

DIN EN 50090-6-2

ICS 35.240.67; 97.120

Einsprüche bis 2021-03-29

Entwurf**Elektrische Systemtechnik für Heim und Gebäude (ESHG) –
Teil 6-2: Semantisches IoT-Informationsmodell;
Deutsche und Englische Fassung prEN 50090-6-2:2020**

Home and Building Electronic Systems (HBES) –
Part 6-2: IoT Semantic Ontology Model Description;
German and English version prEN 50090-6-2:2020

Systèmes électroniques pour les foyers domestiques et les bâtiments (HBES) –
Partie 6-2: Semantic Ontology Model Description pour l'internet des objets;
Version allemande et anglaise prEN 50090-6-2:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-01-29 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 oder 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 70 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50090-6-2:2020-03 „Elektrische Systemtechnik für Heim und Gebäude (ESHG) – Teil 6-2: Semantisches IoT-Informationsmodell“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der prEN 50090-6-2:2020-03 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50090-6-2:2020-03 „Home and Building Electronic Systems (HBES) – Part 6-2: IoT Semantic Ontology_Model_Description“ wurde vom CLC/TC 205 „Home and Building Electronic Systems (HBES)“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

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

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ FprEN nur 8 Wochen beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ FprEN keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der „Entwurf“ prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 716 „Elektrische Systemtechnik für Heim und Gebäude (ESHG)“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnichtsnummer, 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 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.

Deutsche Fassung

Elektrische Systemtechnik für Heim und Gebäude
(ESHG) – Teil 6-2: Semantisches IoT-Informationsmodell

Home and Building Electronic Systems
(HBES) – Part 6-2: IoT Semantic
Ontology_Model_Description

Systèmes électroniques pour les foyers domestiques
et les bâtiments (HBES) – Partie 6-2: Semantic
Ontology Model Description pour l'internet des objets

Dieser Entwurf für eine Europäische Norm wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.
CENELEC Termin: 2020-06-12.

Er wurde von CLC/TC 205 erstellt.

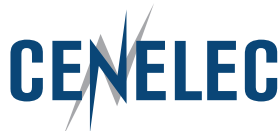
Wenn aus diesem Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Entwurf für eine Europäische Norm wurde von CENELEC in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe und Abkürzungen.....	6
3.1 Begriffe.....	6
3.2 Abkürzungen.....	6
4 ESHG-Informationsmodell (Ontologie).....	6
4.1 Motivation.....	6
4.2 Einleitung.....	7
5 Ortsmodell.....	9
5.1 Einleitung.....	9
5.2 Klassen und Relationen.....	9
5.2.1 Einleitung.....	9
5.2.2 Klassen.....	11
5.2.3 Relationen.....	17
6 Gerätemodell.....	19
7 Punktemodell.....	20
8 Tagging-Modell.....	34
8.1 Einleitung.....	34
8.2 Entitäten und Relationen.....	35
Literaturhinweise.....	39

Bilder

	Seite
Bild 1 – ESHG-Umgebung.....	7
Bild 2 – ESHG-Informationsmodell.....	8
Bild 3 – Ortsmodell.....	10
Bild 4 – Komponenten von ESHG-Geräten.....	20
Bild 5 – Punktemodell.....	21
Bild 6 – Betrachtete Merkmale und deren Prädikate.....	35
Bild 7 – Tagging-Modell.....	35

Tabellen

	Seite
Tabelle 1 – Klassen des Ortsmodells.....	11
Tabelle 2 – Relationen des Ortsmodells.....	17
Tabelle 3 – Klassen des Punktemodells.....	22
Tabelle 4 – Tag-Klassen.....	36

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 50090-6-2:2020-03) wurde vom CLC/TC 205 „Home and Building Electronic Systems (HBES)“ erarbeitet.

Dieses Dokument wird derzeit zur Umfrage vorgelegt.

Nachstehende Daten wurden vorgeschlagen:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene angekündigt werden muss (doa): dor + 6 Monate
- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): dor + 12 Monate
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): dor + 36 Monate
(bei der Abstimmung zu bestätigen oder zu ändern)

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument definiert das ESHG-Informationsmodell und ein zugehöriges Datenaustauschformat für das offene Kommunikationssystem für elektrische Systemtechnik für Heim und Gebäude (ESHG).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 50090-1, *Elektrische Systemtechnik für Heim und Gebäude (ESHG) – Teil 1: Aufbau der Norm*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 50090-1.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

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

3.2 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

IoT	Internet der Dinge
ESHG	elektrische Systemtechnik für Heim und Gebäude

4 ESHG-Informationsmodell (Ontologie)

4.1 Motivation

Die derzeitigen ESHG-Modell-/Dateninformationen beruhen auf XML, werden von der KNX Association verwaltet und verfügen über die entsprechende Versionierung. Projekt-/Produktdaten, die mit bestehenden ESHG-Management-Clients exportiert werden, stehen im Einklang mit diesem XML-Schema.

Wenngleich XML selbst ein bekanntes, weit verbreitetes Format ist, hat es im Hinblick auf das Teilen von Modell-/Projektdateninformationen mit externen Clients, die diese Daten verwenden, doch einige Nachteile. ESHG-Management-Clients verwenden das XML-Schema in erster Linie, um die entsprechenden Datenstrukturen zum Speichern/Exportieren von Projekt- und Produktdaten zu definieren. Dementsprechend wird das XML-Schema jedes Mal aktualisiert, wenn eine neue Version des Management-Clients veröffentlicht wird, wenn neue Projekt- und/oder Produkteigenschaften auch eine Änderung der Datenstrukturen erfordern. Dabei ist jedes Mal eine Synchronisierung mit den externen Clients erforderlich, um die neuen Versionen des XML-Schemas bekanntzugeben.

Ziel und Motivation ist es, ein ESHG-Informationsmodell und ein zugehöriges Datenaustauschformat zu definieren:

- Das Modell bringt nur die aktuellen – von externen Clients angeforderten – Informationen zum Ausdruck.
- Das Modell lässt sich einfach aktualisieren.
- Die exportierten Daten verwenden ein weit verbreitetes Datenaustauschformat, das auch für Menschen lesbar sein sollte, sind also textbasiert.

Dieses Modell- und Datenaustauschformat ist stabiler als die ständige Weiterentwicklung von ESHG-Management-Clients.

- Das ESHG-Informationsmodell wird als Ontologie in einem oder mehreren Formaten wie z. B. Turtle-Dateien zur Verfügung stehen.
- Die von den ESHG-Management-Clients exportierten Daten werden als verknüpfte Daten wie z. B. JSON-LD-Dateien zur Verfügung stehen.

Die ESHG-IoT-Protokoll-Suite muss semantische Informationen für die Laufzeit und für die Konfiguration unterstützen.

Diese Informationen müssen den Systemkomponenten auf einem datengestützten Weg übermittelt werden, von der ESHG-Management-Client-Software und möglichen anderen Quellen. Sie müssen also auf den vom Nutzer des ESHG-Management-Clients bereitgestellten Informationen aufbauen, damit sie nicht bei der Client-Konfiguration Dritter erneut eingegeben werden müssen.

Die semantischen Informationen müssen dem ESHG-Standard entsprechen und öffentlich verfügbar sein. Technisch betrachtet werden diese Informationen als verknüpfte Daten zur Verfügung stehen, ausgedrückt als Tripel.

Die Verwendung von Semantik ermöglicht die Formalisierung, Beschränkung und Überprüfung der Verwendung von ESHG-Subjekten zur Beschreibung von Entitäten, Relationen und Tags (Entitäten verfügen über ein Relationsprädikat zu anderen Entitäten – im Grunde eine gerichtete Kante in einem Graphen).

Diese einfache (Tripel-)Struktur ermöglicht eine prägnante und elegante Zusammensetzung großer, miteinander verbundener Strukturen von Untersystemen von Einrichtungen (Gebäuden).

4.2 Einleitung

Das ESHG-System ist für den direkten Austausch von Informationen (d. h. für Kommunikation) zwischen über ein Netzwerk verbundenen Geräten vorgesehen, die Anwendungen in und um Gebäude steuern. Siehe Bild 1.

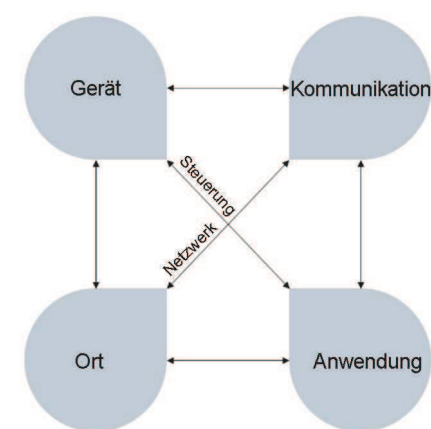


Bild 1 – ESHG-Umgebung

Diese verschiedenen Aspekte der ESHG-Umgebung spiegeln sich in einem jeweils eigenen „Modell“ für den Ort, die Geräte, die Anwendungen und die Kommunikation für den Austausch von Steuerungsinformationen wider. Zusammen bilden die einzelnen Modellteile das gesamte ESHG-IoT-Informationsmodell in einer gemeinsamen Ontologie. Ontologien dienen der strukturierten Beschreibung der Bedeutung von Daten und sollten nicht mit gewöhnlichen Datenmodellstrukturen verwechselt werden. Ontologien arbeiten mit dem Begriff des „Konzepts“,

um Dinge zu beschreiben, die in der realen Welt Gemeinsamkeiten aufweisen. Innerhalb der Ontologie werden solche Dinge technisch als Ontologieklassen ausgedrückt.

Aus Gründen der Einfachheit wird im Folgenden der Begriff „Modell“ verwendet. Bild 2 beschreibt die Teile des ESHG-Informationsmodells. Es enthält Folgendes:

- Equipment (Ausrüstung: Geräte und andere physische Vermögenswerte)
- Application Software (Anwendungssoftware: Software für die Ausführung des angestrebten Systemverhaltens)
- Point (Punkt: Schnittstelle für die Interaktion mit Datenpunkten, die in erster Linie von Geräten stammen)
- Aspects (Aspekte: Gruppen aus Punkten, die eine bestimmte Ansicht/Perspektive auf das System kennzeichnen)
- Location (Ort: bauliche Elemente)

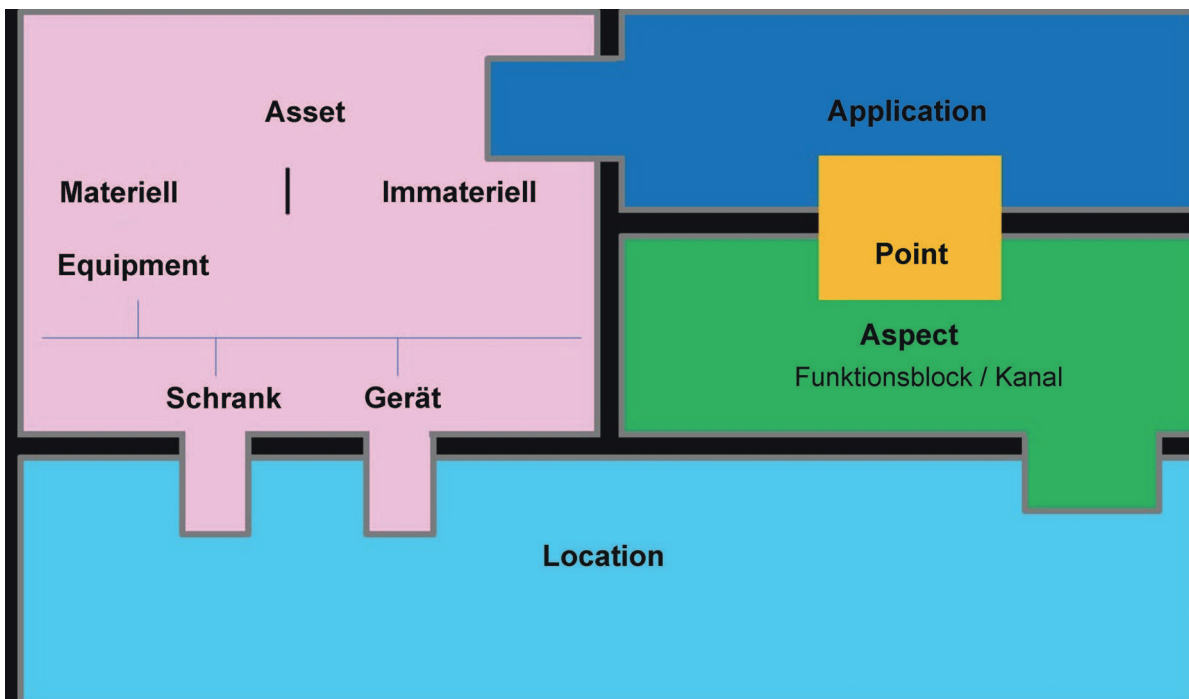


Bild 2 – ESHG-Informationsmodell

Das ESHG-Modell baut in mehrerlei Hinsicht auf anderen Arbeiten auf.

Die Inspiration für die Modellierung von Points, Equipment und Context sowie deren Relationen geht auf das BRICK-Model zurück.

Es kann durch Tagging-Vokabular wie Haystack erweitert werden.

Darüber verwendet es die Ortskonzepte der IFC und ermöglicht eine semantische Repräsentation, damit die Flexibilität und Erweiterbarkeit genutzt werden kann. Zu diesem Zweck unterstützt das ESHG-Informationsmodell über eine sogenannte „Brücken“-Ontologie eine explizite Zuordnung („Mapping“) zu den IFC. Die ESHG-IFC-Zuordnung bzw. die Brückenontologie steht unter <https://schema.knxiot.org/ontology/owl-mapping/knx-ifc-mapping> als elektronische Turtle-Datei zur Verfügung.

Andere Aspekte einer ESHG-Installation wie z. B. Topologie- oder Gerätemodelle werden im derzeitigen ESHG-Informationsmodell nicht betrachtet.

5 Ortsmodell

5.1 Einleitung

Mit dem Ortsmodell sollen die folgenden Anforderungen erfüllt werden.

— Verbindung zum BIM

Viele Konzepte des Ortsmodells entsprechen Konzepten der Industry Foundation Class Ontology (ifcowl), die für BIM(Building Information Modeling)-Modelle entwickelt wurde. Insbesondere lassen sich *Building*, *Floor* und *Space* auf IfcBuilding, IfcBuildingStorey und IfcSpace abbilden, was die Verbindung mit einem BIM-Modell recht einfach macht.

— Alternative Hierarchien

Die gemeinsame übergeordnete Klasse *Location* des ESHG-IoT-Informationsmodells ermöglicht die Festlegung einer alternativen Ortshierarchie bzw. ein Abweichen von der üblichen Hierarchie, sollte dies aus irgendeinem Grund gewünscht sein.

BEISPIEL 1 Ein ESHG-IoT-Informationsmodell-Element *Room* kann direkt einem Gebäude zugewiesen werden (und nicht einem Stockwerk, wie es üblich wäre), und zwar entweder mittels eines starken semantischen Ausdrucks in Form der Objekteigenschaft „hasRoom“ oder mittels eines schwachen semantischen Ausdrucks in Form der Objekteigenschaft „hasSubLocation“, ohne dass dadurch Beschränkungen des Ortsmodells verletzt werden würden.

— Erweiterbarkeit

Das Konzept *Space* repräsentiert einen generischen Ort innerhalb eines Gebäudes. Deshalb kann es dazu verwendet werden, Typen von Orten zu definieren, die sich nicht ohne Weiteres in die Struktur der bestehenden Klassen des Ortsmodells einfügen lassen. Hierfür können entweder zusätzliche Eigenschaften definiert werden (in einer Erweiterung des bestehenden ESHG-Informationsmodells) oder neue Unterklassen von *Space* definiert werden, die besser für den jeweiligen Zweck geeignet sind.

BEISPIEL 2 Wenn ein Flügel als Teil eines Gebäudes modelliert werden soll, so könnte eine Klasse *Wing* (Flügel) mit speziellen Flügeleigenschaften hinzugefügt werden.

5.2 Klassen und Relationen

5.2.1 Einleitung

Dieser Abschnitt enthält eine formale Beschreibung des Ortsmodells entsprechend dem unten stehenden Bild 3.

- Das blaue Kästchen steht für den übergeordneten generischen *Location*, von dem alle Unterklassen abgeleitet werden.
- Grüne Kästchen stehen für Konzepte des ESHG-Informationsmodells, die mittels der ESHG-IFC-Zuordnungsontologie auf IFC-Konzepte abgebildet werden.
- Weiße Kästchen mit der Beschriftung „subClassOf“ definieren spezifische (untergeordnete) Klassen zu *Location*, wohingegen weiße Kästchen ohne diese Beschriftung Konzepte beschreiben, die unabhängig vom Konzept *Location* sind.
- Gestrichelte rote Linien und deren Richtung beschreiben Relationen zwischen Klassen.

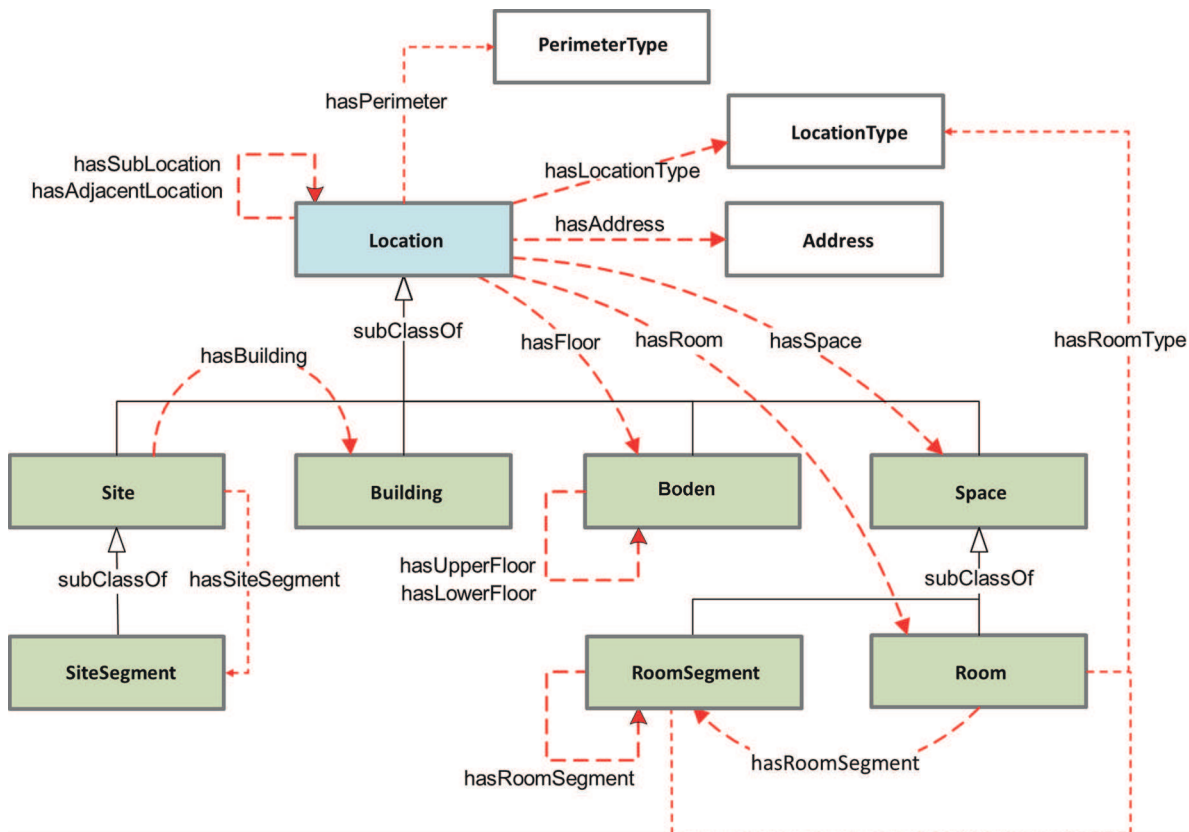


Bild 3 – Ortsmodell

Ontologieklassen bzw. deren Relationen verfügen über zahlreiche Eigenschaften. An dieser Stelle werden nur die wichtigsten Ontologieklassen und deren wichtigste Eigenschaften beschrieben.

Nicht alle Eigenschaften von Relationen (z. B. Funktionalität) mit ihrer/ihrer jeweiligen Domäne/Bereich und möglichen inversen Eigenschaften zu dieser Relation sind in den nachfolgenden Listen aufgeführt. Ebenso ist nicht verzeichnet, ob eine Klasse einen expliziten Namen und/oder eine explizite Beschreibung unterstützt.

Nähere Informationen können dem ESHG-IoT-Informationsmodell unter <https://schema.knxiot.org/ontology/full> entnommen werden.

5.2.2 Klassen

Tabelle 1 – Klassen des Ortsmodells

Klasse	Definition
Location (Ort)	<p>Beschreibung</p> <p>Ein <i>Location</i> ist ein physischer benannter geografischer Ort (wie z. B. „seeseitiger Besprechungsraum“, „Oskars Büro“, „der fünfte Stock“ oder „Wohnhaus mit Blick auf die Berge“ usw.), mit dem ein Punkt, ein Bereich oder ein Raum innerhalb oder außerhalb eines <i>Building</i> identifiziert wird.</p> <p>Haupteigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> — <i>hasSubLocation</i> — <i>hasAdjacentLocation</i> — <i>hasLocationType</i> — <i>hasAddress</i> — <i>hasPerimeter</i> — <i>hasFunction</i> — <i>hasDevice</i> <p>Unterklasse von</p> <ul style="list-style-type: none"> — <p>Disjunkt zu</p> <ul style="list-style-type: none"> — allen Wurzelklassen des ESHG-IoT-Modells <p>Anmerkungen</p> <p>Die Klasse <i>Location</i> kann als Brückenklasse zu anderen Ontologien (z. B. dem Punktmodell, siehe 1.5) verwendet werden.</p>
Site (Standort)	<p>Beschreibung</p> <p>Ein <i>Site</i> repräsentiert eine Ansammlung von <i>Buildings</i> und Grundstücken, die zu einer gegebenen Einrichtung gehören.</p> <p>Haupteigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> — <i>hasBuilding</i> — <i>hasSiteSegment</i> <p>Unterklasse von</p> <ul style="list-style-type: none"> — <i>Location</i> <p>Disjunkt zu</p> <ul style="list-style-type: none"> — Building, Floor, Space

Klasse	Definition
	<p>Anmerkungen</p> <p>Das Konzept <i>Site</i> kann auf einen „IFC Site“ abgebildet werden.</p>
SiteSegment (Standortsegment)	<p>Beschreibung</p> <p>Ein <i>SiteSegment</i> ist ein Teil eines Grundstücks oder Campus. Es dient der Unterteilung eines <i>Site</i>.</p> <p>Haupteigenschaften</p> <p>—</p> <p>Unterklasse von</p> <p><i>Site</i></p> <p>Disjunkt zu</p> <p>—</p> <p>Anmerkungen</p> <p>Das Konzept <i>SiteSegment</i> kann auf einen „IFC Site“ abgebildet werden.</p>
Building (Gebäude)	<p>Beschreibung</p> <p>Ein <i>Building</i> repräsentiert ein gesamtes Gebäude. Ein reales Gebäude beherbergt mehrere weitere reale Elemente wie z. B. Stockwerke, Flächen oder Räume, die in der Ontologie als <i>Room</i>, <i>Floor</i>, <i>Space</i>, <i>RoomSegment</i> usw. bezeichnet würden.</p> <p>Haupteigenschaften</p> <p>— <i>hasFloor</i></p> <p>— <i>hasRoom</i></p> <p>— <i>hasRoomSegment</i></p> <p>— <i>hasSpace</i></p> <p>Unterklasse von</p> <p><i>Location</i></p> <p>Disjunkt zu</p> <p>— Site, Floor, Space</p> <p>Anmerkungen</p> <p>Es kann sinnvoll sein, einen <i>LocationType</i> und/oder eine <i>Address</i> zu einem <i>Building</i> anzugeben.</p> <p>Das Konzept <i>Building</i> kann auf das IFC-Konzept <i>IfcBuilding</i> abgebildet werden.</p>

Klasse	Definition
Floor (Stockwerk)	<p>Beschreibung</p> <p>Ein <i>Floor</i> ist ein Ebenenkonzept in einem Gebäude. Ein <i>Floor</i> unterteilt ein <i>Building</i> in horizontale Flächen.</p> <p>Einem <i>Floor</i> kann <i>Space</i> zugewiesen sein, d. h. konkret ein <i>Room</i> oder ein <i>RoomSegment</i>.</p> <p>Haupteigenschaften</p> <p>— <i>hasLowerFloor</i></p> <p>— <i>hasUpperFloor</i></p> <p>— <i>hasRoom</i></p> <p>— <i>hasRoomSegment</i></p> <p>— <i>hasSpace</i></p> <p>Unterklasse von</p> <p><i>Location</i></p> <p>Disjunkt zu</p> <p>— Site, Building, Space</p> <p>Anmerkungen</p> <p>Es kann sinnvoll sein, einen <i>LocationType</i> für ein <i>Floor</i> anzugeben; eine postalische <i>Address</i> ist üblicherweise bereits für das <i>Building</i> angegeben, das das <i>Floor</i> enthält.</p> <p>Das Konzept <i>Floor</i> kann auf das IFC-Konzept <i>IfcBuildingStorey</i> abgebildet werden.</p>

Klasse	Definition
Space (Fläche)	<p>Beschreibung</p> <p><i>Space</i> repräsentiert alle Arten physischer Flächen, die zu einem <i>Building</i> gehören (drinnen oder draußen). <i>Space</i> kann auch eigenständig als generischer Ort verwendet werden. Darüber hinaus kann es in Orte vom Typ <i>Space</i> oder dessen Unterklassen (<i>Room</i>, <i>RoomSegment</i>) unterteilt werden.</p> <p>Haupteigenschaften</p> <p>— <i>hasRoom</i></p> <p>— <i>hasRoomSegment</i></p> <p>— <i>hasSpace</i></p> <p>Unterklasse von</p> <p><i>Location</i></p> <p>Disjunkt zu</p> <p>— Site, Building, Floor</p> <p>Anmerkungen</p> <p>Das Konzept Space kann auf das IFC-Konzept IfcSpace abgebildet werden.</p>
Room (Raum)	<p>Beschreibung</p> <p>Ein <i>Room</i> ist eine <i>Space</i> in einem <i>Building</i>, die durch Wände, Decken, Böden, Fenster und Türen abgesteckt ist.</p> <p>Ein <i>Room</i> kann in Orte vom Typ <i>RoomSegment</i> unterteilt werden.</p> <p>Ein <i>Room</i> kann auch Teil eines anderen <i>Room</i> sein.</p> <p>Haupteigenschaften</p> <p>— <i>hasRoom</i></p> <p>— <i>hasRoomSegment</i></p> <p>— <i>hasRoomType</i></p> <p>Unterklasse von</p> <p>Space</p> <p>Disjunkt zu</p> <p>— RoomSegment</p> <p>Anmerkungen</p> <p>Das Konzept Room kann auf das IFC-Konzept IfcSpace abgebildet werden.</p>

Klasse	Definition
RoomSegment (Raumsegment)	<p>Beschreibung</p> <p>Ein <i>RoomSegment</i> ist eine Fläche im Innenbereich, die einen Abschnitt eines <i>Room</i> repräsentiert.</p> <p>Darüber hinaus kann ein <i>RoomSegment</i> auch Teil einer beliebigen anderen Art von <i>Space</i> sein, z. B. eines <i>Building</i> oder eines <i>Floor</i>.</p> <p>Ein <i>RoomSegment</i> kann weiter in Orte vom Typ <i>RoomSegment</i> unterteilt werden.</p> <p>Haupteigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> — <i>hasRoomSegment</i> — <i>hasRoomType</i> <p>Unterklasse von</p> <p>Space</p> <p>Disjunkt zu</p> <ul style="list-style-type: none"> — Room <p>Anmerkungen</p> <p>Das Konzept <i>RoomSegment</i> kann auf das IFC-Konzept <i>IfcSpace</i> abgebildet werden.</p>
Address (Adresse)	<p>Beschreibung</p> <p>Eine <i>Address</i> wird von einem externen Ontologieobjekt vom Typ <i>vcard:Address</i> repräsentiert, welches über Dateneigenschaften wie eine Landesbezeichnung, einen Ort (Stadt) und eine Hausanschrift verfügt.</p> <p><i>Address</i> kann mittels <i>hasAddress</i> einem beliebigen Ort zugewiesen werden, vorzugsweise jedoch einem <i>Site</i> oder einem <i>Building</i>.</p> <p>Haupteigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> — <p>Unterklasse von</p> <ul style="list-style-type: none"> — <p>Disjunkt zu</p> <ul style="list-style-type: none"> — allen Wurzelklassen des ESHG-IoT-Modells <p>Anmerkungen</p> <ul style="list-style-type: none"> —

Klasse	Definition
PerimeterType (Geländetyp)	<p>Beschreibung</p> <p>Der <i>PerimeterType</i> gibt an, ob sich ein gegebener Ort innerhalb oder außerhalb eines <i>Location</i> befindet, vorzugsweise in Bezug auf ein <i>Building</i>.</p> <p>„outside“ (außen) wird vorzugsweise für einen <i>Site</i> oder ein <i>Building</i> verwendet, wohingegen „inside“ (innen) für einen <i>Room</i>, ein <i>RoomSegment</i>, einen <i>Floor</i> oder Sonstiges verwendet werden kann.</p> <p>Haupteigenschaften</p> <p>—</p> <p>Unterklasse von</p> <p>Property</p> <p>Disjunkt zu</p> <p>— allen Unterklassen der Klasse Property</p> <p>Anmerkungen</p> <p><i>PerimeterType</i> ist eine Klasse mit zwei Individuen (outside, inside).</p> <p>Beispiele für außen liegende Orte sind „Westfassade“ oder „Dach“; logischerweise ist hier die Zuweisung zu einem bestimmten Gebäude und teilweise (im Falle der Fassade z. B.) auch die Angabe einer Himmelsrichtung (z. B. „Westen“) erforderlich.</p> <p>Dementsprechend sind diese zusätzlichen Objekteigenschaften/-attribute erforderlich, um das Konzept, sich innerhalb oder außerhalb von etwas zu befinden, genauer zu beschreiben, beispielsweise mithilfe der oben genannten Himmelsrichtung von etwas anderem, das als außen liegend verstanden wird.</p>
LocationType (Ortstyp)	<p>Beschreibung</p> <p><i>LocationType</i> definiert mehrere Unterklassen, die jeweils ein eigenes Verwendungskonzept abdecken.</p> <p>— das Konzept <i>room types</i> mit Verwendungsaufzählungswerten wie „Küche, Badezimmer usw.“</p> <p>— das Konzept <i>other types</i> mit Verwendungsaufzählungswerten wie „Garten, Garage, Parkplatz usw.“</p> <p>Diese Art von Attribut wird vorzugsweise Orten vom Typ Site oder Building zugewiesen, kann jedoch auch für jede andere Art von Ort verwendet werden, z. B. für Space, Room oder RoomSegment.</p> <p>Die Unterklasse <i>RoomTypes</i> von <i>LocationType</i> definiert die vorgesehene Verwendung eines Location und wird vorzugsweise Orten vom Typ <i>Room</i> oder <i>RoomSegment</i> zugewiesen, kann jedoch auch für jede andere Art von Ort verwendet werden, z. B. für <i>Building</i> oder sogar <i>Site</i>.</p> <p>Die Unterklasse <i>OtherTypes</i> von <i>LocationType</i> definiert die vorgesehene Verwendung eines Location und wird vorzugsweise Orten vom Typ <i>Site</i> zugewiesen.</p> <p>Haupteigenschaften</p>

Klasse	Definition
	<p>–</p> <p>Unterklasse von</p> <p>Property</p> <p>Disjunkt zu</p> <p>— allen Unterklassen von Property</p> <p>Anmerkungen</p> <p><i>LocationType</i>, Unterklasse <i>RoomTypes</i>, ist eine offene Aufzählung und kann erweitert werden.</p> <p><i>LocationType</i>, Unterklasse <i>OtherTypes</i>, ist eine offene Aufzählung und kann erweitert werden.</p>

5.2.3 Relationen

Die Klassenrelation beschreibt die obligatorische Objektrelation; wenn eine zweite Relation angegeben ist (*kursiv* gesetzt), so beschreibt diese die zugehörige inverse Relation. Domäne und Bereich beziehen sich auf die obligatorische Relation (üblicherweise wären Domäne und Bereich im inversen Fall vertauscht). Siehe Tabelle 2.

Tabelle 2 – Relationen des Ortsmodells

Klassenrelation	Definition	Domäne	Bereich
hasSubLocation/ <i>isSubLocationOf</i>	<p>Generisch ausgedrückte semantische Relation zu einer beliebigen Unterklasse eines Location z. B. ein Raum als Unterort eines Stockwerks.</p> <p>Untereigenschaft von</p> <p><i>RefersTo</i> (transitiv)</p>	:Location	:Location
hasAdjacentLocation	<p>Relation zwischen zwei Locations, die über eine gemeinsame Schnittstelle wie eine Wand oder eine Tür verfügen, sich aber nicht überschneiden.</p> <p>Untereigenschaft von</p> <p><i>hasAdjacency</i></p>	:Location	:Location
hasPerimeter/ <i>isPerimeterOf</i>	<p>Relation eines Location, mit der ausgedrückt wird, ob sich dieser Location <i>inside</i> (drinnen) oder <i>outside</i> (draußen) befindet.</p> <p>Wird hauptsächlich in Verbindung mit Gebäuden verwendet, siehe auch Klasse Building.</p> <p>Untereigenschaft von</p> <p>–</p>	:Location	:PerimeterType

hasLocationType/ <i>isLocationTypeOf</i>	<p>Generisch ausgedrückte semantische Relation eines Location, mit der ausgedrückt wird, wie der Location verwendet wird.</p> <p>Untereigenschaft von</p> <p>—</p>	:Location	:LocationType
hasRoomType/ <i>isRoomTypeOf</i>	<p>Stark ausgedrückte semantische Relation eines Room oder RoomSegment, mit der ausgedrückt wird, wie der Room bzw. das RoomSegment verwendet wird.</p> <p>Die Relation ist eine Untereigenschaft von hasLocationType.</p> <p>Untereigenschaft von</p> <p><i>hasLocationType</i></p>	:Room oder :RoomSegment	:RoomType
vcard:hasAddress	<p>Relation eines Location zu seiner Address.</p> <p>Untereigenschaft von</p> <p>—</p>	:Location	vcard:Address
hasBuilding/ <i>isBuildingOf</i>	<p>Stark ausgedrückte semantische Relation zu einem Building, das sich an einem Site befindet.</p> <p>Die Relation ist eine Untereigenschaft von hasSubLocation.</p> <p>Untereigenschaft von</p> <p><i>hasSubLocation</i></p>	:Site	:Building
hasFloor/ <i>isFloorOf</i>	<p>Stark ausgedrückte semantische Relation zu einem Floor, das sich an einem Location befindet.</p> <p>Die Relation ist eine Untereigenschaft von hasSubLocation.</p> <p>Untereigenschaft von</p> <p><i>hasSubLocation</i></p>	:Building	:Floor
hasUpperFloor/ <i>isUpperFloorOf</i>	<p>Relation von einem Floor zu einem anderen.</p> <p>Die Relation ist eine Untereigenschaft von hasProximity.</p> <p>Untereigenschaft von</p> <p><i>hasProximity</i></p>	:Floor	:Floor
hasRoom/ <i>isRoomOf</i>	<p>Stark ausgedrückte semantische Relation zu einem Room, der sich in einem Location befindet.</p> <p>Die Relation ist eine Untereigenschaft von hasSubLocation.</p> <p>Untereigenschaft von</p> <p><i>hasSubLocation</i></p>	:Building oder :Space	:Room

hasRoomSegment/ <i>isRoomSegmentOf</i>	<p>Stark ausgedrückte semantische Relation zu einem RoomSegment, das sich in einem Room oder RoomSegment befindet.</p> <p>Die Relation ist eine Untereigenschaft von hasSubLocation.</p> <p>Untereigenschaft von</p> <p><i>hasSubLocation</i></p>	:Room oder :RoomSegment	:RoomSegment
hasSpace/ <i>isSpaceOf</i>	<p>Stark ausgedrückte semantische Relation zu einer Space, die sich in einem Location befindet.</p> <p>Die Relation ist eine Untereigenschaft von hasSubLocation.</p> <p>Untereigenschaft von</p> <p><i>hasSubLocation</i></p>	:Building oder :Space	:Space
hasSiteSegment/ <i>isSiteSegmentOf</i>	<p>Stark ausgedrückte semantische Relation zu einem SiteSegment, das sich an einem Site befindet.</p> <p>Die Relation ist eine Untereigenschaft von hasSubLocation.</p> <p>Untereigenschaft von</p> <p><i>hasSubLocation</i></p>	:Site	:SiteSegment

6 Gerätemodell

Im Gerätemodell werden die Teile der Geräte erfasst, die in einer ESHG-IoT-Umgebung benötigt werden, z. B. semantische Exportdaten und Daten, auf die über die KNX-IoT-Schnittstellen zugegriffen werden kann.

Diese erfassten Elemente müssen Bestandteil des ESHG-IoT-Modells sein.

Wie bereits in der Einleitung zum ESHG-IoT-Informationsmodell erwähnt, sind Geräte die wichtigsten Elemente des gesamten Modells. Geräte stellen *Points* bereit, die grundlegenden Datenschnittstellen der gesamten Installation. Über ihre Verbindungen zu anderen *Points* bilden sie die gesamte vorgesehene *Application Communication* (Anwendungskommunikation) der Installation.

In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass diese Verbindungen zwischen den *Points* nicht automatisch eine *Application Communication* in Form von Unicast-Kommunikation (Punkt zu Punkt) oder Multicast-Kommunikation (von einem Punkt zu mehreren anderen) bilden. Technisch betrachtet erfolgt dies in der ESHG durch die Gruppierung („Linking“) der betreffenden Punkte mittels einer eindeutigen ESHG-Gruppenadressverknüpfung („Link“). Das diesem „Link“ entsprechende Konzept wird als *FunctionPoint* bezeichnet. In diesem Zusammenhang wird von Gruppenkommunikation gesprochen.

Vereinfacht gesagt besteht ein Gerät aus zwei Hauptbestandteilen:

- 1) Gerätehardware (z. B. eine Leiterplatte, das Gerätegehäuse oder „festverdrahtete“ Ein- und Ausgänge (I/O))
- 2) *ApplicationSoftware* (Anwendungssoftware, stellt „logische“ I/Os und *Parameter*-Werte zur Steuerung des I/O-Verhaltens zur Laufzeit bereit). Letztlich obliegt die Bearbeitung aller I/O-Anfragen zur Laufzeit der Anwendungssoftware.

Aus Sicht des logischen Interworking zur Laufzeit gibt es Eingänge und Ausgänge für Prozesskommunikations-, Parameter- und Diagnose-*Points* (siehe braune Kästchen in Bild 4).

Ein Point kann Informationen des Geräts selbst repräsentieren (z. B. Signalisierung der Betriebsbereitschaft, Stromversorgungs-LED) oder aber Daten zu der vorgesehenen Automatisierungsfunktion.

In diesem Dokument wird der Begriff *Point* (bzw. „Punkt“) als Sammelbegriff für Daten verwendet, auf die von außerhalb des Geräts zugegriffen werden kann, beispielsweise, um mit den *Points* anderer Geräte zu interagieren.

Zu dem nachstehend beschriebenen Gerät gehört eine *ApplicationSoftware*, dargestellt als blaues Kästchen, die über physische und logische Ein- und Ausgänge verfügt.

Diese Ein-/Ausgänge könnten zu einem eigenen Gerätekanal mit den entsprechenden Hardware-I/Os gehören (z. B. n Dimmkanalanschlüsse in einem Stellgerät für n-faches Dimmen). In diesem Falle repräsentiert jeder Kanal zudem einen spezifischen FunctionalBlock (FB), in diesem Falle einen FB „Dimm-Aktor“ mit seinen obligatorischen/optionalen Ein-/Ausgangs-, Parameter- bzw. Diagnose-Points.

- a) Parameter-Points können für die Konfiguration der *ApplicationSoftware* verwendet werden.
- b) Diagnose-Points können für Überwachungszwecke verwendet werden.
- c) Eingangs-Points empfangen Daten nach der Konfiguration.
- d) Ausgangs-Points senden Daten nach der Konfiguration.

In den derzeitigen ESHG-Management-Client-Projekten werden die oben aufgeführten Daten nur repräsentiert, wenn sie als Gruppenobjekte ausgeführt sind. Wenngleich das IoT-Systemmodell alle Konzepte abdeckt, können einige daher möglicherweise nicht aus den ESHG-Management-Clients exportiert werden.

Die *Point*-Typen sind im unten stehenden Bild als braune Kästchen dargestellt. In manchen Ausführungen stellen ggf. auch festverdrahtete I/O-Elemente Points bereit, die über das IoT zugänglich sind, sie stellen jedoch nicht die zugehörigen Eingangs- und Ausgangspunkte bereit und verfügen auch über keine „Links“.

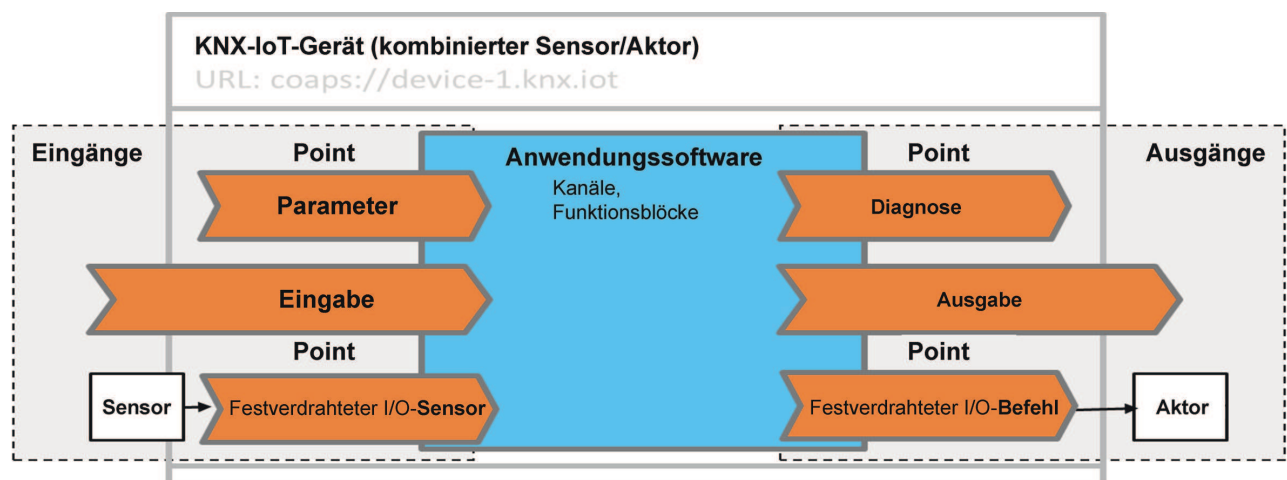


Bild 4 – Komponenten von ESHG-Geräten

7 Punktemodell

Im Punktemodell werden die Elemente erfasst, die die Geräte-Points umgeben und benötigt werden, um eine Installation aus Sicht eines Gebäudetechnik- bzw. BIM-orientierten Anwenders oder Installateurs mit IoT-Fokus zu beschreiben. Solche Teile sind beispielsweise:

- a) die Aspekte, unter denen die Points arbeiten;
- b) die Sparten, für die die Geräte bzw. ihre Points arbeiten;
- c) die einzelnen Point- / Gesamtsystemfunktionen, mit denen ein Anwender arbeiten kann.

Die erfassten Elemente müssen Bestandteil des ESHG-IoT-Modells sein.

Das Punktemodell ist im nachstehenden Bild 5 dargestellt.

- Das braune Kästchen beschreibt die zentrale Point-Klasse mit ihren Relationen.
- Das grüne Kästchen beschreibt die FunctionPoint-Klasse, die eine Datenschnittstelle für die Gruppenkommunikation bereitstellt.
- Das hellblaue Location-Kästchen beschreibt die Abhängigkeit aller relevanten Modellelemente vom Ortsmodell (siehe Abschnitt 5).
- Die blauen Kästchen sind Klassen, die die Anwendungssoftware eines Geräts repräsentieren.
- Die rosa Kästchen sind Klassen, die die verschiedenen Teile eines Asset repräsentieren.
- Gestrichelte rote Linien und deren Richtung beschreiben Relationen zwischen Klassen.
- Durchgezogene grüne Linien und deren Richtung beschreiben Relationen zwischen Klassen und ihren Daten.

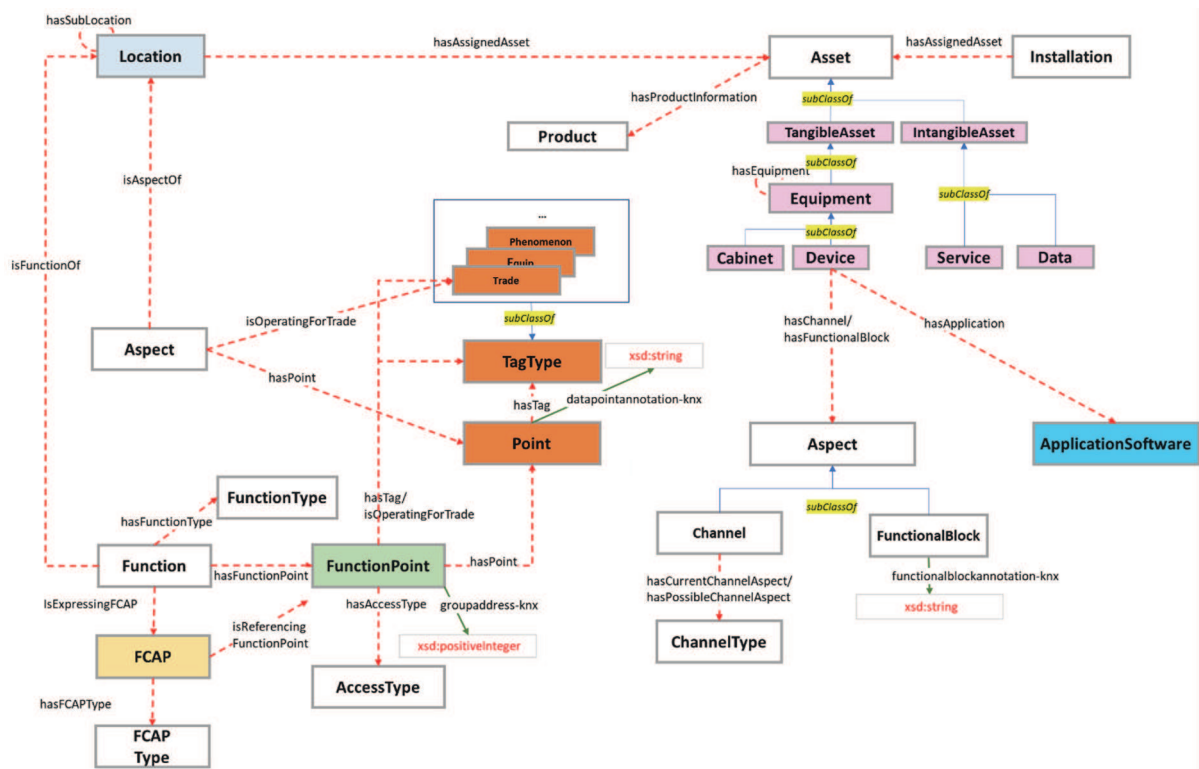


Bild 5 – Punktemodell

Relationseigenschaften zwischen Individuen (Klassen), einschließlich deren Merkmale wie ihr/e Eigenschaftsdomäne/-bereich und mögliche inverse Eigenschaften zu dieser Relation, sind in dieser Norm nicht enthalten.

Klassen werden beschrieben; ob eine Klasse einen expliziten Namen und/oder eine explizite Beschreibung unterstützt und ob sie disjunkt zu einer anderen Klasse ist, wird hier jedoch nicht angegeben.

Nähere Informationen können dem ESHG-IoT-Informationssystem unter <https://schema.knxiot.org/ontology> entnommen werden.