln kann IEC 62325-450 entnommen werden.

4.6 Modellierungswerkzeuge

Das gesamte CIM-UML-Modell, einschließlich der Klassendiagramme und Beschreibungen von Klassen, Attributen, Typen und Beziehungen, liegt als Enterprise-Architect-Projektdatei vor und kann mit diesem Werkzeug angezeigt werden. Über eine grafische Navigationsschnittstelle innerhalb des Werkzeugs können alle CIM-Spezifikationsdaten durch Zeigen und Klicken innerhalb der Klassendiagramme in den einzelnen Paketen angezeigt werden. Ein kostenloser Viewer ist bei Sparx Systems erhältlich.

Idealerweise ist das CIM-Informationsmodell unabhängig von einem spezifischen UML-Werkzeug, wobei Erfahrungswerte zeigen, dass der Austausch zwischen unterschiedlichen Werkzeugen oft nicht optimal funktioniert. Bis eine Werkzeuginteroperabilität erreicht werden kann, werden weitere Änderungen der CIM-Spezifikation, die zu einer neuen Version dieser Norm führen, zuerst in die Enterprise Architecture-Projektdateien eingefügt, um sicherzustellen, dass eine einheitliche Quelle für die CIM-Modelldaten existiert.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

CONTENTS

FOREWORD 27
INTRODUCTION 29
1 Scope 30
2 Normative references 31
3 Terms, definitions and abbreviated terms 31
3.1 Terms and definitions 31
3.2 Abbreviated terms 33
4 CIM specification 33
4.1 CIM modeling notation 33
4.2 CIM packages 33
4.3 CIM classes and relationships 35
4.3.1 Classes 35
4.3.2 Generalization 36
4.3.3 Simple association 37
4.3.4 Aggregation 38
4.4 CIM model concepts and examples 38
4.4.1 'MarketCommon' package 38
4.4.2 'MarketManagement' package 39
4.4.3 'MarketOperations' package 43
4.4.4 Environmental Data 50
4.5 Modeling guidelines 59
4.5.1 Modeling for change 59
4.5.2 Process for amendments to the CIM 59
4.5.3 Changes to the CIM UML model 60
4.5.4 Changes to the CIM standards documents 60
4.5.5 CIM profiles 60
4.6 Modeling tools 60
5 Detailed model 61
5.1 Overview 61
5.2 Context 61
6 Top package IEC62325 62
6.1 General 62
6.2 IEC62325CIMVersion root class 63
6.3 Package MarketCommon 64
6.3.1 General 64
6.3.2 MarketParticipant 64
6.3.3 MarketRole 65
6.3.4 RegisteredResource 66
6.3.5 MktGeneratingUnit 69
6.3.6 EnvironmentalMonitoringStation 71
6.3.7 ResourceCapacity root class 72
6.4 Package MarketManagement 73
6.4.1 General 73
6.4.2 AceTariffType root class 75
6.4.3 AttributeInstanceComponent root class 75
6.4.4 Auction 76

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

6.4.5 BidTimeSeries 77
6.4.6 ConstraintDuration root class 78
6.4.7 DateAndOrTime root class 79
6.4.8 Domain 79
6.4.9 FlowDirection root class 80
6.4.10 MarketAgreement 80
6.4.11 MarketDocument 82
6.4.12 MarketEvaluationPoint 83
6.4.13 MarketObjectStatus root class 84
6.4.14 MktPSRType 85
6.4.15 Period root class 85
6.4.16 Point root class 86
6.4.17 Price root class 86
6.4.18 Process 87
6.4.19 Quantity root class 88
6.4.20 Reason root class 88
6.4.21 Series 89
6.4.22 TimeSeries 90
6.4.23 Unit root class 91
6.5 Package MarketOperations 92
6.5.1 General 92
6.5.2 Package CongestionRevenueRights 94
6.5.3 Package MarketOpCommon 99
6.5.4 Package MarketPlan 107
6.5.5 Package MarketQualitySystem 119
6.5.6 Package MarketSystem 126
6.5.7 Package MktDomain 238
6.5.8 Package ParticipantInterfaces 262
6.5.9 Package ReferenceData 307
6.6 Package Environmental 393
6.6.1 General 393
6.6.2 AlertTypeList 402
6.6.3 AtmosphericAnalog 403
6.6.4 AtmosphericPhenomenon 404
6.6.5 ClassificationCondition 405
6.6.6 CloudCondition 405
6.6.7 Cyclone 406
6.6.8 Earthquake 407
6.6.9 EnvironmentalAnalog 407
6.6.10 EnvironmentalAlert 408
6.6.11 EnvironmentalCodedValue 409
6.6.12 EnvironmentalDataAuthority 410
6.6.13 EnvironmentalDataProvider 411
6.6.14 EnvironmentalDiscrete 412
6.6.15 EnvironmentalEvent 413
6.6.16 EnvironmentalInformation 414
6.6.17 EnvironmentalLocationType root class 415
6.6.18 EnvironmentalPhenomenon root class 415
6.6.19 EnvironmentalStringMeasurement 416

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

6.6.20 Fire 417
6.6.21 Flood 417
6.6.22 Forecast 418
6.6.23 GeosphericAnalog 418
6.6.24 GeosphericPhenomenon 419
6.6.25 Hurricane 420
6.6.26 HydrosphericAnalog 421
6.6.27 HydrosphericPhenomenon 422
6.6.28 Landslide 422
6.6.29 LightningStrike 423
6.6.30 MagneticStorm 423
6.6.31 Observation 424
6.6.32 PhenomenonClassification 425
6.6.33 ReportingCapability root class 425
6.6.34 SpaceAnalog 426
6.6.35 SpacePhenomenon 427
6.6.36 Tornado 427
6.6.37 TropicalCycloneAustralia 428
6.6.38 Tsunami 429
6.6.39 VolcanicAshCloud 430
6.6.40 Whirlpool 430
6.6.41 Package EnvDomain 431
Bibliography 440

Figure 1 – ‘TC 57CIM’ package dependency diagram 34
Figure 2 – ‘IEC 62325’ package dependency diagram 35
Figure 3 – Example of generalization 37
Figure 4 – Example of simple association 37
Figure 5 – Example of aggregation 38
Figure 6 – Common market model 39
Figure 7 – Market management model overview 40
Figure 8 – Market management model 41
Figure 9 – ‘MarketManagement’ ‘TimeSeries’ core concept 42
Figure 10 – Market operator software systems for North American style electricity markets 44
Figure 11 – Regional transmission organization for North American style electricity market 45
Figure 12 – Registered resource reference definition for North American style electricity market 46
Figure 13 – Bid definition for North American style electricity market 47
Figure 14 – Resource bid schedule definitions for North American style electricity market 48
Figure 15 – Market clearing for North American style electricity market 49
Figure 16 – Demand Side Communication for North American style electricity market 50
Figure 17 – Main Environmental classes 51
Figure 18 – Utility Environmental Data Service 52
Figure 19 – High Level Environmental Data Constructs 53

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Figure 20 – Forecasts and observations 53
Figure 21 – Environmental measurements 54
Figure 22 – Environmental monitoring station 55
Figure 23 – Environmental Phenomenon 56
Figure 24 – Environmental Phenomenon classification 57
Figure 25 – Environmental Event 58
Figure 26 – Environmental alert 59
Figure 27 – Class diagram IEC62325::IEC62325Dependencies 63
Figure 28 – Class diagram MarketCommon::MarketCommon 64
Figure 29 – Class diagram MarketManagement::Inheritance 73
Figure 30 – Class diagram MarketManagement::MarketManagementOverview 74
Figure 31 – Package diagram MarketManagement::externalDependencies 75
Figure 32 – Package diagram MarketOperations::MarketOperations 93
Figure 33 – Class diagram MarketOperations::MarketOperationsDependencies 94
Figure 34 – Class diagram CongestionRevenueRights::CongestionRevenueRights 95
Figure 35 – Class diagram MarketPlan::MarketPlan 108
Figure 36 – Class diagram MarketQualitySystem::AllocationResults 120
Figure 37 – Class diagram ExternalInputs::ASRequirements 127
Figure 38 – Class diagram ExternalInputs::DefaultBids 128
Figure 39 – Class diagram ExternalInputs::DeratedBranchLimits 129
Figure 40 – Class diagram ExternalInputs::ExistingTransmissionContractRights 130
Figure 41 – Class diagram ExternalInputs::IntermittentResourceSchedules 131
Figure 42 – Class diagram ExternalInputs::LoadForecast 132
Figure 43 – Class diagram ExternalInputs::Telemetry 133
Figure 44 – Class diagram MarketResults::CommodityPricing 177
Figure 45 – Class diagram MarketResults::DistributedResourceDeployment 178
Figure 46 – Class diagram MarketResults::DistributedResourcePerformance 179
Figure 47 – Class diagram MarketResults::PnodeClearing 180
Figure 48 – Class diagram MarketResults::Instructions 181
Figure 49 – Class diagram MarketResults::MarketClearing 182
Figure 50 – Class diagram MarketResults::MarketClearingResults 183
Figure 51 – Class diagram MarketResults::MarketRegionClearing 184
Figure 52 – Class diagram MarketResults::ResourceAwardsClearing 185
Figure 53 – Class diagram MarketResults::TransactionBidClearing 186
Figure 54 – Class diagram ParticipantInterfaces::ParticipantBids 263
Figure 55 – Class diagram ParticipantInterfaces::ParticipantTrades 264
Figure 56 – Class diagram ParticipantInterfaces::ResourceBidSchedules 265
Figure 57 – Class diagram ParticipantInterfaces::ResourceBids 266
Figure 58 – Class diagram ParticipantInterfaces::TransactionBids 267
Figure 59 – Class diagram ReferenceData::AggregateNode 308
Figure 60 – Class diagram ReferenceData::Contracts 309
Figure 61 – Class diagram ReferenceData::MeteredSubSystem 310
Figure 62 – Class diagram ReferenceData::MultiStateGenerator 311

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Figure 63 – Class diagram ReferenceData::PriceNode 312
Figure 64 – Class diagram ReferenceData::RTO 313
Figure 65 – Class diagram ReferenceData::RegisteredDistributedResource 314
Figure 66 – Class diagram ReferenceData::RegisteredGenerator 315
Figure 67 – Class diagram ReferenceData::RegisteredInterTie 316
Figure 68 – Class diagram ReferenceData::RegisteredLoad 317
Figure 69 – Class diagram ReferenceData::RegisteredResource 318
Figure 70 – Class diagram Environmental::EnvironmentalData 393
Figure 71 – Class diagram Environmental::EnvironmentalOverview 394
Figure 72 – Class diagram Environmental::EnvironmentalInformation 395
Figure 73 – Class diagram Environmental::EnvironmentalMeasurement 396
Figure 74 – Class diagram Environmental::EnvironmentalMeasurementDetail 397
Figure 75 – Class diagram Environmental::EnvironmentalMonitoringStation 398
Figure 76 – Class diagram Environmental::EnvironmentalPhenomenon 399
Figure 77 – Class diagram Environmental::EnvironmentalPhenomenonClassification 400
Figure 78 – Class diagram Environmental::EnvironmentalEvent 401
Figure 79 – Class diagram Environmental::EnvironmentalAlert 402
Figure 80 – Class diagram EnvDomain::EnvDomain 431

Table 1 – Attribute documentation 61
Table 2 – Association ends documentation 62
Table 3 – Enums documentation 62
Table 4 – Attributes of IEC62325::IEC62325CIMVersion 63
Table 5 – Attributes of MarketCommon::MarketParticipant 65
Table 6 – Association ends of MarketCommon::MarketParticipant with other classes 65
Table 7 – Attributes of MarketCommon::MarketRole 66
Table 8 – Association ends of MarketCommon::MarketRole with other classes 66
Table 9 – Attributes of MarketCommon::RegisteredResource 66
Table 10 – Association ends of MarketCommon::RegisteredResource with other classes 68
Table 11 – Attributes of MarketCommon::MktGeneratingUnit 69
Table 12 – Association ends of MarketCommon::MktGeneratingUnit with other classes 70
Table 13 – Attributes of MarketCommon::EnvironmentalMonitoringStation 71
Table 14 – Association ends of MarketCommon:: EnvironmentalMonitoringStation with other classes 72
Table 15 – Attributes of MarketCommon::ResourceCapacity 72
Table 16 – Association ends of MarketCommon::ResourceCapacity with other classes 72
Table 17 – Attributes of MarketManagement::AceTariffType 75
Table 18 – Association ends of MarketManagement::AceTariffType with other classes 75
Table 19 – Attributes of MarketManagement::AttributeInstanceComponent 76
Table 20 – Association ends of MarketManagement:: AttributeInstanceComponent with other classes 76
Table 21 – Attributes of MarketManagement::Auction 76
Table 22 – Association ends of MarketManagement::Auction with other classes 77

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Table 23 – Attributes of MarketManagement::BidTimeSeries 77
Table 24 – Association ends of MarketManagement::BidTimeSeries with other classes 78
Table 25 – Attributes of MarketManagement::ConstraintDuration 78
Table 26 – Association ends of MarketManagement:: ConstraintDuration with other classes 79
Table 27 – Attributes of MarketManagement::DateAndOrTime 79
Table 28 – Association ends of MarketManagement::DateAndOrTime with other classes 79
Table 29 – Attributes of MarketManagement::Domain 79
Table 30 – Association ends of MarketManagement::Domain with other classes 80
Table 31 – Attributes of MarketManagement::FlowDirection 80
Table 32 – Association ends of MarketManagement::FlowDirection with other classes 80
Table 33 – Attributes of MarketManagement::MarketAgreement 81
Table 34 – Association ends of MarketManagement:: MarketAgreement with other classes 81
Table 35 – Attributes of MarketManagement::MarketDocument 82
Table 36 – Association ends of MarketManagement::MarketDocument with other classes 82
Table 37 – Attributes of MarketManagement::MarketEvaluationPoint 83
Table 38 – Association ends of MarketManagement:: MarketEvaluationPoint with other classes 84
Table 39 – Attributes of MarketManagement::MarketObjectStatus 84
Table 40 – Association ends of MarketManagement:: MarketObjectStatus with other classes 85
Table 41 – Attributes of MarketManagement::MktPSRType 85
Table 42 – Association ends of MarketManagement::MktPSRType with other classes 85
Table 43 – Attributes of MarketManagement::Period 85
Table 44 – Association ends of MarketManagement::Period with other classes 86
Table 45 – Attributes of MarketManagement::Point 86
Table 46 – Association ends of MarketManagement::Point with other classes 86
Table 47 – Attributes of MarketManagement::Price 87
Table 48 – Association ends of MarketManagement::Price with other classes 87
Table 49 – Attributes of MarketManagement::Process 87
Table 50 – Association ends of MarketManagement::Process with other classes 87
Table 51 – Attributes of MarketManagement::Quantity 88
Table 52 – Association ends of MarketManagement::Quantity with other classes 88
Table 53 – Attributes of MarketManagement::Reason 88
Table 54 – Association ends of MarketManagement::Reason with other classes 89
Table 55 – Attributes of MarketManagement::Series 89
Table 56 – Association ends of MarketManagement::Series with other classes 89
Table 57 – Attributes of MarketManagement::TimeSeries 90
Table 58 – Association ends of MarketManagement::TimeSeries with other classes 91
Table 59 – Attributes of MarketManagement::Unit 91
Table 60 – Association ends of MarketManagement::Unit with other classes 92
Table 61 – Attributes of CongestionRevenueRights::CongestionRevenueRight 93

AVA Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Table 62 – Association ends of CongestionRevenueRights:: CongestionRevenueRight with other classes 97
Table 63 – Attributes of CongestionRevenueRights::CRROrgRole 97
Table 64 – Association ends of CongestionRevenueRights:: CRROrgRole with other classes 98
Table 65 – Attributes of CongestionRevenueRights::CRRSegment 98
Table 66 – Association ends of CongestionRevenueRights:: CRRSegment with other classes 98
Table 67 – Attributes of MarketOpCommon::MarketInvoice 99
Table 68 – Association ends of MarketOpCommon::MarketInvoice with other classes 99
Table 69 – Attributes of MarketOpCommon::MarketInvoiceLineItem 100
Table 70 – Association ends of MarketOpCommon:: MarketInvoiceLineItem with other classes 100
Table 71 – Association ends of MarketOpCommon::MarketLedger with other classes 100
Table 72 – Attributes of MarketOpCommon::MarketLedgerEntry 101
Table 73 – Association ends of MarketOpCommon:: MarketLedgerEntry with other classes 101
Table 74 – Attributes of MarketOpCommon::MktActivityRecord 101
Table 75 – Association ends of MarketOpCommon:: MktActivityRecord with other classes 102
Table 76 – Attributes of MarketOpCommon::MktConnectivityNode 102
Table 77 – Association ends of MarketOpCommon:: MktConnectivityNode with other classes 102
Table 78 – Attributes of MarketOpCommon::MktLine 103
Table 79 – Association ends of MarketOpCommon::MktLine with other classes 103
Table 80 – Attributes of MarketOpCommon::MktMeasurement 104
Table 81 – Association ends of MarketOpCommon::MktMeasurement with other classes 104
Table 82 – Attributes of MarketOpCommon::MktPowerTransformer 104
Table 83 – Association ends of MarketOpCommon:: MktPowerTransformer with other classes 105
Table 84 – Attributes of MarketOpCommon::MktTerminal 106
Table 85 – Association ends of MarketOpCommon::MktTerminal with other classes 106
Table 86 – Attributes of MarketOpCommon::MktUserAttribute 107
Table 87 – Association ends of MarketOpCommon::MktUserAttribute with other classes 107
Table 88 – Attributes of MarketPlan::CommodityDefinition 108
Table 89 – Association ends of MarketPlan::CommodityDefinition with other classes 109
Table 90 – Attributes of MarketPlan::CRRMarket 109
Table 91 – Association ends of MarketPlan::CRRMarket with other classes 110
Table 92 – Attributes of MarketPlan::DistributedResourceActualEvent 110
Table 93 – Association ends of MarketPlan:: DistributedResourceActualEvent with other classes 111
Table 94 – Attributes of MarketPlan::EnergyMarket 111
Table 95 – Association ends of MarketPlan::EnergyMarket with other classes 112
Table 96 – Attributes of MarketPlan::Market 112
Table 97 – Association ends of MarketPlan::Market with other classes 113

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Table 98 – Attributes of MarketPlan::MarketActualEvent 113
Table 99 – Association ends of MarketPlan::MarketActualEvent with other classes 114
Table 100 – Attributes of MarketPlan::MarketFactors 114
Table 101 – Association ends of MarketPlan::MarketFactors with other classes 115
Table 102 – Attributes of MarketPlan::MarketPlan 115
Table 103 – Association ends of MarketPlan::MarketPlan with other classes 115
Table 104 – Attributes of MarketPlan::MarketProduct 116
Table 105 – Association ends of MarketPlan::MarketProduct with other classes 116
Table 106 – Attributes of MarketPlan::MarketRun 117
Table 107 – Association ends of MarketPlan::MarketRun with other classes 117
Table 108 – Attributes of MarketPlan::PlannedMarket 118
Table 109 – Association ends of MarketPlan::PlannedMarket with other classes 118
Table 110 – Attributes of MarketPlan::PlannedMarketEvent 118
Table 111 – Association ends of MarketPlan::PlannedMarketEvent with other classes 119
Table 112 – Attributes of MarketQualitySystem::AllocationResult 121
Table 113 – Association ends of MarketQualitySystem:: AllocationResult with other classes 121
Table 114 – Attributes of MarketQualitySystem::AllocationResultValues 121
Table 115 – Association ends of MarketQualitySystem:: AllocationResultValues with other classes 122
Table 116 – Attributes of MarketQualitySystem::AuxiliaryCost 122
Table 117 – Association ends of MarketQualitySystem::AuxiliaryCost with other classes 122
Table 118 – Association ends of MarketQualitySystem:: AuxiliaryObject with other classes 122
Table 119 – Attributes of MarketQualitySystem::AuxiliaryValues 123
Table 120 – Association ends of MarketQualitySystem:: AuxiliaryValues with other classes 123
Table 121 – Attributes of MarketQualitySystem::ExpectedEnergy 123
Table 122 – Association ends of MarketQualitySystem:: ExpectedEnergy with other classes 123
Table 123 – Attributes of MarketQualitySystem::ExpectedEnergyValues 124
Table 124 – Association ends of MarketQualitySystem:: ExpectedEnergyValues with other classes 124
Table 125 – Attributes of MarketQualitySystem::FiveMinAuxiliaryData 124
Table 126 – Association ends of MarketQualitySystem:: FiveMinAuxiliaryData with other classes 124
Table 127 – Attributes of MarketQualitySystem::TenMinAuxiliaryData 125
Table 128 – Association ends of MarketQualitySystem:: TenMinAuxiliaryData with other classes 125
Table 129 – Attributes of MarketQualitySystem::TradingHubPrice 125
Table 130 – Association ends of MarketQualitySystem:: TradingHubPrice with other classes 125
Table 131 – Attributes of MarketQualitySystem::TradingHubValues 125
Table 132 – Association ends of MarketQualitySystem:: TradingHubValues with other classes 126

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Table 133 – Attributes of ExternalInputs::ASRequirements 134
Table 134 – Association ends of ExternalInputs::ASRequirements with other classes 134
Table 135 – Attributes of ExternalInputs::AnalogMeasurementValueQuality 134
Table 136 – Association ends of ExternalInputs:: AnalogMeasurementValueQuality with other classes 135
Table 137 – Attributes of ExternalInputs::AreaLoadCurve 135
Table 138 – Association ends of ExternalInputs::AreaLoadCurve with other classes 135
Table 139 – Attributes of ExternalInputs::BaseCaseConstraintLimit 136
Table 140 – Association ends of ExternalInputs:: BaseCaseConstraintLimit with other classes 136
Table 141 – Attributes of ExternalInputs::BranchEndFlow 137
Table 142 – Association ends of ExternalInputs::BranchEndFlow with other classes 137
Table 143 – Attributes of ExternalInputs::ConstraintTerm 137
Table 144 – Association ends of ExternalInputs::ConstraintTerm with other classes 138
Table 145 – Attributes of ExternalInputs::ContingencyConstraintLimit 138
Table 146 – Association ends of ExternalInputs:: ContingencyConstraintLimit with other classes 139
Table 147 – Attributes of ExternalInputs::ControlAreaSolutionData 139
Table 148 – Association ends of ExternalInputs:: ControlAreaSolutionData with other classes 139
Table 149 – Attributes of ExternalInputs::DefaultBid 140
Table 150 – Association ends of ExternalInputs::DefaultBid with other classes 141
Table 151 – Attributes of ExternalInputs::DefaultBidCurve 141
Table 152 – Association ends of ExternalInputs::DefaultBidCurve with other classes 142
Table 153 – Attributes of ExternalInputs::DefaultBidCurveData 142
Table 154 – Association ends of ExternalInputs:: DefaultBidCurveData with other classes 142
Table 155 – Attributes of ExternalInputs::DefaultConstraintLimit 143
Table 156 – Association ends of ExternalInputs:: DefaultConstraintLimit with other classes 143
Table 157 – Attributes of ExternalInputs::DiscreteMeasurementValueQuality 144
Table 158 – Association ends of ExternalInputs:: DiscreteMeasurementValueQuality with other classes 144
Table 159 – Attributes of ExternalInputs::DistributionFactorSet 144
Table 160 – Association ends of ExternalInputs:: DistributionFactorSet with other classes 145
Table 161 – Attributes of ExternalInputs::EnergyPriceIndex 145
Table 162 – Association ends of ExternalInputs::EnergyPriceIndex with other classes 145
Table 163 – Attributes of ExternalInputs::EnergyProfile 146
Table 164 – Association ends of ExternalInputs::EnergyProfile with other classes 146
Table 165 – Attributes of ExternalInputs::EnergyTransaction 146
Table 166 – Association ends of ExternalInputs::EnergyTransaction with other classes 147
Table 167 – Attributes of ExternalInputs::GenDistributionFactor 148
Table 168 – Association ends of ExternalInputs:: GenDistributionFactor with other classes 148
Table 169 – Attributes of ExternalInputs::GeneratingUnitDynamicValues 148

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Table 170 – Association ends of ExternalInputs:: GeneratingUnitDynamicValues with other classes 148
Table 171 – Attributes of ExternalInputs::GenericConstraints 149
Table 172 – Association ends of ExternalInputs::GenericConstraints with other classes 149
Table 173 – Attributes of ExternalInputs::InterchangeETCData 149
Table 174 – Association ends of ExternalInputs::InterchangeETCData with other classes 150
Table 175 – Attributes of ExternalInputs::InterchangeSchedule 150
Table 176 – Association ends of ExternalInputs:: InterchangeSchedule with other classes 151
Table 177 – Attributes of ExternalInputs::IntermittentResourceEligibility 151
Table 178 – Association ends of ExternalInputs:: IntermittentResourceEligibility with other classes 152
Table 179 – Attributes of ExternalInputs::LoadDistributionFactor 152
Table 180 – Association ends of ExternalInputs:: LoadDistributionFactor with other classes 152
Table 181 – Attributes of ExternalInputs::LossSensitivity 153
Table 182 – Association ends of ExternalInputs::LossSensitivity with other classes 153
Table 183 – Association ends of ExternalInputs::MWLimitSchedule with other classes 154
Table 184 – Attributes of ExternalInputs::MktACLineSegment 154
Table 185 – Association ends of ExternalInputs::MktACLineSegment with other classes 155
Table 186 – Attributes of ExternalInputs::MktAnalogLimit 156
Table 187 – Association ends of ExternalInputs::MktAnalogLimit with other classes 156
Table 188 – Attributes of ExternalInputs::MktAnalogLimitSet 156
Table 189 – Association ends of ExternalInputs::MktAnalogLimitSet with other classes 157
Table 190 – Attributes of ExternalInputs::MktControlArea 157
Table 191 – Association ends of ExternalInputs::MktControlArea with other classes 157
Table 192 – Attributes of ExternalInputs::MktSeriesCompensator 158
Table 193 – Association ends of ExternalInputs:: MktSeriesCompensator with other classes 158
Table 194 – Attributes of ExternalInputs::MktShuntCompensator 159
Table 195 – Association ends of ExternalInputs:: MktShuntCompensator with other classes 160
Table 196 – Attributes of ExternalInputs::MktSwitch 160
Table 197 – Association ends of ExternalInputs::MktSwitch with other classes 161
Table 198 – Attributes of ExternalInputs::MktTapChanger 162
Table 199 – Association ends of ExternalInputs::MktTapChanger with other classes 162
Table 200 – Attributes of ExternalInputs::NodeConstraintTerm 163
Table 201 – Association ends of ExternalInputs::NodeConstraintTerm with other classes 163
Table 202 – Attributes of ExternalInputs::Profile 163
Table 203 – Association ends of ExternalInputs::Profile with other classes 163
Table 204 – Attributes of ExternalInputs::ProfileData 164
Table 205 – Association ends of ExternalInputs::ProfileData with other classes 164
Table 206 – Attributes of ExternalInputs::ReserveDemandCurve 164

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Table 207 – Association ends of ExternalInputs:: ReserveDemandCurve with other classes 165
Table 208 – Attributes of ExternalInputs::SCADAInformation 165
Table 209 – Attributes of ExternalInputs::SecurityConstraintSum 166
Table 210 – Association ends of ExternalInputs:: SecurityConstraintSum with other classes 166
Table 211 – Attributes of ExternalInputs::SecurityConstraints 167
Table 212 – Association ends of ExternalInputs::SecurityConstraints with other classes 167
Table 213 – Attributes of ExternalInputs::ServicePoint 168
Table 214 – Association ends of ExternalInputs::ServicePoint with other classes 168
Table 215 – Attributes of ExternalInputs::ShuntCompensatorDynamicData 169
Table 216 – Association ends of ExternalInputs:: ShuntCompensatorDynamicData with other classes 169
Table 217 – Attributes of ExternalInputs::SwitchStatus 169
Table 218 – Association ends of ExternalInputs::SwitchStatus with other classes 169
Table 219 – Attributes of ExternalInputs::SysLoadDistributionFactor 170
Table 220 – Association ends of ExternalInputs:: SysLoadDistributionFactor with other classes 170
Table 221 – Attributes of ExternalInputs::TREntitlement 170
Table 222 – Association ends of ExternalInputs::TREntitlement with other classes 170
Table 223 – Attributes of ExternalInputs::TapChangerDynamicData 171
Table 224 – Association ends of ExternalInputs:: TapChangerDynamicData with other classes 171
Table 225 – Attributes of ExternalInputs::TerminalConstraintTerm 171
Table 226 – Association ends of ExternalInputs:: TerminalConstraintTerm with other classes 172
Table 227 – Attributes of ExternalInputs::TransferInterface 172
Table 228 – Association ends of ExternalInputs::TransferInterface with other classes 172
Table 229 – Attributes of ExternalInputs::TransferInterfaceSolution 173
Table 230 – Association ends of ExternalInputs:: TransferInterfaceSolution with other classes 173
Table 231 – Attributes of ExternalInputs::TransmissionCapacity 173
Table 232 – Association ends of ExternalInputs:: TransmissionCapacity with other classes 174
Table 233 – Attributes of ExternalInputs::TransmissionInterfaceRightEntitlement 174
Table 234 – Association ends of ExternalInputs:: TransmissionInterfaceRightEntitlement with other classes 174
Table 235 – Attributes of ExternalInputs::TransmissionPath 175
Table 236 – Association ends of ExternalInputs::TransmissionPath with other classes 175
Table 237 – Association ends of ExternalInputs:: TransmissionReservation with other classes 175
Table 238 – Attributes of ExternalInputs::UnitInitialConditions 176
Table 239 – Association ends of ExternalInputs::UnitInitialConditions with other classes 176
Table 240 – Attributes of MarketResults::AncillaryServiceClearing 187
Table 241 – Association ends of MarketResults:: AncillaryServiceClearing with other classes 187

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Table 242 – Attributes of MarketResults::BillDeterminant 188
Table 243 – Association ends of MarketResults::BillDeterminant with other classes 189
Table 244 – Attributes of MarketResults::ChargeProfile 189
Table 245 – Association ends of MarketResults::ChargeProfile with other classes 190
Table 246 – Attributes of MarketResults::ChargeProfileData 190
Table 247 – Association ends of MarketResults::ChargeProfileData with other classes 190
Table 248 – Attributes of MarketResults::CommitmentClearing 191
Table 249 – Association ends of MarketResults:: CommitmentClearing with other classes 191
Table 250 – Attributes of MarketResults::Commitments 192
Table 251 – Association ends of MarketResults::Commitments with other classes 192
Table 252 – Attributes of MarketResults::CommodityPrice 192
Table 253 – Association ends of MarketResults::CommodityPrice with other classes 193
Table 254 – Attributes of MarketResults::ConstraintClearing 193
Table 255 – Association ends of MarketResults::ConstraintClearing with other classes 193
Table 256 – Attributes of MarketResults::ConstraintResults 194
Table 257 – Association ends of MarketResults::ConstraintResults with other classes 195
Table 258 – Attributes of MarketResults::DopInstruction 195
Table 259 – Association ends of MarketResults::DopInstruction with other classes 195
Table 260 – Attributes of MarketResults::DotInstruction 196
Table 261 – Association ends of MarketResults::DotInstruction with other classes 197
Table 262 – Attributes of MarketResults::ExPostLoss 197
Table 263 – Association ends of MarketResults::ExPostLoss with other classes 197
Table 264 – Attributes of MarketResults::ExPostLossResults 198
Table 265 – Association ends of MarketResults::ExPostLossResults with other classes 198
Table 266 – Attributes of MarketResults::ExPostMarketRegion 198
Table 267 – Association ends of MarketResults::ExPostMarketRegion with other classes 199
Table 268 – Attributes of MarketResults::ExPostMarketRegionResults 199
Table 269 – Association ends of MarketResults:: ExPostMarketRegionResults with other classes 200
Table 270 – Attributes of MarketResults::ExPostPricing 200
Table 271 – Association ends of MarketResults::ExPostPricing with other classes 200
Table 272 – Attributes of MarketResults::ExPostPricingResults 201
Table 273 – Association ends of MarketResults:: ExPostPricingResults with other classes 201
Table 274 – Attributes of MarketResults::ExPostResource 202
Table 275 – Association ends of MarketResults::ExPostResource with other classes 202
Table 276 – Attributes of MarketResults::ExPostResourceResults 203
Table 277 – Association ends of MarketResults:: ExPostResourceResults with other classes 203
Table 278 – Attributes of MarketResults::GeneralClearing 203
Table 279 – Association ends of MarketResults::GeneralClearing with other classes 204
Table 280 – Attributes of MarketResults::GeneralClearingResults 204

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Table 281 – Association ends of MarketResults:: GeneralClearingResults with other classes 205
Table 282 – Attributes of MarketResults::InstructionClearing 205
Table 283 – Association ends of MarketResults::InstructionClearing with other classes 205
Table 284 – Attributes of MarketResults::InstructionClearingDOP 206
Table 285 – Association ends of MarketResults:: InstructionClearingDOP with other classes 207
Table 286 – Attributes of MarketResults::InstructionClearingDOT 207
Table 287 – Association ends of MarketResults:: InstructionClearingDOT with other classes 208
Table 288 – Attributes of MarketResults::Instructions 208
Table 289 – Association ends of MarketResults::Instructions with other classes 209
Table 290 – Attributes of MarketResults::LoadFollowingOperatorInput 209
Table 291 – Association ends of MarketResults:: LoadFollowingOperatorInput with other classes 209
Table 292 – Attributes of MarketResults::LossClearing 210
Table 293 – Association ends of MarketResults::LossClearing with other classes 210
Table 294 – Attributes of MarketResults::LossClearingResults 211
Table 295 – Association ends of MarketResults::LossClearingResults with other classes 211
Table 296 – Attributes of MarketResults::MPMClearing 211
Table 297 – Association ends of MarketResults::MPMClearing with other classes 212
Table 298 – Attributes of MarketResults::MPMResourceStatus 212
Table 299 – Association ends of MarketResults::MPMResourceStatus with other classes 212
Table 300 – Attributes of MarketResults::MPMTestResults 213
Table 301 – Association ends of MarketResults::MPMTestResults with other classes 213
Table 302 – Attributes of MarketResults::MarketRegionResults 213
Table 303 – Association ends of MarketResults:: MarketRegionResults with other classes 214
Table 304 – Attributes of MarketResults::MarketResults 214
Table 305 – Association ends of MarketResults::MarketResults with other classes 214
Table 306 – Attributes of MarketResults::MarketStatement 215
Table 307 – Association ends of MarketResults::MarketStatement with other classes 215
Table 308 – Attributes of MarketResults::MarketStatementLineItem 216
Table 309 – Association ends of MarketResults:: MarketStatementLineItem with other classes 216
Table 310 – Attributes of MarketResults::MitigatedBid 217
Table 311 – Association ends of MarketResults::MitigatedBid with other classes 217
Table 312 – Attributes of MarketResults::MitigatedBidClearing 217
Table 313 – Association ends of MarketResults::MitigatedBidClearing with other classes 218
Table 314 – Attributes of MarketResults::MitigatedBidSegment 218
Table 315 – Association ends of MarketResults:: MitigatedBidSegment with other classes 219
Table 316 – Attributes of MarketResults::PassThroughBill 219

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Table 317 – Association ends of MarketResults::PassThroughBill with other classes 220
Table 318 – Attributes of MarketResults::PnodeClearing 221
Table 319 – Association ends of MarketResults::PnodeClearing with other classes 221
Table 320 – Attributes of MarketResults::PnodeResults 222
Table 321 – Association ends of MarketResults::PnodeResults with other classes 222
Table 322 – Attributes of MarketResults::PriceDescriptor 222
Table 323 – Association ends of MarketResults::PriceDescriptor with other classes 223
Table 324 – Association ends of MarketResults::RMRDetermination with other classes 223
Table 325 – Attributes of MarketResults::RMROperatorInput 223
Table 326 – Association ends of MarketResults::RMROperatorInput with other classes 224
Table 327 – Attributes of MarketResults::RUCAwardInstruction 225
Table 328 – Association ends of MarketResults:: RUCAwardInstruction with other classes 225
Table 329 – Attributes of MarketResults::ResourceAwardClearing 226
Table 330 – Association ends of MarketResults:: ResourceAwardClearing with other classes 226
Table 331 – Attributes of MarketResults::ResourceAwardInstruction 227
Table 332 – Association ends of MarketResults:: ResourceAwardInstruction with other classes 228
Table 333 – Attributes of MarketResults::ResourceClearing 228
Table 334 – Association ends of MarketResults::ResourceClearing with other classes 229
Table 335 – Attributes of MarketResults::ResourceDeploymentStatus 229
Table 336 – Association ends of MarketResults:: ResourceDeploymentStatus with other classes 230
Table 337 – Attributes of MarketResults::ResourceDispatchResults 230
Table 338 – Association ends of MarketResults:: ResourceDispatchResults with other classes 231
Table 339 – Attributes of MarketResults::ResourceLoadFollowingInst 231
Table 340 – Association ends of MarketResults:: ResourceLoadFollowingInst with other classes 231
Table 341 – Attributes of MarketResults::ResourcePerformanceEvaluation 232
Table 342 – Association ends of MarketResults:: ResourcePerformanceEvaluation with other classes 232
Table 343 – Attributes of MarketResults::ResourcePerformanceGlobalFactor 233
Table 344 – Association ends of MarketResults:: ResourcePerformanceGlobalFactor with other classes 233
Table 345 – Attributes of MarketResults::ResourcePerformanceRating 233
Table 346 – Association ends of MarketResults:: ResourcePerformanceRating with other classes 234
Table 347 – Attributes of MarketResults::ResourcePerformanceTimeSeriesFactor 234
Table 348 – Association ends of MarketResults:: ResourcePerformanceTimeSeriesFactor with other classes 235
Table 349 – Attributes of MarketResults::SelfScheduleBreakdown 235
Table 350 – Association ends of MarketResults:: SelfScheduleBreakdown with other classes 235
Table 351 – Attributes of MarketResults::Settlement 236

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Table 352 – Association ends of MarketResults::Settlement with other classes 236
Table 353 – Attributes of MarketResults::TransactionBidClearing 237
Table 354 – Association ends of MarketResults:: TransactionBidClearing with other classes 237
Table 355 – Attributes of MarketResults::TransactionBidResults 238
Table 356 – Association ends of MarketResults:: TransactionBidResults with other classes 238
Table 357 – Literals of MktDomain::ActionType 238
Table 358 – Literals of MktDomain::AnalogLimitType 239
Table 359 – Literals of MktDomain::AnodeType 239
Table 360 – Literals of MktDomain::ApnodeType 240
Table 361 – Literals of MktDomain::AreaControlMode 240
Table 362 – Literals of MktDomain::AutomaticDispInstTypeCommitment 241
Table 363 – Literals of MktDomain::AutomaticDispatchMode 241
Table 364 – Literals of MktDomain::BidCalculationBasis 241
Table 365 – Literals of MktDomain::BidMitigationStatus 242
Table 366 – Literals of MktDomain::BidMitigationType 242
Table 367 – Literals of MktDomain::BidType 242
Table 368 – Literals of MktDomain::BidTypeRMR 243
Table 369 – Literals of MktDomain::CRRCategoryType 243
Table 370 – Literals of MktDomain::CRRHedgeType 243
Table 371 – Literals of MktDomain::CRRRoleType 243
Table 372 – Literals of MktDomain::CRRSegmentType 244
Table 373 – Literals of MktDomain::CheckOutType 244
Table 374 – Literals of MktDomain::CommitmentType 244
Table 375 – Literals of MktDomain::ConstraintLimitType 245
Table 376 – Literals of MktDomain::ConstraintRampType 245
Table 377 – Literals of MktDomain::ContractType 245
Table 378 – Literals of MktDomain::CostBasis 246
Table 379 – Literals of MktDomain::DispatchResponseType 246
Table 380 – Literals of MktDomain::EnergyPriceIndexType 246
Table 381 – Literals of MktDomain::EnergyProductType 247
Table 382 – Literals of MktDomain::EquipmentStatusType 247
Table 383 – Literals of MktDomain::EnergyTransactionType 247
Table 384 – Literals of MktDomain::ExecutionType 248
Table 385 – Literals of MktDomain::FlagTypeRMR 248
Table 386 – Literals of MktDomain::FlowDirectionType 248
Table 387 – Literals of MktDomain::FuelSource 249
Table 388 – Literals of MktDomain::InterTieDirection 249
Table 389 – Literals of MktDomain::LoadForecastType 250
Table 390 – Literals of MktDomain::MPMTestIdentifierType 250
Table 391 – Literals of MktDomain::MPMTestMethodType 250
Table 392 – Literals of MktDomain::MPMTestOutcome 251
Table 393 – Literals of MktDomain::MQSCHGType 251

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05

Table 394 – Literals of MktDomain::MQSInstructionSource 251
Table 395 – Literals of MktDomain::MarketEventStatusKind 252
Table 396 – Literals of MktDomain::MarketProductSelfSchedType 252
Table 397 – Literals of MktDomain::MarketProductType 253
Table 398 – Literals of MktDomain::MarketType 253
Table 399 – Literals of MktDomain::MktAccountKind 253
Table 400 – Literals of MktDomain::MktBillMediaKind 254
Table 401 – Literals of MktDomain::MktInvoiceLineItemKind 254
Table 402 – Literals of MktDomain::OnOff 254
Table 403 – Literals of MktDomain::ParticipationCategoryMPM 254
Table 404 – Literals of MktDomain::PassIndicatorType 255
Table 405 – Literals of MktDomain::PriceTypeKind 255
Table 406 – Literals of MktDomain::PurposeFlagType 256
Table 407 – Literals of MktDomain::RampCurveType 256
Table 408 – Literals of MktDomain::RampRateCondition 256
Table 409 – Literals of MktDomain::RampRateType 257
Table 410 – Literals of MktDomain::ReserveRequirementType 257
Table 411 – Literals of MktDomain::ResourceAssnType 257
Table 412 – Literals of MktDomain::ResourceCapacityType 258
Table 413 – Literals of MktDomain::ResourceCertificationKind 258
Table 414 – Literals of MktDomain::ResourceLimitIndicator 258
Table 415 – Literals of MktDomain::ResourceRegistrationStatus 259
Table 416 – Literals of MktDomain::ResultsConstraintType 259
Table 417 – Literals of MktDomain::SelfSchedReferenceType 259
Table 418 – Literals of MktDomain::SelfScheduleBreakdownType 260
Table 419 – Literals of MktDomain::SwitchStatusType 260
Table 420 – Literals of MktDomain::TRType 260
Table 421 – Literals of MktDomain::TimeOfUse 260
Table 422 – Literals of MktDomain::TradeType 261
Table 423 – Literals of MktDomain::UnitRegulationKind 261
Table 424 – Literals of MktDomain::UnitType 262
Table 425 – Literals of MktDomain::YesNo 262
Table 426 – Attributes of ParticipantInterfaces::ActionRequest 267
Table 427 – Association ends of ParticipantInterfaces:: ActionRequest with other classes 267
Table 428 – Attributes of ParticipantInterfaces::AreaLoadBid 268
Table 429 – Association ends of ParticipantInterfaces::AreaLoadBid with other classes 268
Table 430 – Attributes of ParticipantInterfaces::AttributeProperty 269
Table 431 – Association ends of ParticipantInterfaces:: AttributeProperty with other classes 269
Table 432 – Attributes of ParticipantInterfaces::Bid 269
Table 433 – Association ends of ParticipantInterfaces::Bid with other classes 270
Table 434 – Attributes of ParticipantInterfaces::BidDistributionFactor 271

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62325-301:2018-05