



# Grundlagen der Massenfähigkeit

Teilprojekt 2 – Umfeldgestaltung

Arbeitspaket 2.8 - Massenfähigkeit durch Technische Regeln / Normen / Standards

---



C/sells – Großflächiges Schaufenster im Solarbogen Süddeutschlands

SINTEG - Förderprogramm

"Schaufenster intelligente Energie - Digitale Agenda für die Energiewende" (SINTEG)  
des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

---

**Methoden und Modelle für Terminologie, Use Case- und Sicherheitsanalyse  
sowie Flexibilitätsmodellierung**

**Interoperabilität durch vereinbarte Regeln, Standards und Normen**

**--- Terminologie Zelluläres Energiesystem ---**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Versionsdatum: 28.06.2020

Verfasser: Andreas Kießling (energy design)

Susanne Arndt (Technische Universität Braunschweig)

## Versionshistorie

Version	Datum	Bearbeiter	Anmerkungen
1	20.02.2020	Andreas Kießling	Entwurf zur Abschlussdokumentation
2	30.04.2020	Andreas Kießling	Überarbeitung Sektion Energie, Systemschutz und Komponenten
3	12.06.2020	Andreas Kießling	Überarbeitung Sektion Information
4	28.06.2020	Andreas Kießling	Überarbeitung Sektion Use Cases / Funktionen

## Inhalt

Abbildungsverzeichnis .....	4
1 Scope und Methodik.....	5
1.1 Scope .....	5
1.2 Überblick über die Methodik .....	5
2 Begriffsüberblick .....	7
2.1 Einführung zur Sektion Modell und System .....	7
2.2 Einführung zur Sektion Energiesystem, Energiezelle und Energieorganismus.....	11
2.3 Einführung zur Sektion Regelungsmodell und Komponenten der Energiezelle .....	15
2.4 Einführung zur Sektion Systemarchitekturmodell.....	21
2.5 Einführung zur Sektion Use Cases, Funktionen, Eigenschaften.....	24
2.6 Einführung zur Sektion Rollen, Akteure .....	31
2.7 Einführung zur Sektion Energie .....	35
2.8 Einführung zur Sektion Information .....	36
2.9 Einführung zur Sektion Schutzmethodik.....	39
2.10 Generischer Bauplan für Energiezellen und ihren Verbund.....	43
3 Referenzen.....	49
4 Begriffe und Definitionen .....	50
4.1 Sektion XXX-01 – Modell und System .....	50
4.2 Sektion XXX-02 – Energiesystem, Energiezelle und Energieorganismus.....	64
4.3 Sektion XXX-03 – Regelungsmodell und Komponenten der Energiezelle .....	70
4.4 Sektion XXX-04 – Systemarchitekturmodell.....	81
4.5 Sektion XXX-05 – Use Cases, Funktionen und Eigenschaften.....	90
4.6 Sektion XXX-06 – Rollen, Akteure .....	95
4.7 Sektion XXX-07 – Energie .....	109
4.8 Sektion XXX-08 – Information .....	116
4.9 Sektion XXX-09 – Schutzmethodik.....	120

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Begriffsmodell.....	11
Abb. 2: Energieorganismus.....	13
Abb. 3: Beispielhafter Aufbau eines zellulär organisierten Energiesystems.....	14
Abb. 4: Begriffsmodell zu Komponenten des intelligenten Energiesystems .....	17
Abb. 5: Energiezelle .....	19
Abb. 6: Multi-Level-Architektur des Energieorganismus mit Infrastruktur-Informationssystem .....	19
Abb. 7: Smart Grid-Architekturmodell [SG-CG/M490/C. (11/2012)] .....	22
Abb. 8: Typische Inhalte der Beschreibung von Use Cases auf den verschiedenen Interoperabilitätsebenen ....	25
Abb. 9: Ablauf der Use Case-Beschreibung .....	26
Abb. 10: Konzeption des Use Case im Schritt 1 .....	27
Abb. 11: Spezifikation des Use Cases im Schritt 2.....	27
Abb. 12: Design des technischen Use Cases im Schritt 3.....	28
Abb. 13: Design zur Implementierung des technischen Use Cases.....	29
Abb. 14: Funktionscluster von Teilsystemen auf der SGAM-Ebene (SG-CG/M490/F, SG-CG/M490/F_Overview of SG-CG Methodologies, Version 3.0, 11/2014).....	30
Abb. 15: Beziehungen der Begriffe Akteur, Rolle, Partei und Verantwortlichkeit (SG-CG/M490/F, SG-CG/M490/F_Overview of SG-CG Methodologies, Version 3.0, 11/2014) .....	31
Abb. 16: Vernetzung von Systemen zu Energiekreisläufen .....	36
Abb. 17: Das IOS/OSI Referenzmodell (engl.: Open Systems Interconnection Model) ist ein Referenzmodell für Kommunikationsprotokolle in Form einer Schichtenarchitektur.....	37
Abb. 18: Das GridWise Interoperability Context-Setting Framework definiert Interoperabilität auf mehreren Ebenen des Intelligenten Energiesystems (E: Economy; I – Information).....	37
Abb. 19: Grid Wise Architecture Stack (GWAC) sowie EU SG Mandat M/490 CEN-CENELEC-ETSI .....	38
Abb. 20: Schutzbedürfnisse im intelligenten Energiesystem.....	39
Abb. 21: Definition der Zelle mit Systembegriff und Use Case-Methodik.....	43
Abb. 22: Systemaggregat .....	44
Abb. 23: System aus Systemen.....	45
Abb. 24: Systemmodell für Energiezelle mit vier Komponentenkategorien und Zuordnung zu SGAM-Zonen sowie Digitalisierungsschicht B.....	45
Abb. 25: Infrastruktur-Informationssystem (IIS).....	47
Abb. 26: Typen von Infrastrukturzellen und Dimensionen der Interaktion.....	48
Abb. 27: Begriffssystem zu den Ausgangsbegriffen Original, System und Modell.....	50
Abb. 28: Beziehungen zur Begriffsstruktur System.....	51
Abb. 29: Beziehungen zur Begriffsstruktur Modell.....	52
Abb. 30: Beziehungen zur Begriffsstruktur Energiesystem und Energiezelle .....	64
Abb. 31: Beziehungen zur Begriffsstruktur für Energiesystemmodelle .....	70
Abb. 32: Beziehungen zur Begriffsstruktur für Energiesystemkomponenten .....	70
Abb. 33: Beziehungen zur Begriffsstruktur für Systemarchitekturmodell.....	81

# 1 Scope und Methodik

## 1.1 Scope

Der hier verwendete Entwurf zur Terminologie Smart Energy beabsichtigt auf Basis eines Konzeptes des DKE-Arbeitskreises 111.0.5 eine öffentlich verfügbare Spezifikation (Public available specification - PAS) zur weiteren Diskussion und Bearbeitung vorzulegen.

Die Spezifikation definiert ein Begriffsmodell zur Beschreibung des zellulären intelligenten Energiesystems zur Herstellung eines gemeinsamen Verständnisses in domänenübergreifenden Normungsprozessen. Dieses Modell wurde ursprünglich im Rahmen des deutschen Förderprogrammes E-Energy (Smart grids made in Germany), von Aktivitäten innerhalb des Kompetenzzentrums Normung Smart Grid der deutschen Normungsorganisation DKE sowie des DKE/DIN-Gemeinschaftsarbeitskreises 111.0.5 entwickelt. Im Rahmen des vom BMWi geförderten SINTEG-Vorhabens im Projekt C/sells wurde der Terminologievorschlag als Input in die internationale Normung weiterentwickelt.

## 1.2 Überblick über die Methodik

Die Methodik zur Beschreibung des intelligenten Energiesystems wird im Verhältnis zur allgemeinen Systembeschreibung abgeleitet. Ausgehend von der Systemdefinition lassen sich grundlegende Betrachtungsdimensionen eines intelligenten Energiesystems zuordnen. Durch Verknüpfung des Systembegriffes mit diesen Dimensionen entsteht die Grundstruktur der Menge von Begriffen und ihrer Beziehungen (Ontologie) des intelligenten Energiesystems.

Die Begriffe System und Energiesystem bilden damit den Ausgangspunkt für die Gliederung der Terminologie des intelligenten Energiesystems. Über die zusätzliche Definition des Systemarchitekturbegriffes sowie von Begriffen zu Modellen, Architekturen, Komponenten und Funktionen des Energiesystems erfolgt die weitere Strukturierung.

Die grundlegenden Begriffe des intelligenten Energiesystems werden neu eingeführt oder mit Verweisen zu vorhandenen Definitionen versehen. Die Beziehungen zwischen den Begriffen eines Kapitels werden dabei jeweils über ein grafisch abgebildetes und erläutertes Begriffssystem als begriffliche Grundstruktur eines Modells für das intelligente Energiesystem eingeführt. Das heißt, Begriffe werden nicht für sich allein stehend definiert, sondern in den Zusammenhang mit anderen Begriffen als Begriffsstruktur (Ontologie) gestellt.

Zuerst werden allgemeine Modelle zum Systembegriff und zur Systemarchitektur genutzt, um hiermit Modelle zum Energiesystem auf Basis des EU-Standardisierungsmandats M/490 sowie des Technischen Reports zu IEC 62357 (2016) einzuführen. Dabei wird das Energiesystem als System aus Systemen in Form von sogenannten Energiezellen beschrieben.

Auf dieser Grundlage werden folgende Begriffssektionen gebildet:

**Sektion Modell und System:** Definitionen zu den grundlegenden Begriffen Modell von System und ihren Schnittstellen zur Systemumgebung (Umwelt) im Kontext von Raum und Zeit als auf verschiedene Systemtypen anwendbares, allgemeines Begriffssystem (inkl. Anwendbarkeit auf abgegrenzte Energiesysteme als Energiezellen) sowie ihrer Zusammensetzung als Systemaggregate und Systeme aus Systemen

**Sektion Energiesystem, Energiezelle und Energieorganismus:** Spezialisierung des Begriffskonzeptes zu System und Modell auf den Systemtyp Energiesystem sowie der Beschreibung von dessen Abgrenzung zur Systemumgebung als Energiezelle als auch der Zusammensetzung in Form von Energiesystemverbänden (Systemaggregate) und von Energiezellen aus Energiezellen (Systeme aus Systemen) im Energieorganismus

**Regelungsmodell und Komponenten der Energiezelle:** Begriffe zur funktionalen Gliederung der Regelungsfunktion des Energiesystems sowie Begriffe zu Kategorien von Komponenten in den zwei Teilbereichen von Energieinfrastruktur und Infrastruktur-Informationssystem (IIS) als Digitalisierungsinfrastruktur

**Sektion Systemarchitektur:** Begriffe zur Systemarchitektur sowie Domänen, Zonen und Interoperabilitätsebenen

**Sektion Funktionen und Eigenschaften:** Begriffe für Funktionen, die Systeme intern als auch über Schnittstellen zur Umwelt anbieten oder mit denen andere Systeme mit ihren Eigenschaften in der Umwelt über die Schnittstellen auf das betrachtete System wirken

**Sektion Rollen, Akteure und Anwendungsfälle:** Begriffe zu Rollen und Akteuren, die im Rahmen ihrer Anwendungsfälle (Use Cases) Systeme nutzen

**Sektion Energie:** Begriffe für Energie, die durch die Systeme und zwischen den Systemen fließt

**Sektion Information:** Begriffe für Information, die durch die Systeme und zwischen den Systemen fließt

**Sektion Schutzmethodik:** Begriffe zum Schutz dieser Systeme bezüglich Privatheit, Funktionssicherheit und Informationssicherheit

Mit diesen Begriffssektionen wird das intelligente Energiesystem im Rahmen einer definierten Systemarchitektur durch seine Untergliederung in Komponenten, Funktionen, Eigenschaften und in Interaktionen mit der Systemumgebung über Schnittstellen zum Transport von Energie und Information sowie die Systementwicklung im Kontext von Raum und Zeit beschrieben.

An den Schnittstellen als Systemgrenzen ist der Systemschutz zu gewährleisten. Der Systemschutz stellt dabei grundsätzlich eine Funktion des Systems dar und wird in diesem Sinne in der Ontologie eingeordnet. Die eigene Sektion wird dem Begriff Systemschutz gewidmet, da Betriebs- und Versorgungssicherheit bei der Vernetzung einer kritischen Infrastruktur ein höchstes Gut sind.

## 2 Begriffsüberblick

*Andreas Kießling (energy design), Leimen. Susanne Arndt (Universität Braunschweig)*

### 2.1 Einführung zur Sektion Modell und System

#### Modell

Um den Begriff Energiesystem zu definieren, werden die Begriffe System und Systemmodell benötigt. Zunächst soll aber der grundlegende Begriff **Modell** eingeführt werden, um das Verhältnis zwischen System und Systemmodell stringent herzuleiten. Nachfolgende Einführung zu den genannten Begriffen basiert auf [Stachowiak, H. (1973)].

Um Originale von etwas zu beschreiben und dabei bezüglich ihrer Haupteigenschaften zu abstrahieren, bedarf es eines Modells. Das Modell stellt nach Stachowiak das vermeintlich objektive Erkenntnisgebilde in einer für das abbildende Subjekt bestimmten Gedankenkonstruktion dar, die auch durch Subjektivität und Perspektivität geprägt ist.

Ein Modell ist somit ein Abbild von etwas und ebenso Vorbild für etwas. Es kann damit als Repräsentation eines bestimmten Originals definiert werden, wobei das **Original** natürlichen oder künstlichen Ursprungs und wiederum auch selbst ein Modell sein kann.

Entsprechend der grammatikalischen Verbindung von Nomen und Verb beim Satzaufbau mit Subjekt und Prädikat werden nach Stachowiak sowohl Originale als zu erfassende Objekte als auch deren Modelle als Menge von Individuen sowie deren Attributen gedeutet.

Man spricht von der attributierenden Objekterfassung (z.B.: Die Erde ist eine Kugel mit „Erde“ als Individuum sowie „ist eine Kugel“ als Attribut). Dabei wird das **Individuum** als Ding, eine Entität oder einzelnes Seiendes definiert.

**Attribute** wiederum sind

- **Eigenschaften** (oder Merkmal als realisierte Eigenschaft) von Individuen,
- **Relationen** (oder Beziehung) zwischen Individuen,
- **Operationen**,
- Eigenschaften von Eigenschaften,
- Eigenschaften von Relationen,
- usw.

Einem beliebigen Original sind also stets wohlunterscheidbare, nicht weiter zu zerlegende Teilobjekte – die Individuen - zuzusprechen, die potentiell oder tatsächlich Träger von Eigenschaften sind und denen gegebenenfalls Relationen und Operationen aufgeprägt werden können.

Dabei können aber objekterstellende Elemente in einem Zusammenhang Attribut-Funktion und in anderen Zusammenhängen Individuum-Funktion besitzen. Insofern ist zur obigen Liste zu ergänzen, dass Attribute auch Individuen sein können.

Diese Teilobjekte als Individuen eines Originals werden auch **Attribute 0. Stufe** oder **uneigentliche Attribute** genannt, um der prinzipiellen Vertauschbarkeit von Individuen und Attributen gerecht zu werden (z.B. im Modell „Die Erde ist eine Kugel“ ist der Begriff „Kugel“ ein Attribut, aber kann in anderem Kontext Individuum sein).

Den Individuen zugeordnete Eigenschaften, Relationen und Operationen werden wiederum **eigentliche Attribute** oder auch **Attribute 1. Stufe** genannt. Da jedes Individuum aufgrund der Vertauschbarkeit auch zum Attribut werden kann, gibt es keine Individuen per se.

In einem Zusammenhang stehende Elemente, die über eine „attributierende Objekterfassung“ beschrieben werden, erhalten die Bezeichnung **Attributklasse**. Dabei können Attribute in unterschiedlichster Ausprägung definiert werden, z.B. als Axiome und Axiomklassen, als Zustände oder als Konstruktions- und Herstellungsanweisungen.

Attribute können gesprochen, geschrieben oder symbolisiert sprachlich artikuliert werden. Verwendet werden dazu **Prädikate** als sprachliche Artikulationen von Attributen aller Stufen primär wahrgenommener Gebilde. Die Summe der Attribute eines wahrgenommenen Originals bildet die Attributklasse. Jede Attributklasse kann durch eine **Prädikatklasse** symbolisiert werden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Abbildung eines Originals auf ein Modell durch Erfassung von Individuen als uneigentliche Attribute der 0. Stufe und von eigentlichen Attributen der 1. Stufe (Operationen, Eigenschaften, Relationen) erfolgt. Die Menge aller Attribute des Modells ist eine Attributklasse, die durch eine Prädikatklasse symbolisiert wird.

## System

Originale können **Systeme** bilden. Somit wird für eine Teilmenge der durch Modelle abgebildeten Originale der Begriff System benutzt. Diese Verwendung ist gültig, wenn das Original nach IEV 151-11-27 [DKE-IEV] als Gesamtheit miteinander in Verbindung stehender Objekte, die in einem bestimmten Zusammenhang als Ganzes gesehen und von ihrer Systemumgebung abgegrenzt sind, betrachtet werden kann.

Analog zur Erfassung eines Originals durch eine Attributklasse und deren Symbolisierung durch eine Prädikatklasse kann ein System als **attributives System** beschrieben werden. Dabei befindet sich im Kontext des Systembegriffes jedes Element mit jedem anderen Element derselben Klasse in (wenigstens) einer Zusammenhangsrelation, so dass die Gesamtheit der Klassenelemente ein „einheitlich geordnetes Ganzes“ bleibt. Dies umfasst die prinzipielle Erreichbarkeit jedes Attributes von jedem anderen Attribut ohne Umweg über ein anderes Attribut (z.B.  $y$  in Abhängigkeit von  $x$ , d.h.  $y(x)$ , aber nicht  $y$  in Abhängigkeit von  $t$  in der Form  $y(x(t))$ ).

Ein attributives System ist wiederum ein **kybernetisches System**, wenn wenigstens eine Teilmenge der Individuenmenge aus Individuen besteht, die zeitaktive Elemente sind, denen also ein zeitabhängiges Input-Output-Verhalten zukommt. Zweitens muss das System stabil sein, d.h. ein System befindet sich im Gleichgewicht oder strebt mit dem Durchlauf einer Zustandsfolge einem Gleichgewicht entgegen. Notwendig für die Stabilität eines kybernetischen Systems ist Rückkopplung. In einer geschlossenen Kette zeitaktiver Elemente ist damit der Output eines Elementes auf den Input eines anderen Elementes zurückzuführen.

Jedes der die Gesamtheit bildenden Objekte eines attributiven Systems wird im Weiteren **Komponente** genannt, wobei diese Gesamtheit wiederum von der **Systemumgebung** abgegrenzt ist. Eine Komponente kann weiter durch Unterbegriffe spezialisiert werden (z.B. **Gerät**, **Anlage** oder **Netzwerk**). Über eine **Schnittstelle** oder deren Vielzahl kann die Gesamtheit der Komponenten eines Systems mit der Systemumgebung interagieren, indem Attribute über Schnittstellen wirken. Die Schnittstellen bringen das System also in Relation zur Systemumgebung.



Eigenschaften der Systemumgebung haben an den Schnittstellen Einfluss auf das System. Analog gilt, dass Eigenschaften des Systems an den Schnittstellen die Systemumgebung beeinflussen.

Indem Attribute auf die Systemumgebung wirken und die Systemumgebung wiederum auf das System einwirkt, wird Rückkopplung möglich.

Durch Interaktion des Systems mit der Systemumgebung ändert sich der Zustand des Systems.

Jeder Komponente eines Systems kann ein Ort im **Raum** zugeordnet werden, der durch Koordinaten beschrieben wird. Der Zustand der Komponenten sowie die an den Schnittstellen genutzten Attribute ändern sich mit dem Attribut **Zeit**.

Synonym zum Begriff Systemumgebung wird auch der Begriff **Umwelt** genutzt, der wiederum in nicht vom Menschen geschaffene Aspekte unter dem Begriff der **Natur** sowie in vom Menschen geschaffene Aspekte unter dem Begriff der **Kultur** unterteilt werden kann. Natur und Kultur stellen aber wechselseitig bedingende Betrachtungen der gesamten Umwelt dar.

Die **Funktion** (Operation) eines Systems wirkt auf die Systemumgebung. Gleichzeitig kann das System die Funktionen anderer Systeme nutzen. Dies betrifft auch den erweiterten Rahmen beliebiger Systeme der kulturellen und natürlichen Einflussphäre, die die Handlungsmöglichkeiten des Systems sowie die Nutzbarkeit externer Potentiale begrenzen.

Politische Strukturen als Teilsysteme einer Gesellschaft besitzen beispielsweise die Funktion, Gesetze und Regularien zu erlassen, die ein System in seinem Wirken einschränken.

## **Systemmodell**

Das System wird durch ein **Systemmodell** als vereinfachendes Abbild des originalen Systems beschrieben.

Es existieren verschiedene Modelltypen, die die Anforderungen an ein attributives System erfüllen. Für den hier nachfolgend verwendeten Kontext wird ein **ontologisches Systemmodell** zur Einteilung der Individuen und Attribute des Systems eingeführt. Des Weiteren wird ein **kybernetisches Systemmodell** zur Abbildung des kybernetischen Systemoriginals genutzt.

Um zu entscheiden, ob ein System mit einem bestimmten ontologischen Systemmodell abgebildet werden kann, wird eine überprüfbare Menge von Elementen (uneigentliche Attribute) sowie deren Operationen, Eigenschaften und Relationen (eigentliche Attribute) benötigt. Zu diesem Zweck wird das nachfolgend beschriebene ontologische Systemmodell verwendet, mit dem die Attribute der betrachteten Systeme in bestimmte Attributklassen eingeordnet werden können.

Das genutzte ontologische Systemmodell gliedert das System mittels der vier nachfolgenden Attributklassen:

- **Komponentenklasse (Individuen** als uneigentliche Attribute des Systems)
- **Eigenschaftenklasse (Eigenschaften** als eigentliche Attribute des Systems)
- **Funktionsklasse (Funktionen** sind Operationen und damit eigentliche Attribute des Systems)
- **Relationsklasse (Relationen / Beziehungen** zwischen den Komponenten des Systems als eigentliche Attribute des Systems)

Eine Systemarchitektur umfasst insbesondere die Beschreibung von Relationen der Komponenten eines Systems und damit dessen Ordnung oder Strukturierung. Die Relationen werden im Systemmodell der Relationsklasse zugeordnet.

Zur Vergleichbarkeit der Abbildung der Relationen in unterschiedlichen Systemarchitekturen werden isomorphe (gleichgestaltete) Abbildungsvorschriften benötigt. Bei unterschiedlichen Originalarchitekturen von Systemen dient ein gemeinsames Systemarchitekturmodell dem besseren gegenseitigen Verständnis.

### Systeme aus Systemen

Ein System besteht – wie ausgeführt - aus uneigentlichen und eigentlichen Attributen, die alle in einer direkten Relation stehen können. Enthält ein System eine bestimmte Menge von Attributen innerhalb einer Attributklasse (Prädikatklasse) und verbindet sich mit einem anderen System der gleichen Attributklasse entsteht ein **Systemaggregat**. Die Verbindung eines Systemaggregates mit gleichen Attributklassen ist wiederum ein Systemaggregat. Analog verhält es sich mit der Verbindung eines Systemaggregates mit einem System gleicher Attributklasse zu einem neuen Systemaggregat.

Ein System kann genau dann aus mehreren Systemen (**System aus Systemen**) bestehen, wenn beim Zusammenschluss mindestens ein Attribut hinzukommt, das in keinem der Systeme existiert und mindestens zwei Attribute der Systeme miteinander verbindet. D.h. mindestens ein Element eines Systems muss mit mindestens einem Element des anderen Systems verknüpft werden.

Die Aufgabe besteht also darin, die Basisattribute des Systemmodells (Komponenten, Funktionen, Eigenschaften, Relationen) zu identifizieren und eine Verbindung von Systemen auf neu eingeführte Attribute und die Verknüpfung zwischen Attributen der einzelnen Systeme zu überprüfen.

Das politische System Europa besteht beispielsweise aus den politischen Systemen der Mitgliedsstaaten und dies wiederum aus politischen Strukturen in Regionen, während darin die politischen Systeme von Städten wirken. In jeder dieser neuen Strukturen kommt eine neue legislative Komponente hinzu, die in untergeordneten politischen Strukturen nicht vorhanden ist.

Somit lassen sich eingebettete Systeme zu umfassenderen Systemen organisieren, wobei Netzwerke als Komponenten des Systems die Verbindung zwischen den Schnittstellen der Systeme herstellen. Da mehrere zusammengesetzte Systeme sich wiederum zu einem umfassenderen System zusammensetzen lassen, ist diese Kette eingebetteter Systeme rekursiv beliebig fortsetzbar.

## 2.2 Einführung zur Sektion Energiesystem, Energiezelle und Energieorganismus

### Energiesystem und Energiezelle

Der Begriff des Energiesystems wird dem allgemeinen Systembegriff untergeordnet und nachfolgend als attributives System beschrieben. Insofern ergibt sich eine zum Systembegriff analoge Definition des Energiesystems. Um ein Energiesystem in vereinfachter Weise abzubilden, werden nachfolgend die im Kapitel zum Systembegriff eingeführten Modelle benutzt. Dazu werden mit nachfolgender Abbildung die wichtigsten Begriffe als Ausgangspunkt der Beschreibung des Energiesystems zusammengeführt.

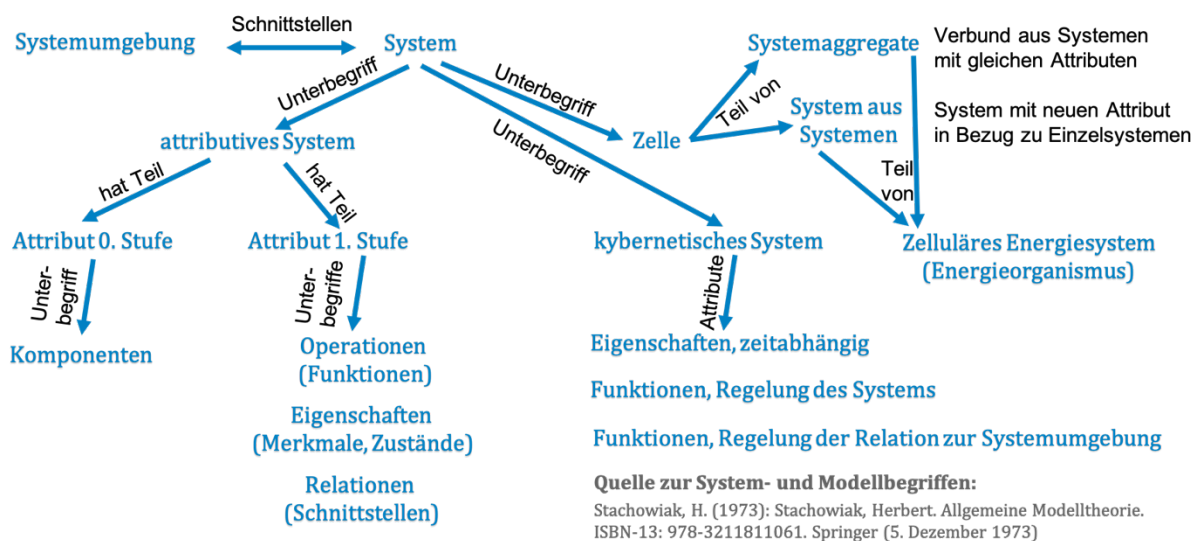


Abb. 1: Begriffsmodell

Das Energiesystem definiert sich als Gesamtheit miteinander in Verbindung stehender Objekte in Form von Komponenten, die im Zusammenhang von Energiegewinnung, -speicherung, -nutzung, -transport als Ganzes gesehen und von ihrer Umwelt abgegrenzt betrachtet werden können, wobei die Interaktion mit der Umwelt über Schnittstellen stattfindet.

Eigenschaften der Systemumgebung haben als Attribute an den Eingangsschnittstellen Einfluss auf das System. Analog gilt, dass Eigenschaften des Systems als Attribute an den Ausgangsschnittstellen die Systemumgebung beeinflussen.

Durch Interaktion des Systems mit der Systemumgebung ändert sich der Zustand des Systems. Im weiteren Kontext bei der Betrachtung von Energiesystemen werden insbesondere die Größen **Energie** und **Information** als in der Zeit veränderliche Attribute eines kybernetischen Systems betrachtet. Sie stehen als wesentliche **Energiesystemeigenschaften** zur Verfügung und werden unter Nutzung der Schnittstellen zwischen System und Systemumgebung ausgetauscht.

Werden zwei oder mehrere Energiesysteme mit gleichen Attributen über Schnittstellen miteinander verbunden, entsteht ein **Energiesystemverbund** als Systemaggregat.

Moderne Energiesysteme werden zunehmend unter Einsatz informationsverarbeitender Komponenten geführt, um den Herausforderungen einer erneuerbaren, fluktuierenden und dezentralen Energieerzeugung mit

Energiegewinnung bis in die Liegenschaften im Niederspannungsbereich gerecht zu werden. Für diese Verbindung von Energie- und Informationsinfrastruktur wurde der Begriff intelligentes **Energiesystem (Smart Energy System)** geprägt.

Zunehmend, die Architektur eines intelligenten Energiesystems beeinflussend, ist der Aspekt zu betrachten, dass ein räumlich abgegrenztes Energiesystem sowohl intern, innerhalb seiner Grenzen autonome Entscheidungen fällen und dabei über Systemgrenzen extern mit der Umgebung verbunden sein kann. Zusätzlich kann es auch in idealisierter Weise ein autarkes, vollständig von der Umwelt abgegrenztes System bilden. Voraussetzung dafür sind Untersysteme für Gewinnung, Speicherung, Nutzung und Transport von Energie sowie ein intelligentes Management, das einen selbständigen Energiekreislauf ermöglicht. Während im Falle eines autarken Systems kein Austausch mit der Systemumgebung stattfindet, interagiert das extern verbundene intelligente Energiesystem über Schnittstellen.

Zur Umsetzung eines intelligenten Energiesystems einerseits als autonomes System und gleichzeitig als Teil einer verbundenen Struktur wird für diese Entität der Begriff **Energiezelle** oder zu Verallgemeinerung einer zellulären Infrastruktur auch der Begriff der **Infrastrukturzelle** eingeführt.

### **Begriff: Infrastrukturzelle, Energiezelle, Zelle**

*Definition: von der Umgebung abgegrenztes und gleichzeitig über Schnittstellen verbundenes System aus Komponenten einer Energieinfrastruktur<sup>1)</sup> verschiedener Energieformen<sup>2)</sup> sowie auch weiterer Infrastrukturen der Kommunikation und Logistik, deren Funktionen ein autonomes Zellenmanagement<sup>3)</sup> mit Optimierung von Angebot und Nachfrage im System über alle vorhandenen Energieformen in Verbindung mit dem Austausch von Produkten und Dienstleistungen über bidirektionale Flüsse von Energie, Stoffen und Information zu physikalischen Nachbarzellen sowie zu nicht lokal definierten virtuellen Marktzellen<sup>4)</sup> ermöglichen*

*Quelle: C/sells, von VDE ETG/ITG AK Energieversorgung 4.0 abgeleitete und erweiterte Definition, [https://fpm.fichtner.de/projects/csells-fit/wiki/08\\_Glossar\\_Csells\\_zur\\_Terminologie\\_Smart\\_Energy](https://fpm.fichtner.de/projects/csells-fit/wiki/08_Glossar_Csells_zur_Terminologie_Smart_Energy)*

*english glossary: infrastructure cell, energy cell, cell*

#### *Bemerkung:*

*<sup>1)</sup> z.B. zur Energieinfrastruktur zählen alle Komponenten (Assets: Schicht A), die zur Wandlung von Energie, zu Transport und Verteilung sowie zur Speicherung eingesetzt werden.*

*<sup>2)</sup> Energieformen umfassen u.a. Elektrizität, Gas, Wärme und Energieträger für Mobilität.*

*<sup>3)</sup> Zum Zellenmanagement zählen Anwendungskomponenten der Systemnutzer (Schicht D), Betriebsführung- und Leittechnikkomponenten (Schicht C) sowie Digitalisierungskomponenten (Schicht B) mit Informations- und Unterstützungsfunktionen (Basiskomponenten), Mess- und Steuereinrichtungen (Zugriffskomponenten) sowie gesicherte Kommunikationskomponenten*

*<sup>4)</sup> Infrastrukturzellen können zu umfassenderen Infrastrukturzellen verbunden werden. Es gibt somit Zellen auf der gleichen Stufe sowie auf überlagerten und unterlagerten Stufen.*

Zur Gliederung der Komponenten, Funktionen, Eigenschaften und Relationen einer Energiezelle wird zwecks Spezialisierung des ontologischen Systemmodells der Begriff **ontologisches Energiesystemmodell** definiert. In diesem Rahmen erfolgt die Bündelung von Attributen in die Klassen dieses Modells in folgender Weise:

- Komponentenklasse zur Zuordnung von Komponenten eines Energiesystems
- Funktionsklasse zur Zuordnung der Energiesystemfunktionen
- Eigenschaftenklasse zur Zuordnung der Energie- und Informationseigenschaften an den Schnittstellen und internen Komponenten eines Energiesystems
- Relationenklasse zur Zuordnung von Beziehungen zwischen Komponenten des Energiesystems

Zusätzlich wird jedes Energiesystem im weiteren Verlauf als **kybernetisches System** betrachtet, um den funktionalen Aspekten zur Regelung der Energieflüsse gerecht zu werden.

## Energieorganismus

Damit mit der Vereinigung zweier Energiezellen analog zur Systemvereinigung wiederum eine neue Energiezelle entsteht und nicht ein Energiesystemverbund, wie im letzten Abschnitt ausgeführt, muss wenigstens ein neues Attribut (Komponente, Funktion, Eigenschaft, Relation) hinzukommen (System aus Systemen), das in keinem der zu bündelnden Systeme existiert und mindestens zwei Attribute der einzelnen Systeme miteinander verbindet.

Mit dem Begriff der Energiezelle lassen sich eingebettete intelligente Energiesysteme zusätzlich zum Energiesystemverbund zu umfassenderen intelligenten Energiesystemen organisieren. Energiezellen einer Stufe (n-1) werden dabei auf Basis des neuen Attributs zur Verbindung der beiden Systeme zu einer umfassenderen Energiezelle der n-ten Stufe gebündelt.

Dabei stellen Netzwerke oder sonstige Energieträger die Verbindung zwischen den Schnittstellen der Systeme her. Leittechnik- / Betriebsführungssysteme der Zelle n-ter-Stufe organisieren die Zellen der (n-1)-ten Stufe. Da mehrere zusammengesetzte Systeme sich wiederum zu einem umfassenderen System zusammensetzen lassen, ist diese Kette eingebetteter Systeme rekursiv beliebig fortsetzbar.

Beispielsweise kann ein Gebäude als Energiezelle Autonomie ermöglichen und sich trotzdem in die Energiezelle eines Stadtquartieres und dieses wiederum in die Energiezelle der Stadt einordnen, das wiederum zur nationalen Energiezelle im europäischen Verbundsystem gehört.

Diese horizontal (Energiesystemverbund) und vertikal (System aus Systemen) organisierte Verbindung aus Energiezellen wird als **Energieorganismus** bezeichnet. Ein derartiges mehrstufiges Gesamtsystem besteht aus Energiezellen n-ter Stufe, die jeweils aus Energiezellen (n-1)-ter Stufe durch Hinzufügen neuer Attribute zusammengesetzt werden.

Das **zellulare Energiesystem** beschreibt somit eine Systemarchitektur zum Aufbau einer fraktalen Struktur aus Infrastrukturzellen mit energiebezogenen Komponenten, die sowohl aus horizontalen Verbänden von Infrastrukturzellen (Energiezellen) als auch aus einem n-stufigen System einbettender Zellen besteht, wobei jede Energiezelle wiederum ein abgegrenztes intelligentes Energiesystem bildet, das durch eine zusätzliche Ausstattung mit autonomen Energiezellenmanagement den Energieausgleich innerhalb der jeweiligen Zelle und auch den Austausch von Energie und Information zu Produkten und Dienstleistungen mit Nachbarzellen ermöglicht und somit eine Art Energieorganismus in paralleler Organisation von Systemaggregaten und Systemen aus Systemen bildet.

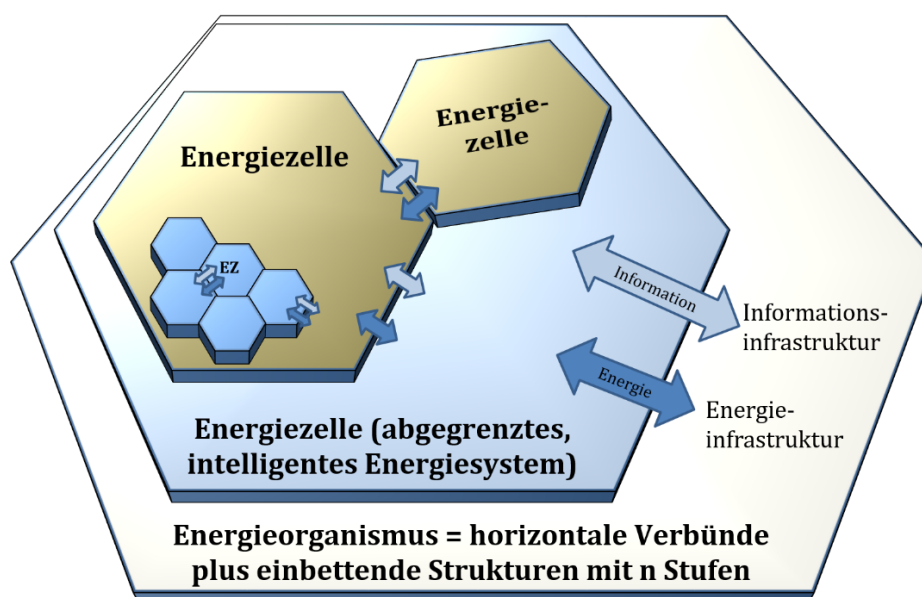


Abb. 2: Energieorganismus

Um dies durch ein Beispiel zu verdeutlichen, wird eine mögliche fraktale Struktur aus Energiezellen entsprechend nachfolgender Abbildung dargestellt.

**Nanoenergiesysteme:**

Einzelne Teilsysteme (Anlagenverbände, Wohnungen, Gewerbeeinheiten) in Gebäuden, deren Komponenten durch Netze miteinander und über Schnittstellen zur Umwelt verbunden sind

**Mikroenergiesysteme:**

Gebäude, deren Komponenten durch Gebäudenetze miteinander und über Schnittstellen zur Umwelt verbunden sind

**Mesoenergiesysteme:**

Areale und Quartiere, deren Komponenten durch Arealnetze miteinander und über Schnittstellen zur Umwelt verbunden sind

**Makroenergiesysteme:**

Städte und Ortschaftsverbände, deren Komponenten durch Verteilungsnetze miteinander und über Schnittstellen zur Umwelt verbunden sind

**Superenergiesysteme:**

Regionen, Staaten und Staatenverbände, deren Komponenten durch Verteilungs- und Übertragungsnetze miteinander und über Schnittstellen zur externen Umwelt verbunden sind

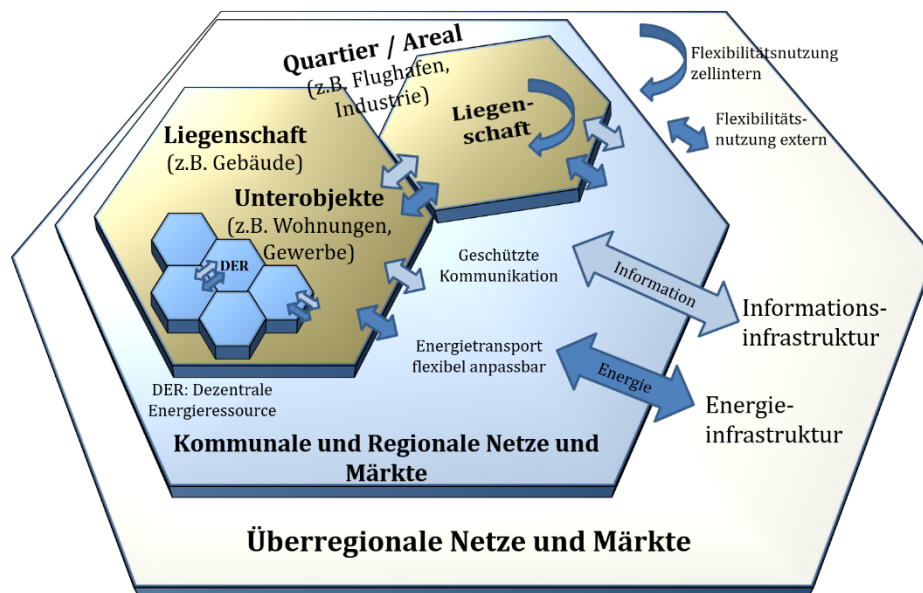


Abb. 3: Beispielhafter Aufbau eines zellulär organisierten Energiesystems

## 2.3 Einführung zur Sektion Regelungsmodell und Komponenten der Energiezelle

### Regelungsmodell der Energiezelle

Analog zum allgemeinen Systembegriff, wird das Energiesystem mit **Energiesystemkomponenten** (uneigentliche Attribute), zugehörige **Energiesystemfunktionen**, **Energiesystemeigenschaften** und durch die mittels Systemarchitektur festgelegten **Relationen** beschrieben.

Die Funktionen eines Energiesystems sind vielfältig und sollen deshalb im Rahmen eines funktionalen Modells eingeordnet werden. Auf Basis der Zielstellung, Energie zu definierten Zeiten mit definierten Mengen und Leistungen mit hierzu benötigten Informationen bereitzustellen, wird zur Gliederung zunächst die **Regelungsfunktion** eines Energiesystems betrachtet.

Erst die Ausstattung mit den Funktionsgruppen

- **Messfunktion** (Beobachtung)
- **Wissensfunktion** (Datensammlung, Wissensaufbereitung, Wissensbereitstellung)
- **Entscheidungsfunktion** (Analyse und Entscheidung)
- **Steuerungsfunktion** (Control)

im Rahmen eines Regelkreises ermöglicht die Definition eines räumlich abgegrenzten Energiesystems als Energiezelle.

Zur Beschreibung eines derartigen Regelkreises wird das **kybernetische Systemmodell** genutzt und spezialisiert als **Energiesystemregelungsmodell** ausgeprägt.

Ebenso wurde schon mit dem allgemeinen Systemmodell eingeführt, dass ein attributives System kybernetisch ist, wenn wenigstens eine Teilmenge der Individuenmenge aus Individuen besteht, die als zeitaktive Elemente ein zeitabhängiges Input-Output-Verhalten besitzen. Zweitens muss das System stabil sein, d.h. ein System befindet sich im Gleichgewicht oder strebt mit dem Durchlauf einer Zustandsfolge einem Gleichgewicht entgegen. Notwendig für die Stabilität eines kybernetischen Systems ist Rückkopplung.

Im Rahmen des Energiesystemregelungsmodelles werden die Attributklassen **Perzeptor**, **Operator** und **Effektor** eingeführt - wobei Perzeptor und Operator wiederum durch einen **Motivator** Führungsgrößen erhalten - um die Funktionen im Rahmen der genannten Funktionsgruppen einordnen zu können.

Hierbei erfolgt die Bündelung von Regelungsfunktionen in die Attributklassen in folgender Weise:

- Perzeptor für die Zuordnung von Funktionen zur Messung von Energieflüssen (Beobachtung Monitoring - auf Basis von Sensorik-Komponenten),
- Operator für die Zuordnung von Funktionen zur Entscheidung (Analyse / Energiemanagementsysteme / Leitsysteme zur Betriebsführung),
- Effektor für die Zuordnung von Funktionen zur Steuerung von Energieanlagen / Geräten / Netzbetriebsmitteln (Control / Steuerung auf Basis von Aktorikkomponenten),
- Motivator für die Zuordnung von Wissensfunktionen (Basisdienste, wie z.B. Sammlung von historischen Daten, Energieinformationsdienste als Grundlage von Prognosen, Regelgrößen).

Weitere Funktionen des Energiesystems können zu ihrer Beschreibung weitere spezialisierte Modelle benötigen. Dies betrifft beispielsweise die Energiesystemfunktion zur Bereitstellung von **Flexibilität**, wobei dieser Begriff durch das zusätzliche **Flexibilitätsmodell** definiert wird.

Zur sicheren Abgrenzung eines Systems von der Systemumgebung werden Energiesystemfunktionen unter dem Begriff **Systemschutz** zusammengefasst.

## **Komponenten der Energiezelle zur Umsetzung des Regelungsmodells**

Dezentrale, erneuerbare Energiesysteme benötigen die Modernisierung der Infrastruktur im Zusammenhang mit der Digitalisierung, wofür Begriffe wie Smart City, Smart Energy und Smart Grids stehen. Dafür gilt es, zuerst die jeweiligen Ziele aus Sicht der Regional- oder Stadtplanung unter Aufstellung zugehöriger Energiekonzepte zu definieren, um anschließend sinnvolle, technologische Mittel zu identifizieren. Dies trifft bei zellulärer Sichtweise ebenso für die Planung privater, gewerblicher und industrieller Areale, für Wohnquartiere oder einzelne Wohngebäude zu.

Zur Einordnung der unterschiedlichen Anforderungen in eine gemeinsame Sichtweise auf das Energiesystem trotz verschiedener Arten von Energiezellen wird folgende begriffliche Gliederung der Komponenten einer Energiezelle als Bestandteil der Komponentenklasse des ontologischen Systemmodells vorgeschlagen.

Dabei werden die Gliederungsebenen **Energieinfrastruktur** und **Informationsinfrastruktur** für Komponenten der Energiezelle benutzt.

Die Energieinfrastruktur besteht erstens aus **Energiewandlern**, die die Komponenten **Erzeuger**, **Speicher** und **Verbraucher** umfassen.

Erzeuger gewinnen Endenergie beispielsweise in Form von Elektrizität, Wärme, chemischer Energie oder Bewegungsenergie aus anderen Energieformen. Speicher (**Energiespeicher**) bewahren die benötigte Energie über bestimmte Zeiträume bis zur Nutzung auf. Endenergie wird mit Verbrauchern in Nutzenergie umgewandelt (Bewegung, Beleuchtung, Wärme, Schall, Betrieb elektronischer Geräte, usw.).

Zweitens schaffen die für Energieflüsse im Energiesystem notwendigen **Energietransportmittel** Verbindungen innerhalb des jeweiligen Systems, aber auch Verbindungen nach außen, um verschiedene Energiesysteme über Grenzen hinweg zu koppeln. Zu den Mitteln zum Transport von Energie gehören das **Energienetz** mit **Leitungen** und **Rohren** sowie **Netzbetriebsmittel** (z.B. **Trafostation**) als auch **Netzlose Transportkanäle** (z.B. Vakuum, Luft sowie andere Stoffe). Das Energiesystem besitzt mit Schnittstellen transparente Grenzen, um nicht vollständig autark von internen Ressourcen abhängig zu sein.

Die Informationsinfrastruktur stellt Digitalisierungsmittel zur Nutzung regionaler, erneuerbarer Energie, zur Steigerung der Energieeffizienz und für neue Mobilitätskonzepte sowie zur vernetzten Betrachtung dieser Themen bereit.

Die Smartness eines Energiesystems (**Smart Energy System**) basiert auf der Vernetzung der Komponenten der Energieinfrastruktur sowie der Bereitstellung der Basis für automatisierte und wissensbasierte Interaktionen der genannten Komponenten.

Die Digitalisierung der Energieinfrastruktur kann dabei Mehrwerte durch

- neue Kommunaldienste,
- die Unterstützung urbaner Planung und Simulation sowie
- Facility-Management und Smart Home

schaffen.

Die genannten Leistungen benötigen gemeinsame Daten und Dienste, die über Plattformen bereitgestellt werden können. Eine sichere, vertrauenswürdige Kommunikationsinfrastruktur, die sowohl im Energiesystem als auch im Mobilitätsbereich und anderen Lebensbereichen benötigt wird, kann Informationen zusammenführen. Gleichzeitig gewährleistet sie auch Privatheit und Schutz von Organisationsdaten durch eine selbstbestimmte



Reichweite der Datenübermittlung innerhalb der Zellen (Gebäude, Stadtquartier, Stadt, Region) sowie über Zellgrenzen hinweg.

Es gilt, Autonomie, Privatheit sowie Verbundenheit und damit Regionalität trotz globaler Digitalisierung zu vereinen.

Nachfolgende Gliederung der Komponenten des intelligenten Energiesystems kann somit angewendet werden. In jeder Energiezelle wiederholt sich die Struktur dieser Komponenten, wobei durch Verbindung von Energiezellen der Stufe n und Hinzufügen einer neuen Komponente (z.B. gemeinschaftliches Managementsystem) eine neue eingebettete Energiezelle der Stufe n+1 entsteht.

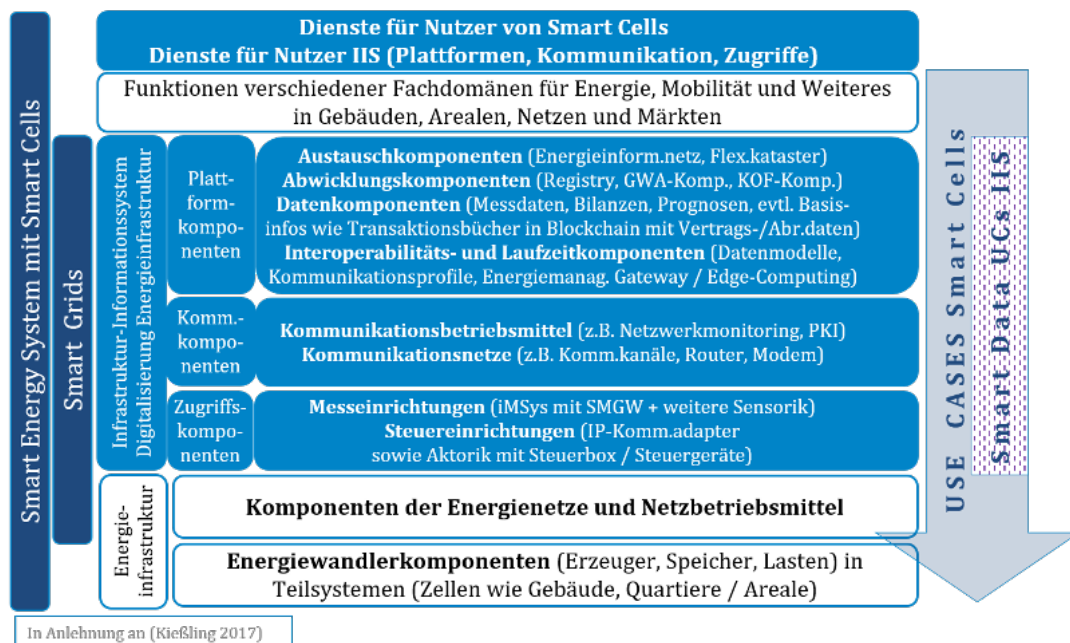


Abb. 4: Begriffsmodell zu Komponenten des intelligenten Energiesystems

Die Informationsinfrastruktur (synonym zum **Infrastruktur-Informationssystem (IIS)**) setzt sich aus nachfolgenden Komponenten zusammen:

- **Zugriffskomponenten**
- **Kommunikationskomponenten**
- **Basiskomponenten (Plattformkomponenten)**

Im Rahmen eines zellular gegliederten Energieorganismus bezeichnet der Bestandteil **Smart Grid** die gemeinsamen, vernetzenden Komponenten zur Verbindung von einzelnen Energiewandler-Komponenten als auch der Energiezellen.

Die **Zugriffskomponenten** umfassen Komponenten zum messenden und steuernden Zugriff auf Komponenten der Energieinfrastruktur. Zu den **Messeinrichtungen** werden hier sowohl die **modernen Messeinrichtungen** zur Verbrauchsabrechnung als Bestandteil **intelligenter Messsysteme**, interne Messeinrichtungen in der Liegenschaft (Submetering) als auch Messeinrichtungen im Energienetz und im Bereich der Netzbetriebsmittel gezählt. Der steuernde Zugriff erfolgt über **Steuereinrichtungen**, wobei **Energiemanagement Gateways** und **Steuerboxen** Beispiele für digitale Steuereinrichtungen in Liegenschaften sind.

Die **Kommunikationskomponenten** vernetzen die Energieinfrastruktur zur Übertragung von Informationen über Energieflüsse und zum Status von Komponenten. Dazu gehören **Kommunikationsnetze** und **Kommunikationsbetriebsmittel**.

Die **Kommunikationsnetze** bestehen aus Kommunikationskanälen zur Übertragung von Informationen sowie verschiedenen Kommunikationsknoten zur Lenkung und zur Übersetzung von Informationsflüssen (z.B. Modem, Router). Kommunikationskanäle können einerseits durch Kabel (leitungsgebundene Kommunikation) und andererseits durch drahtlose Verbindungen (leitungslose Kommunikation) gebildet werden.

Für Kommunikationsbetriebsmittel werden beispielhaft das Netzwerkmanagement zur Einhaltung von Service-Levels bei der Kommunikation als Grundlage einer hohen Versorgungssicherheit, die PKI-Infrastruktur zur Sicherung der Informationsübertragung und die Verwaltung von Netzwerkdomeänen für das zellulare Energiesystem aufgeführt.

Für die **Basiskomponenten** (umschrieben auch durch Plattformkomponenten, die Basisdienste und Basisinformationen anbieten) wird eine Gliederung in die nachfolgenden vier Gruppen vorgeschlagen:

- **Austauschkomponenten**
- **Abwicklungskomponenten**
- **Datenkomponenten**
- **Interoperabilitätskomponenten**

Austauschkomponenten ermöglichen die gemeinsame Sammlung und Aufbereitung von Informationen, die für zusammenwirkende Akteursgruppen von Interesse sind (z.B. **Flexibilitäts-Kataster**).

Abwicklungskomponenten können sich regelmäßig zwischen unterschiedlichen Akteuren wiederholende Prozessabläufe unterstützen. Dies betrifft zum Beispiel die Registry zur Bereitstellung von Adressierungen und Funktionslisten für Komponenten der Energieinfrastruktur, die Gateway-Administration, das Regel-Management bei konkurrierenden Zugriffen auf Komponenten der Energieinfrastruktur sowie die Abwicklungsdienstleistung bei vertraglich relevanten, automatisiert abgewickelten Prozessen mit Intelligenten Verträgen (z.B. auch bei Datenspeicherung zu Transaktionen in einer Blockchain).

Datenkomponenten stellen von verschiedenen Akteuren beim Betrieb von Energiesystemen gemeinsam benötigte Daten (z.B. Bilanzen, Prognosen, Messdaten, Geodaten) bereit. Daten sind dabei nicht zwingend in der Infrastruktur zu speichern. Sie werden je nach Bedarf in geschützter Weise empfangen und weiterverteilt, können jedoch bei entsprechender Vereinbarung auch verarbeitet und gespeichert werden. Daten werden als Informationen definiert, die in einer zur automatischen Verarbeitung geeigneten Weise dargestellt werden.

Interoperabilitätskomponenten bilden die Grundlage zur Nutzung gemeinsamer **Datenmodelle** und **Kommunikationsprofile**. Dies ermöglicht Interoperabilität beim Einsatz von Steuer- und Messeinrichtungen sowie Energiewandlern unterschiedlicher Hersteller. Kommunikationsprofile umfassen eine Menge von Kommunikationsprotokollen für bestimmte Anwendungsfälle unter Nutzung eindeutig definierter, profilierter Teilmengen von Datenmodellen, um die automatisierte Abwicklung von Prozessen zu gewährleisten.

Zur Organisation der Informationsübertragung auf Basis gemeinsamer Sprachen gehören vereinbarte **Protokolle** (z.B. Kommunikations-, Berechtigungs- und Verschlüsselungsprotokolle).

Durch Abbildung der genannten Komponenten sowie der zum kybernetischen Systemmodell genannten Funktionseinheiten kann die Energiezelle in folgender Weise veranschaulicht werden. Die genannten

Funktionseinheiten zur Beobachtung (Perzeptor), Analyse (Operator) und Control (Effektor) sowie die Basiskomponenten (Motivator) organisieren den Energiefluss zwischen durch Kommunikations- und Zugriffskomponenten verbundenen Erzeugern, Speichern und Verbrauchern intern in der Zelle sowie über Schnittstellen mit der Systemumgebung.

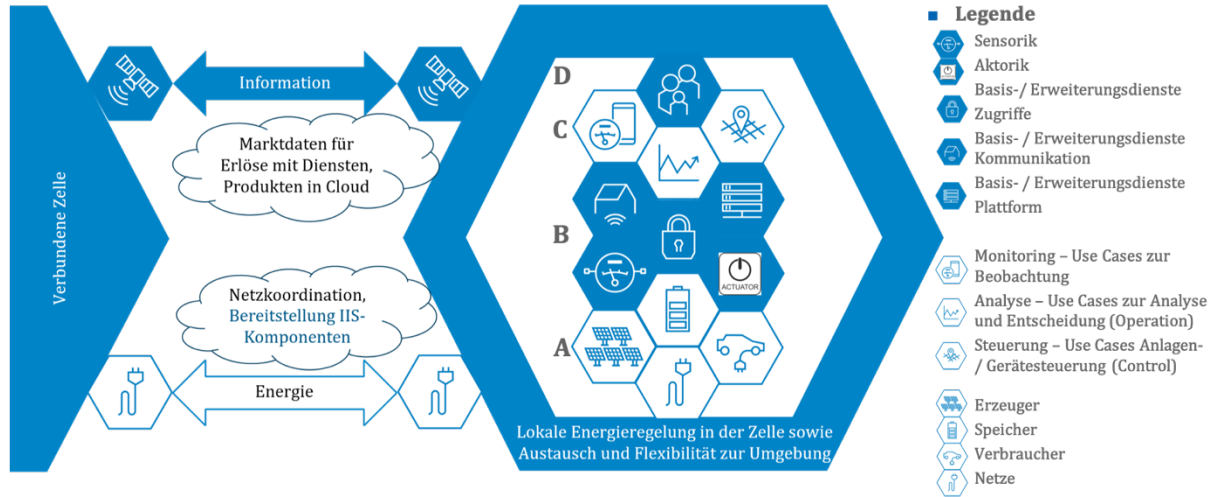


Abb. 5: Energiezelle

Die Steuerbarkeit von Erzeugung und Verbrauch sowie die zeitliche Entkopplung zwischen Erzeugung und Verbrauch auf Basis von Speichermöglichkeiten im Sektorenverbund schafft Flexibilität bei Angebot und Nutzung von Energieflüssen.

Der zellulare Ansatz erlaubt sowohl horizontale Verbindungen zwischen gleichrangigen Energiezellen als auch vertikale Verbindungen im Rahmen verschiedener Organisationsebenen. Deshalb wird auch für die integrierende Informationsinfrastruktur in Gestalt des IIS eine Multi-Level-Architektur entsprechend nachfolgender Abbildung vorgeschlagen.

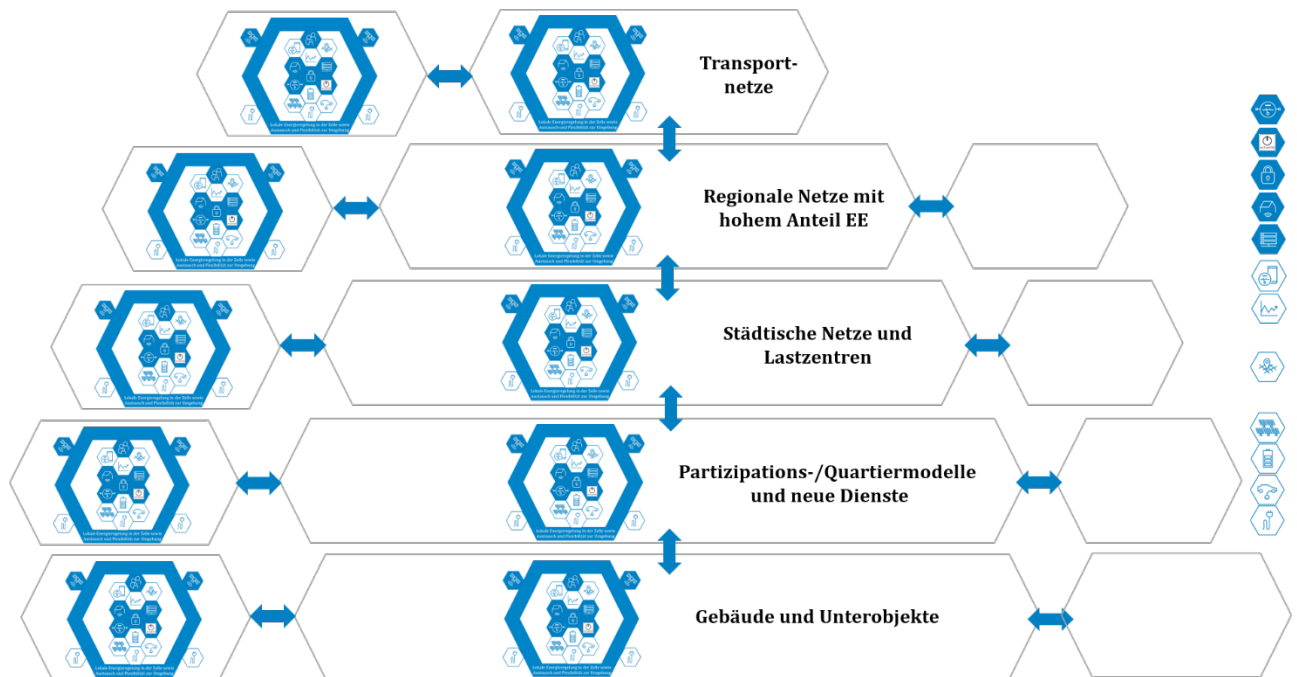


Abb. 6: Multi-Level-Architektur des Energieorganismus mit Infrastruktur-Informationssystem

Die Systemarchitektur zum zellularen Energiesystem umfasst **Infrastruktur-Komponenten – auch Assets bezeichnet - (A)** mit

- Erzeugern,

- Speichern,

Verbrauchern,

deren massenfähige Vernetzung, Vielfalt und Organisation durch **Digitalisierungs-Komponenten (B)** des in Zellen implementierten Infrastruktur-Informationssystem (IIS) mit den Kategorien

- Zugriffskomponenten – Messeinrichtungen und Steuereinrichtungen

- Kommunikationskomponenten und

- Basiskomponenten (auch Plattformenkomponenten)

durch Informationsflüsse unterstützt wird und in Verbindung dieser beiden Ebenen Energieflüsse innerhalb einer Energiezelle sowie zwischen Energiezellen durch Funktionen zur Systemregelung mittels **Betriebs-Komponenten (C)** zur

- Beobachtung,

- Analyse,

- Wissenserzeugung,

- Steuerung,

ermöglicht, wobei jede Energiezelle auf Grundlage der Schichten A bis C

- einerseits für Nutzer und **zugehörige Anwendungs-Komponenten (D)** autonom agieren und

- gleichzeitig durch vereinbarte Regeln verbunden und optimiert im Gesamtsystem wirken kann.

## 2.4 Einführung zur Sektion Systemarchitekturmodell

Das jeweilige System setzt sich aus einer Menge von Komponenten zusammen, deren Relationen eine **Systemarchitektur** bilden.

Der erste Schritt zur Systembeschreibung basiert deshalb auf der Erfassung der Komponenten und zugehöriger Interaktionen, die durch Relationen definiert werden. Energiesysteme interagieren über den Stoff- und Energieaustausch sowie den zur Ausbildung smarterer Funktionen notwendigen Informationsaustausch.

Energiesysteme können in verschiedenen Kategorien von Energiezellen durch unterschiedliche Darstellungsformen der Systemarchitektur abgebildet werden. Zur besseren Vergleichbarkeit wird durch nationale und internationale Normungsgremien die Nutzung gemeinsamer Systemarchitekturmodelle vorgeschlagen. Das Ziel besteht in der einheitlichen Darstellungsweise unterschiedlicher Systemarchitekturen für ein bestimmtes Systemmodell sowie in der Einordnung von Komponenten des Systems und ihrer Relationen in eine gemeinsame Abbildung.

Grundsätzlich werden für ein **Systemarchitekturmodell** folgende drei Modelldimensionen genutzt:

- physikalische **Anwendungsdomänen (Domänen)**
- informationstechnische und energietechnische Zonen zum Betrieb der Domänen (**Betriebszonen** synonym zu **Zonen**) sowie
- **Interoperabilitätsebenen** für Interaktionen (Erfassung der Relationen)

Das Systemarchitekturmodell umfasst nachfolgende fünf Interoperabilitätsebenen:

- **Komponentenebene** (Systemkomponenten)
- **Kommunikationsebene** (Eingangs- und Ausgangsschnittstellen)
- **Informationsebene** (Informationsmodelle)
- **Funktionsebene**
- **Geschäftsebene** (oder auch **Handlungsebene** im Kontext verschiedener Architekturmodelle)

Die Beschreibung der Architektur eines Energiesystems im Bereich öffentlicher Netzzellen erfolgt durch das **Smart-Grid-Architekturmodell (SGAM)**.

Folgende Darstellung aus dem Report des EU Smart Grid Mandats M/490 [SG-CG/M490/C. 11/2012] mit Darstellung der Architekturebenen sowie Domänen- und Zonengliederung fasst die zugehörigen Begriffe zusammen.

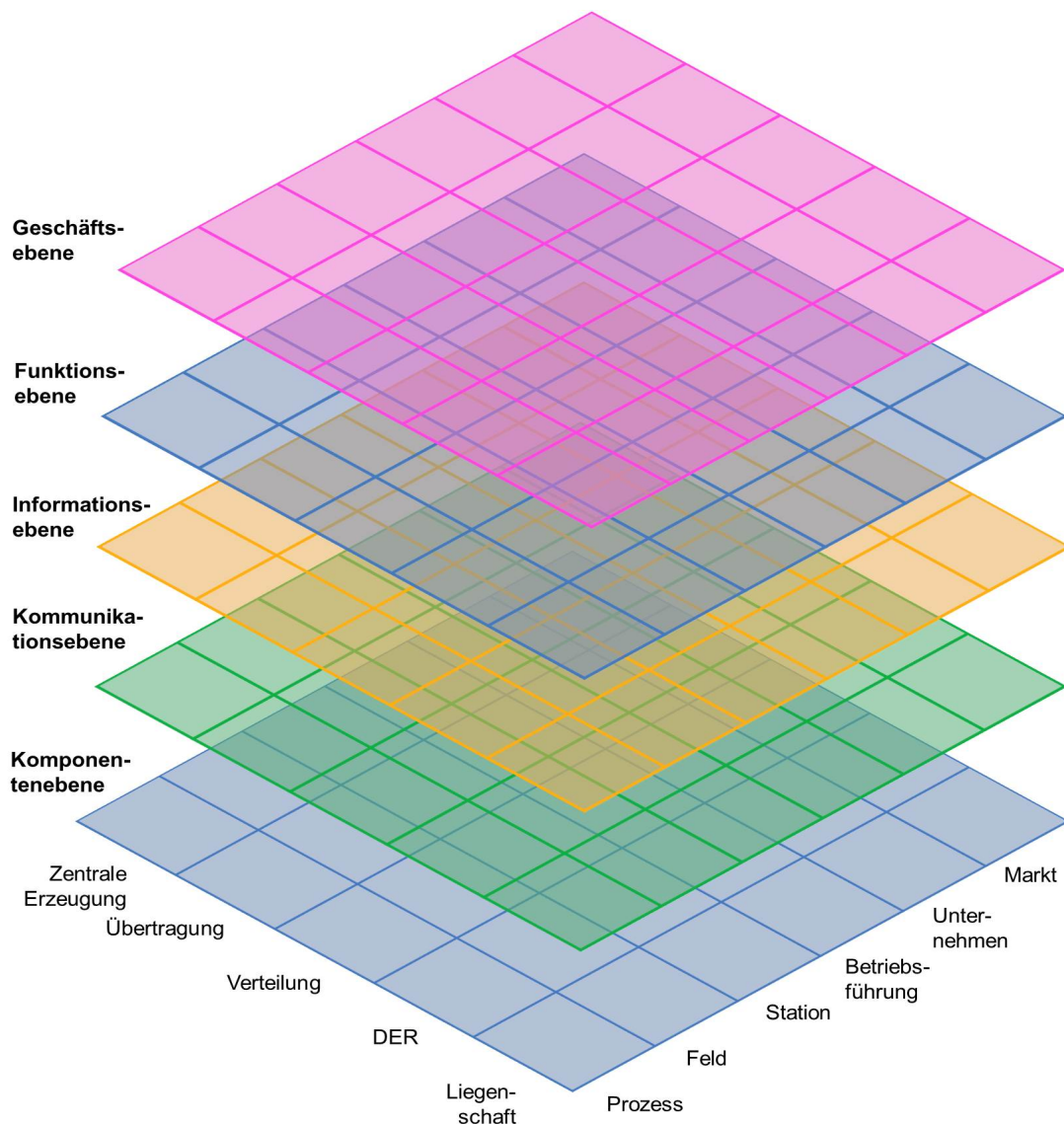


Abb. 7: Smart Grid-Architekturmodell [SG-CG/M490/C. (11/2012)]

Das Smart Grid-Architekturmodell umfasst analog zum allgemeinen Systemarchitekturmodell die fünf nachfolgenden Interoperabilitätsebenen:

- **Komponentenebene** (Komponenten des Energiesystems)
- **Kommunikationsebene** (Eingangs- und Ausgangsschnittstellen für Energie und Information)
- **Informationsebene** (Informationsmodelle)
- **Funktionsebene** (Funktionen des Energiesystems mit Interaktionen zwischen Funktionen verschiedener Komponenten)
- **Geschäftsebene** (Geschäftsmodelle, Akteure, Rollen, Prozesse, Rahmen)

Jede dieser fünf Architekturebenen wird im Rahmen des Smart-Grid-Architekturmodells in folgender Weise in Domänen

- **Zentrale Erzeugung**
- **Übertragung**
- **Verteilung**

- **Dezentrale Energieressourcen (DER)**
- **Liegenschaften**

sowie Zonen

- **Prozess**
- **Feld**
- **Station**
- **Betriebsführung**
- **Unternehmung**
- **Markt** (oder auch **Handlungsraum** im Kontext anderer Architekturmodelle)

untergliedert.

Weitere Systemarchitekturmodelle werden im Rahmen der internationalen Normung diskutiert, aber hier nicht weiter betrachtet. Dies betrifft zum Beispiel das **Smart Home Architecture Model (SHAM)**, das **Home and Building Architecture Model (HBAM)**, das **Smart City Architecture Model (SCAM)** sowie das **Reference Architecture Model Industry 4.0 (RAMI 4.0)**.

In Abhängigkeit vom genutzten Systemarchitekturmodell variieren die zu verwendenden Domänen und Zonen.

## 2.5 Einführung zur Sektion Use Cases, Funktionen, Eigenschaften

### Use Case-Methodik

Die Vielfalt der Technologien und deren Annäherung in neuen und aufstrebenden Märkten sowie einem dezentraleren Energiesystem, insbesondere solche, die eine groß angelegte Infrastruktur benötigen – erfordern einen Top-down-Ansatz zur Erlangung interoperabler Lösungen, beginnend auf der Systemebene oder der Systemarchitekturebene statt auf der Produktebene (DIN IEC/TS 62913-1). Systemnormen entstehen in verschiedenen Sektoren wie Energie, Umwelt, Sicherheit und Gesundheit sowie Smart Cities.

Damit entstehen in der internationalen Normung (z.B. IEC) Systemkomitees, um Referenzarchitekturen, Anwendungsfälle (siehe Begriff Use Case und zugehörige Begriffe im Glossar) und geeignete Normen und Anleitungen zu den Schnittstellen, Funktionalitäten und Interaktionen eines Systems zu definieren.

Ziel ist die Interoperabilität in einem vernetzten System vielfältiger Komponenten mit in verschiedensten Organisationsformen interagierenden Akteuren. Die gemeinsame **Use Case Methodik** bildet dabei die Grundlage, neue Anforderungen an die Normung zu identifizieren, standardisierte Regeln, Prozesse, Kommunikationsprotokolle und Datenmodelle voranzutreiben sowie gemeinsame technische Regeln zu vereinbaren.

Die Top-Down-Methodik zur Beschreibung von Anwendungen im Gesamtsystem bezogen auf Komponenten als Bestandteile des Systems basiert auf der Formulierung von **Anwendungsfällen (Use Cases)**. Anwendungsfälle sind Mittel, um von der Systembetrachtung schrittweise zum einzelnen Produkt zu führen, das sich in das Gesamtsystem interoperabel und damit wirtschaftlich einfügen kann.

Die Spezifikation der Anwendungsfälle im Smart Energy Systemen erfolgt in zwei Schritten:

- Schritt 1: Beschreibung von **Business Use Cases (BUC)**
- Schritt 2: Beschreibung von **System Use Cases (SUC)**

Ein **Business Use Case** definiert dabei Rollen und Verantwortlichkeiten zur Ausführung betriebswirtschaftlicher Prozesse als Kette von Aktivitäten im Rahmen einer Wirtschafts- und Ordnungspolitik.

Ein **System Use Case** definiert Funktionen und Unterfunktionen eines Systems, die einen oder mehrere betriebswirtschaftliche Prozesse und enthaltene Aktivitäten eines BUC unterstützt.

Mit der Beschreibung eines Business Use Cases werden **Akteure, Parteien, Rollen und Verantwortlichkeiten (Definitionen siehe Kapitel Akteure und Rollen)** zugeordnet, der Rahmen aus Politik, Regulierung, **Anreizen** und **Geschäftsmodell** definiert, die Geschäftsdienste und **Prozesse** detailliert sowie der Geschäfts- und Handlungsnutzen (**Business Case**) erfasst.

Die Spezifikation von System Use Cases startet bei den Funktionen eines Systems. Weiterhin werden die zu nutzenden Komponenten und die Kommunikation zwischen den Komponenten auf Basis vereinbarter Informationsmodelle und Nachrichtentypen (Kommunikationsprotokolle) definiert. Zur Einordnung der Funktionen und Komponenten in das Smart Energy System sowie für die Darstellung genutzter Modelle und Protokolle wird das SGAM-Framework genutzt. Den mit nachfolgender Abbildung dargestellten fünf SGAM-Ebenen werden verschiedene Aspekte der Organisation, Information und Kommunikation zur Betrachtung von Interoperabilität zugeordnet.

Die Inhalte der SGAM-Ebenen bei der Spezifikation von Use Cases bezogen auf Interoperabilitätsaspekte beschreibt nachfolgende Abbildung.



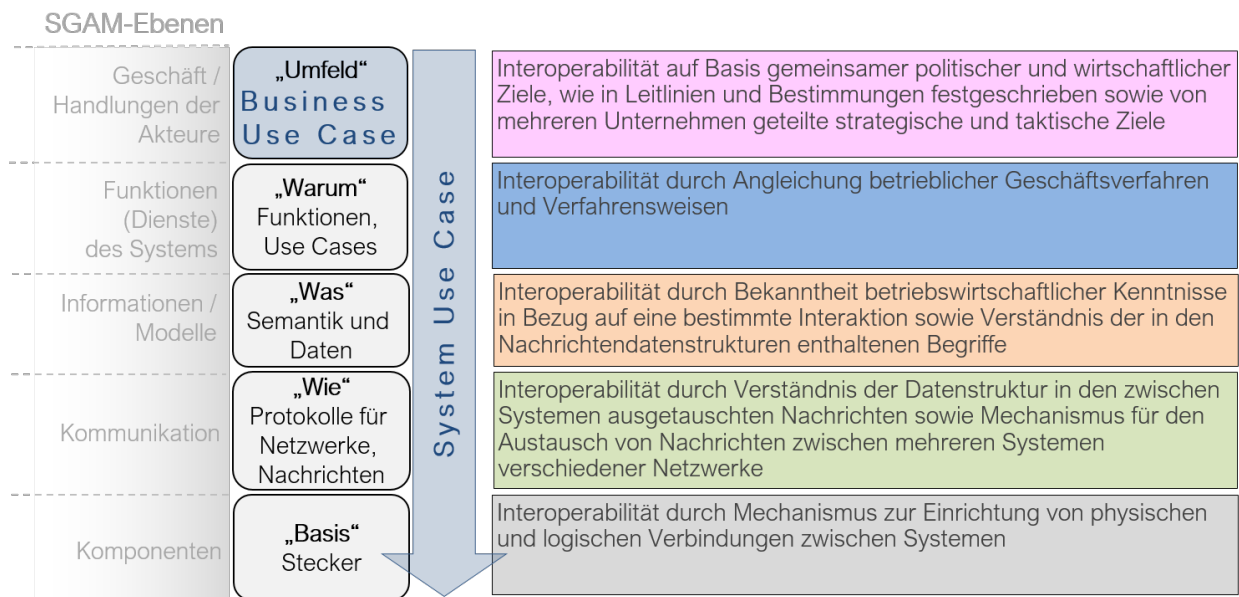


Abb. 8: Typische Inhalte der Beschreibung von Use Cases auf den verschiedenen Interoperabilitätsebenen

Die Beschreibung der Use Cases erfolgt mit einem Template in den drei folgenden Schritten:

1. Business Use Case und Konzept System Use Case
2. Prozess- und Systembeschreibung
3. Ablaufspezifikation (Sequenzdiagramme)

Mit der fachlichen Spezifikation eines **High-Level-Use-Case (HLUC)** wird zuerst eine allgemeine Idee zu einem System Use Case zur Anwendung von Funktionen eines Systems beschrieben, die zur Ausführung eine Business Use Case genutzt werden, wobei der Use Case in verschiedener Weise realisiert und dabei nicht auf eine spezifische Systemarchitektur gemappt wird.

Später definiert ein **technischer Use Case** die Implementierung eines System Use Cases zur Anwendung von Funktionen eines Systems, die zur Ausführung eines Business Use Case genutzt werden, wobei der Use Case im Rahmen einer spezifisches Systemarchitektur abgebildet wird.

Die Spezifikation eines Use Cases für das jeweils betrachtete System entlang der SGAM-Ebenen erfolgt zuerst in fachlicher Sichtweise auf Basis eines High-Level-Use Case und nachfolgend als technischer Use Case für detaillierte Anforderungen an eine Produktentwicklung entsprechend nachfolgender Abbildung.

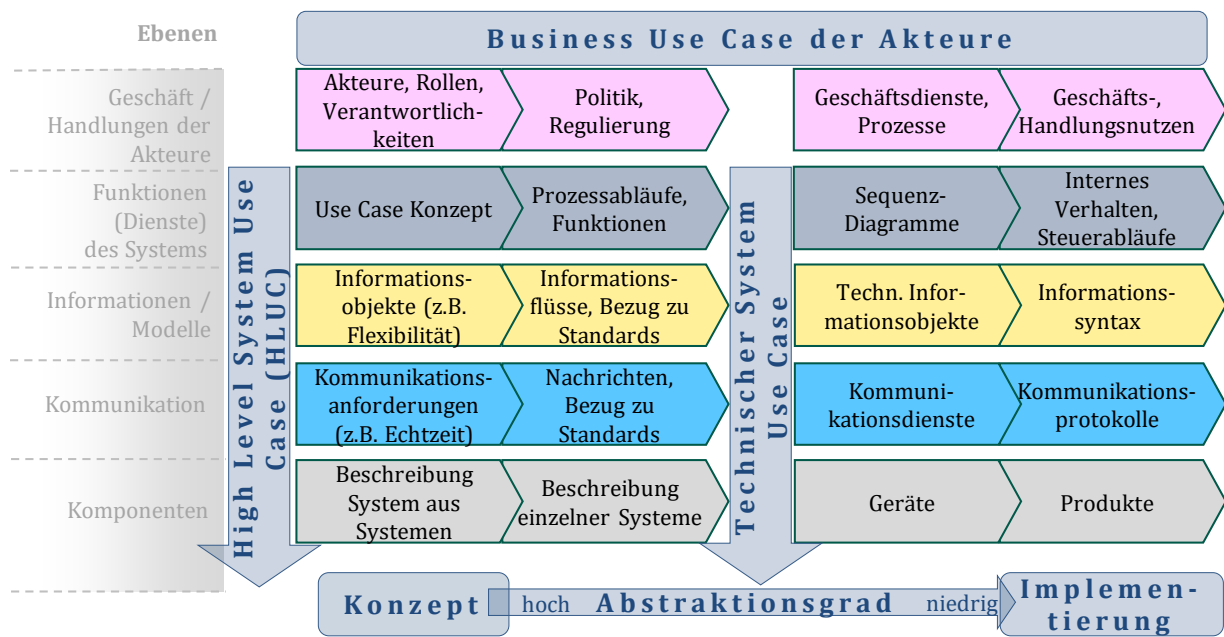


Abb. 9: Ablauf der Use Case-Beschreibung

Die Beschreibung der Use Cases erfolgt mit einem Template in den drei folgenden Schritten.

- Schritt 1 umfasst das Konzept des High-Level Use Cases → Konzept zum Anwendungsfall in der Lastenheftphase (Business Use Case und Konzept des System Use Cases)
- Schritt 2 umfasst die Spezifikation des High-Level Use Cases → Detailinformationen zum Anwendungsfall in der Spezifikationsphase (Prozess- und Systembeschreibung)
- Schritt 3 umfasst das Design des High-Level Use Cases als detaillierter Input für die spätere Spezifikation des technischen Use Cases → Sequenzdiagramm in der Designphase zur Implementierung einer Systemfunktion sowie zur Profilierung von Schnittstellen

Rollendefinitionen für Schritt 1 können dem Kapitel Akteure und Rollen entnommen werden.

### **Schritt 1 – Business Use Case und Konzept des System Use Cases**

Im ersten Schritt der Use Case-Beschreibung sind nur erste konzeptionelle Aspekte der Geschäfts- und Funktionsebene sowie Kategorisierungsinformationen zu erfassen.

Dies betrifft:

- Titel sowie Einordnung in SGAM-Domäne und Betriebszone
- Basisinformationen sowie Themenstichpunkte
- Geltungsbereich und Ziele entsprechend BUC
- Kurzbeschreibung Use Case Konzept und zugehörige Hauptprozesse
- Skizzierung des Handlungsnutzens
- Rollen, Akteure und Verantwortlichkeiten
- Rahmenbedingungen

Bezogen auf die Bestandteile der fünf Beschreibungsebenen des SGAM-Frameworks entsprechend obiger Abbildung verbleiben nur nachfolgend dargestellte Aspekte.

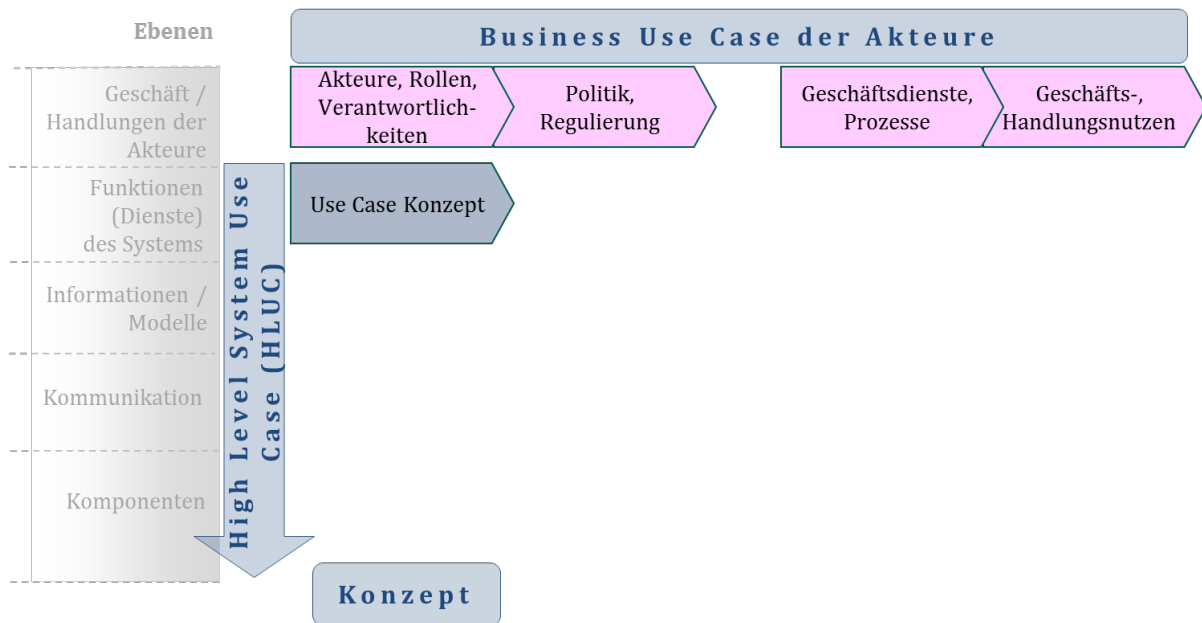


Abb. 10: Konzeption des Use Case im Schritt 1

### **Schritt 2 – Prozess- und Systembeschreibung des High-Level Use Cases**

Im zweiten Schritt der Use Case-Beschreibung werden Ablauf, Informationen, Rahmen, Bedingungen und zu verwendende Standards weiter unter Zuordnung von Systemkomponenten spezifiziert, ohne auf eine konkrete Systemarchitektur sowie spezifische Produkte Bezug zu nehmen.

Dies betrifft:

- Vorbedingungen (inkl. technische Bedingungen), Annahmen, Nachbedingungen
- Erläuterungen zur Prozess- und Systembeschreibung
- Beschreibung der Systemstruktur und der Komponenten mit Zuordnung zu Domänen und Betriebszonen des Architekturmodells
- Informationsobjekte und Kommunikationsschnittstellen

Bezogen auf die Bestandteile der fünf Beschreibungsebenen des SGAM-Frameworks entsprechend der Abbildung zum Kapitelanfang werden nun nachfolgend dargestellte Aspekte einbezogen.

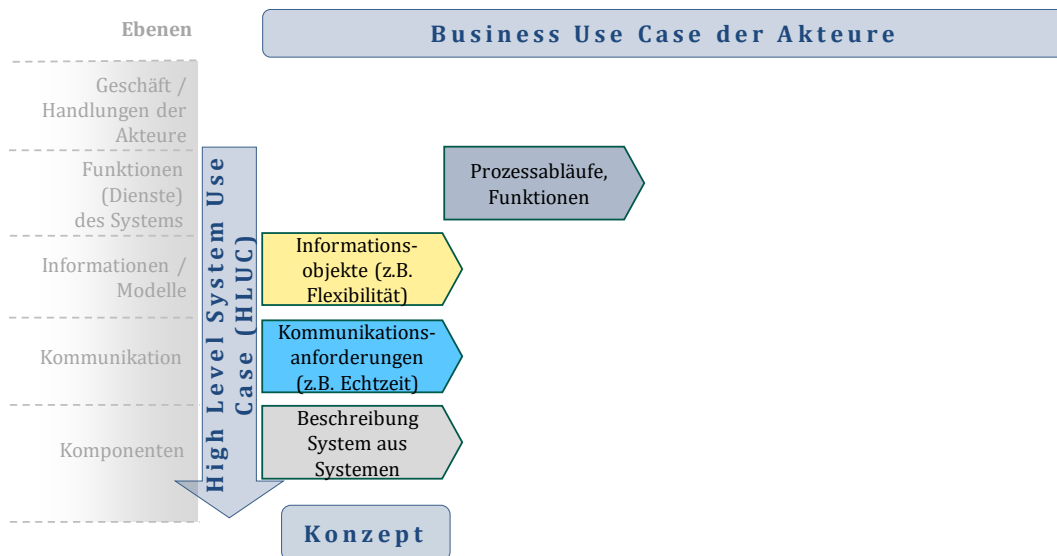


Abb. 11: Spezifikation des Use Cases im Schritt 2

### Schritt 3 – Ablaufspezifikation (Sequenzdiagramme)

Im dritten Schritt der Use Case-Beschreibung wird die Spezifikationen zu verschiedenen Abläufen des Use Cases angefertigt und dabei Bezug auf technische Komponenten einer konkreten Systemarchitektur sowie spezifischer Produkte genommen.

Dies betrifft:

- Sequenzdiagramme zur Abbildung der Prozessabläufe auf Interaktionen zwischen Komponenten
- Darstellung der ausgetauschten Nachrichten als Basis der späteren Spezifikation von Informationsobjekten und Kommunikationsdiensten

Bezogen auf die Bestandteile der fünf Beschreibungsebenen des SGAM-Frameworks entsprechend der Abbildung zum Kapitelanfang werden nun nachfolgend dargestellte Aspekte einbezogen.

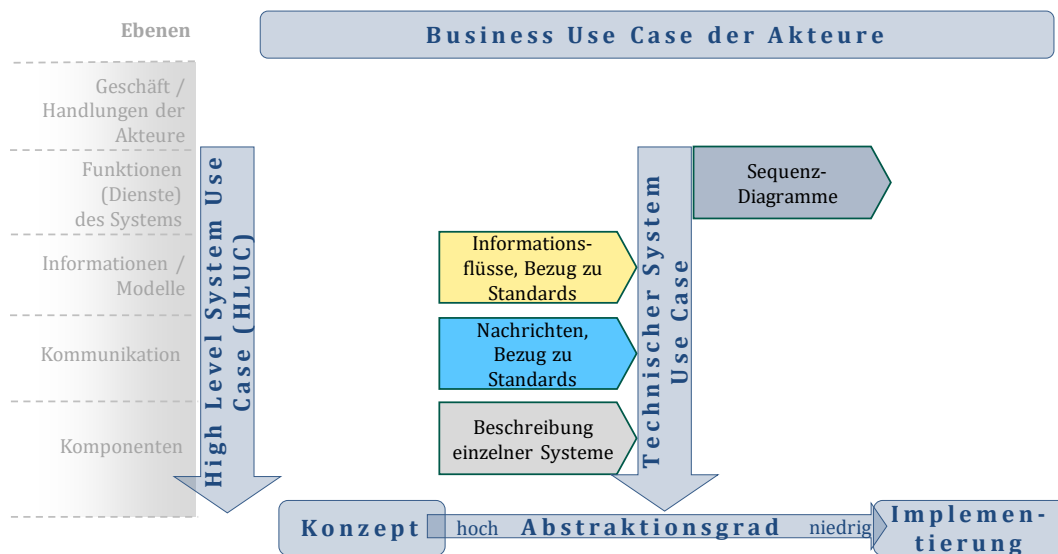


Abb. 12: Design des technischen Use Cases im Schritt 3

### Implementierung des technischen Use Cases

Nach der Use Case-Beschreibung als fachlicher High-Level Use Case wird das Lösungsdesign als Ausgangspunkt der Implementierung des technischen Use Cases erstellt.

Bezogen auf die Bestandteile der fünf Ebenen des SGAM-Frameworks entsprechend der Abbildung zum Kapitelanfang werden nun nachfolgend dargestellte Aspekte einbezogen.

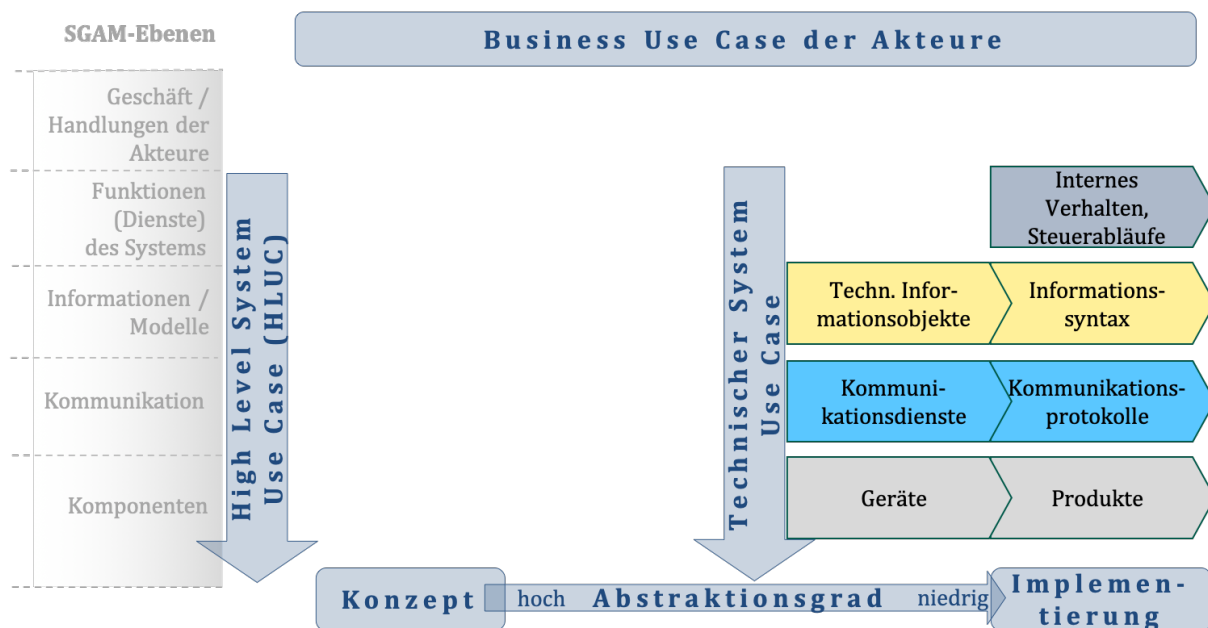


Abb. 13: Design zur Implementierung des technischen Use Cases

## Funktionen

### *In Bearbeitung*

Anwendungsfälle beschreiben die Nutzung von Systemfunktionen. Um Energie und Flexibilität handeln zu können, wird beispielsweise die Kenntnis der **Eigenschaften** des Systems **Energiekapazität** und **Flexibilität** benötigt. Flexibilität wird hier in Form einer Zustandsgröße (Eigenschaft) als Potential zur Veränderung der geplanten **Leistung** definiert. Im Falle einer automatisierten Abwicklung kann die Funktion „**Intelligenter Vertrag**“ genutzt werden, um beispielsweise die Eigenschaft des **technischen Flexibilitätspotentials** bei Bedarf eines Netzbetreibers im Falle eines **Engpasses** bereitzustellen.

Funktionen werden in der Regel in Funktionsblöcken implementiert. Diese Blöcke können beispielsweise in Teilsystemen entsprechend nachfolgender Abbildung auf Basis des Smart Grid Architekturmodell, die bestimmten Domänen und Betriebszonen zur Verfügung stehen.

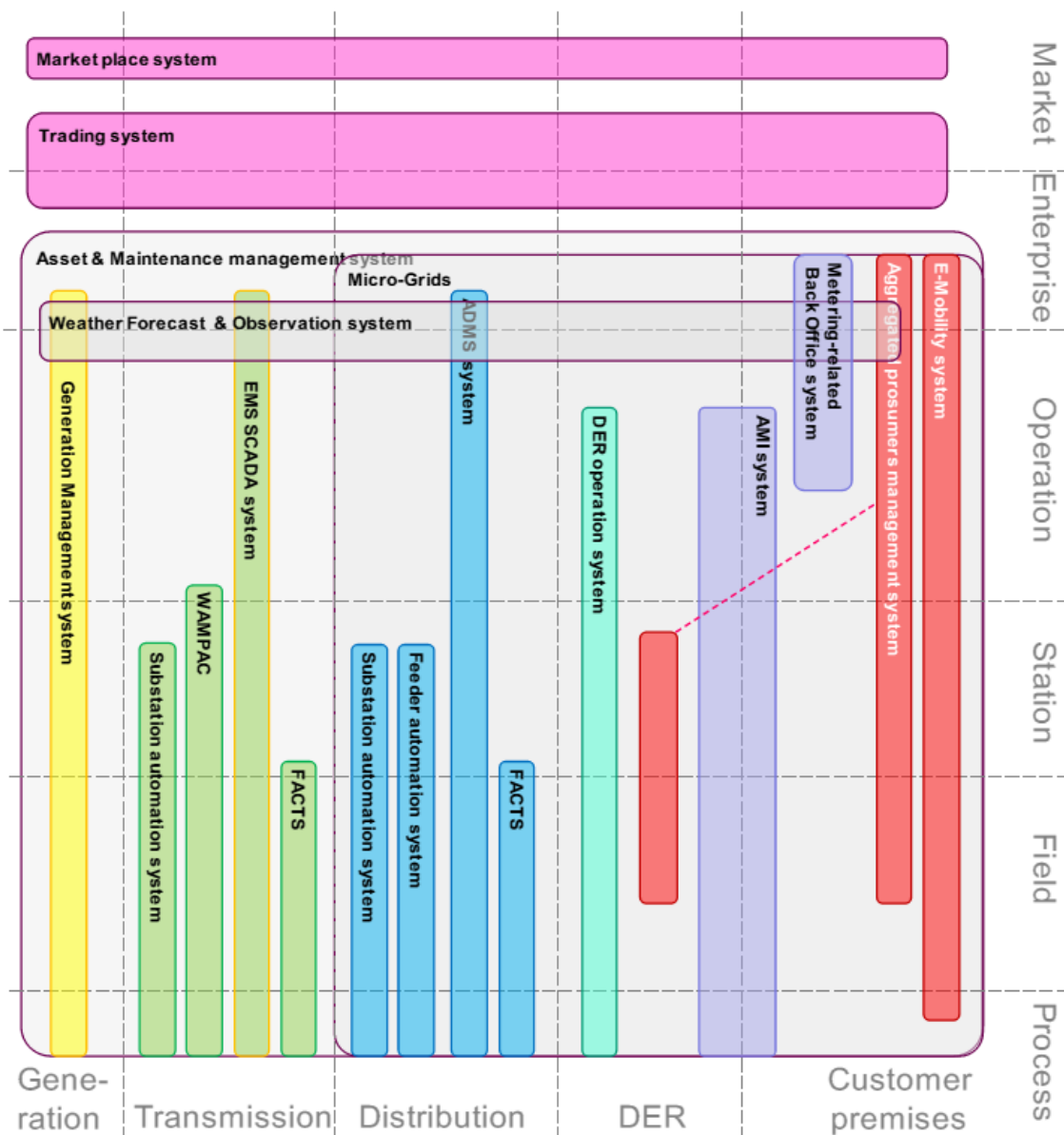


Abb. 14: Funktionscluster von Teilsystemen auf der SGAM-Ebene (SG-CG/M490/F, SG-CG/M490/F\_Overview of SG-CG Methodologies, Version 3.0, 11/2014)

Weitere Funktionsblöcke werden nachfolgend nur beispielhaft genannt und betreffen das Beispiel eines Energiesystems einer Liegenschaft in Verbindung mit Anlagen und Geräten

- **Smart Metering**
- **Energiemanagement** (z.B. um Zustandsgröße (Eigenschaft) Energieeffizienz zu optimieren)
- **Demand Side Management**

## Eigenschaften

*In Bearbeitung (siehe Beispiele im Unterkapitel Funktionen)*

## 2.6 Einführung zur Sektion Rollen, Akteure

### Rollen und Akteure

Zur Definition der Begriffe Akteur, Rolle, Partei und Verantwortlichkeit wird aus dem Dokument der Smart Grid Coordination Group zum M/490 Mandat zur Smart Grid Methodik und neue Anwendungen zitiert.

„**Parteien** sind legale Entitäten, z.B. eine natürliche oder eine juristische Person (Organisation), die verschiedene Rollen entsprechend ihrem Geschäftsmodell bündeln können.

Mit **Verantwortlichkeit** wird das externe Verhalten eines Systems beschrieben, das durch Parteien vollzogen wird.

Die **Rolle** wiederum beschreibt das beabsichtigte, externe Verhalten (z.B. Verantwortlichkeit) einer Partei. Um die Eindeutigkeit einer Verantwortlichkeit zu gewährleisten kann die Rolle nicht geteilt werden. In den Rollen bündeln sich die externen Geschäftsinteraktionen mit anderen Parteien und damit Funktionen sowie Zustandsgrößen.

Ein **Akteur** wiederum repräsentiert nach außen eine Partei (z.B. Netzbetreiber) bei diesen Geschäftsinteraktionen, z.B. als Angestellter, als Softwaresystem oder als Hardwarekomponente“. **Akteure können damit ebenso natürliche Personen als auch technische Akteure sein, wobei natürliche Personen wie auch technische Akteure wiederum Komponenten repräsentieren.**

Die Zusammenhänge zwischen Verantwortlichkeit, Rolle, Partei und Akteur wird mit der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

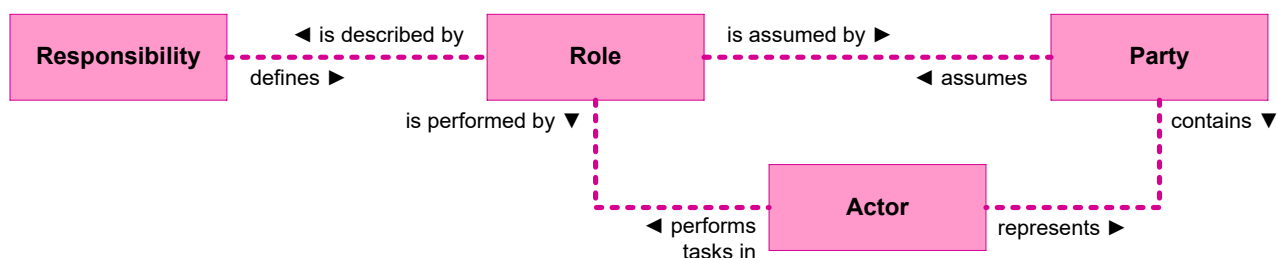


Abb. 15: Beziehungen der Begriffe Akteur, Rolle, Partei und Verantwortlichkeit (SG-CG/M490/F, SG-CG/M490/F\_Overview of SG-CG Methodologies, Version 3.0, 11/2014)

Rollen sind teilweise national oder regional durch unterschiedliche Rahmen definiert und geprägt.

Nachfolgend wurde eine Zusammenfassung von Rollenmodellen im Rahmen einer Darstellung zur Use Case Methodik erstellt:

*Bogensberger, Köppl, Faller (FfE e.V.) & Kießling (energy design) – „Kochbuch“ Use Case Methodik – 10/2018*

Über die Rollenmodelle des BDEW und des Entso-e hinaus existieren noch weitere Rollen. In Anwendungsfällen kann es nötig sein, z.B. bei Rollen, welche keine direkte Aufgabe im Energiesystem erfüllen, weitere Rollen zu definieren. In dieser Liste sind auszugswise bereits Rollen des BDEW-Rollenmodells /BDEW-103 16/ und Entso-e Rollenmodells /ENTSOE-03 17/ integriert. Eine nicht abschließende Liste für **zusätzliche Rollen** ist im Folgenden zu finden. Sollten zusätzlich weitere Rollen verwendet werden, sollten diese spezifiziert werden.

## Energiemarktplatz

Abrechnungs- und Abwicklungsdienstleister	Paypal	Ein Abrechnungs- und Abwicklungsdienstleister übernimmt Verantwortung für das Schreiben von Rechnungen zu betroffenen Parteien. Für einen Over the Counter Handel und für die Strombörse stellt er Vertragspartner zur Verfügung. <b>Im Entso-e Rollenmodell:</b> Billing Agent
Aggregator	Ein Aggregator nimmt gleichzeitig die Tätigkeiten von mehreren Einsatzverantwortlichen war. Dies kann Erzeuger als auch Verbraucher betreffen. <b>Im BDEW-Rollenmodell:</b> EIV <b>Im Entso-e Rollenmodell:</b> Scheduling Coordinator	
Bilanzierungsverantwortliche Partei	Eine nationale Besonderheit von Deutschland ist die Trennung zwischen Bilanzkreisverantwortlicher und Bilanzkreisordinator, welche in der Rolle Bilanzierungsverantwortlicher Partei zusammengefasst werden können. „Der Bilanzkreisverantwortliche ist in Marktgebieten oder Regelzonen für den energetischen und finanziellen Ausgleich seiner Bilanzkreise verantwortlich.“ /BDEW-103 16/ (Seite 9) „Der Bilanzkoordinator ist für die Bilanzkreisabrechnung und damit für den finanziellen Ausgleich zwischen den Bilanzkreisverantwortlichen für die zu viel bzw. zu wenig gelieferte Energie verantwortlich.“ /BDEW-103 16/ (Seite 9)	
Energiemarktplatzbetreiber	EEX, Nordex	Stellt einen Marktplatz für den Handel mit Energie zur Verfügung.
Händler	Eine Partei welche Energie kauft und verkauft. /ENTSOE-03 17/ <b>Im Entso-e Rollenmodell:</b> Trader	
Lieferant	„Der Lieferant ist verantwortlich für die Belieferung von Marktlokationen, die Energie verbrauchen, und die Abnahme von Energie von Marktlokationen, die Energie erzeugen. Der Lieferant ist finanziell verantwortlich für den Ausgleich zwischen den bilanzierten und gemessenen Energiemengen von den nach Standardlastprofil bilanzierten Marktlokationen.“ /BDEW-103 16/ (Seite 9)	
Konsument	Bezieht Energie als Anschlussnutzer, um diese Umzuwandeln. <b>Im Entso-e Rollenmodell:</b> Consumer	
Produzent	Speist Energie, als Anschlussnutzer in die Versorgungsnetze ein. <b>Im Entso-e Rollenmodell:</b> Producer	
Prosument	Anschlussnutzer, welcher als Erzeuger sowie Verbraucher auftritt. <b>Im Entso-e Rollenmodell:</b> Party Connected to the Grid, Producer, Consumer	

## Netznutzer

Lieferant	„Der Lieferant ist verantwortlich für die Belieferung von Marktlokationen, die Energie verbrauchen, und die Abnahme von Energie von Marktlokationen, die Energie erzeugen. Der Lieferant ist finanziell verantwortlich für den Ausgleich zwischen den bilanzierten und gemessenen Energiemengen von den nach Standardlastprofil bilanzierten Marktlokationen.“ /BDEW-103 16/ (Seite 9)	
Netzanschlussnehmer	Gebäude Eigentümer	Ist Vertragspartner im Netzanschlussvertrag mit dem Netzbetreiber. <b>Im Entso-e Rollenmodell:</b> Party Connected to the Grid
Netzanschlussnutzer	Gebäude Mieter	Ist Nutzer des Netzanschlusses. <b>Im Entso-e Rollenmodell:</b> Producer oder Consumer

## Spezialisierte Netznutzer

Flexibilitätsanbieter	Anbieter, welcher eine Änderung von bezogener Wirk- und Blindleistung zur Verfügung stellt. <b>Im BDEW-Rollenmodell:</b> LF, EIV <b>Im Entso-e Rollenmodell:</b> Reconciliation Accountable, Balance Supplier, Trader, Scheduling Coordinator.	
-----------------------	--	--



Flexibilitätsnutzer (synonym Flexibilitätsnachfrager)	<p>Organisation, welche einen Bedarf für eine Änderung der bezogenen Wirk- und Billeistung hat.</p> <p><b>Im BDEW-Rollenmodell:</b> BKV, BIKO, NB, ÜNB, LF</p> <p><b>Im Entso-e Rollenmodell:</b> Balance Responsible Party, Production Responsible Party, Consumption Responsible Party, Trade Responsible Party, Reconciliation Accountable, Balance Supplier, Trader, Grid Access Provider, Grid Operator, Metered Data Aggregator, Reconciliation Responsible, Metering Point Administrator, Capacity Coordinator, Control Area Operator, Interconnection Trade Responsible, Market Information Aggregator, Market Operator, Merit Order List Responsible, Nomination Validator, Reserve Allocator, System Operator, Transmission Capacity Allocator, Control Block Operator, Coordination Center Operator, imbalance Settlement Responsible.</p>
--	---

## Netzbetreiber

Verteilnetzbetreiber	<p>„Verteilnetzbetreiber sind natürliche oder juristische Personen oder rechtlich unselbständige Organisationseinheiten eines Energieversorgungsunternehmens, die die Aufgabe der Verteilung von Elektrizität wahrnehmen und verantwortlich sind für den Betrieb, die Wartung sowie erforderlichenfalls den Ausbau des Verteilungsnetzes in einem bestimmten Gebiet und gegebenenfalls der Verbindungsleitungen zu anderen Netzen).</p> <p>Der Verteilnetzbetreiber (VNB), i.d.R. als örtlicher Netzbetreiber, stellt Lieferanten sein Stromnetz kostenpflichtig zur physikalischen Belieferung zur Verfügung.“ /BDEW-07 08/ (Seite 9)</p>	
Übertragungsnetzbetreiber	<p>„Der Übertragungsnetzbetreiber ist ein Betreiber eines Netzes, das regelzonen- und grenzüberschreitende Verbindungen in andere Übertragungsnetze aufweist. Der Übertragungsnetzbetreiber ist zuständig für die Systemsicherheit.“ /BDEW-103 16/ (Seite 11)</p>	
Fernwärmenetzbetreiber	SWM, EAM	Betreiber eines Netzes, welches auf den Transport von thermischer Energie, über größere Distanzen, ausgerichtet ist. Der Übergang zu einem Nahwärmenetz ist fließend.
Nahwärmenetzbetreiber	Betreiber eines Netzes, welches auf den Transport von thermischer Energie ausgerichtet ist.	

## Anbieter und Betreiber von Technologien Produkten und Diensten

Elektrischer Transport und Fahrzeiglösungs-Anbieter	Bayerische Motoren Werke AG (BMW)	Produzent von Fahrzeugen, beispielsweise PKW mit elektrischem Antrieb.
	Deutsche Bahn AG	Anbieter von Mobilitätslösungen, beispielsweise Eisenbahntransport.
Energieanlageninstallateur	Elektriker, aber auch Installateur von Erzeugungs- und Speicheranlagen	Beruf des Elektrohandwerks, für die Installation und Reparatur von elektrischen Anlagen.
Energieanlagenbetreiber	Betreiber einer technischen Ressource im Markt. „Eine technische Ressource ist ein technisches Objekt, das Strom oder Gas verbraucht oder erzeugt.“ /BDEW-103 16/ (Seite 13)	
Facility-Betreiber	Aggregierter Betreiber einer technischen Ressource, z.B. in Liegenschaften.	
Energiemetztausrüstungs-hersteller	ABB, Maschinenfabrik Reinhausen	Produzent von Netzkomponenten wie Ortsnetztransformatoren oder Kabeln.
Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) Diensteanbieter	Telefonica, Vodafone	Anbieter von Informations- und Kommunikationstechnik, als Dienstleister.
Kommunikations-netzwerkanbieter	Telekom = Telekom Deutschland GmbH	Anbieter eines Netzwerkes für die Kommunikation zwischen beteiligten. An dieser Stelle geht es um eine physikalische Verbindung.
Kunden-Energiemanagementsystem-Anbieter	Anbieter von Managementsystemen für Kundennahe energetische Optimierungen.	

Messstellenbetreiber	<p>„Der Messstellenbetreiber ist verantwortlich für den Einbau, den Betrieb und die Wartung von Geräten, die an der Messlokation für die Ermittlung und Übermittlung von Messwerten notwendig sind. Darüber hinaus ist der Messstellenbetreiber verantwortlich für die Ablesung von Geräten, welche an einer Messlokation zur Ermittlung und Übermittlung von Messwerten notwendig sind.“ /BDEW-103 16/ (Seite 10)</p> <p>Die nationale Besonderheit von Deutschland ist es, dies als eigene Rolle aufzuführen und nicht als Bestandteil des Netzbetriebs zu sehen.</p>	
Systemdienstleistungsanbieter	<p>Systemdienstleistungen können in die Bereiche: Betriebsführung, Frequenzhaltung, Spannungshaltung und Versorgungswiederaufbau differenziert werden. Ziel dieser, von den Netzbetreibern, angewandten Maßnahmen, ist es Grenzwerte hinsichtlich der Frequenz, der Spannung und der Betriebsmittelbelastung einzuhalten sowie nach Störungen wieder in den Normalbetrieb zu gelangen. Diese Maßnahmen sind erforderlich, um eine hohe Qualität der Zuverlässigkeit und Sicherheit der Stromübertragung und -verteilung zu ermöglichen. /DENA-105 17/</p> <p><b>Im BDEW-Rollenmodell:</b> BKV, EIV, NB, ÜNB, MSB</p> <p><b>Im Entso-e Rollenmodell:</b> Balance Responsible Party, Production Responsible Party, Consumption Responsible Party, Trade Responsible Party, Grid Access Provider, Grid Operator, Metered Data Aggregator, Reconciliation Responsible, Metering Point Administrator, Capacity Coordinator, Control Area Operator, Interconnection Trade Responsible, Market Information Aggregator, Market Operator, Merit Order List Responsible, Nomination Validator, Reserve Allocator, System Operator, Transmission Capacity Allocator, Control Block Operator, Coordination Center Operator, Imbalance Settlement Responsible, Scheduling Coordinator, Meter Administrator, Metered Data Responsible, Meter Operator, Metered Data collector.</p>	
Abrechnungsdienstleister	<p>Eine Partei, welche für die Abrechnung zuständig ist.</p> <p><b>Im Entso-e Rollenmodell:</b> Billing Agent</p>	
Einzelhändler für Geräte im Energiesystem	<p>Organisation, welche Produkte des Energiesystems anbietet.</p>	
Heimgerätehersteller	BSH, Miele	Produzent von Haushaltsgeräten. Beispielsweise von Kühlschränken, Waschmaschinen, etc.
Energieanlagenanbieter	Siemens	Produzent von energietechnischen Anlagen für die Erzeugung von elektrischer Energie.
SMGW-Administrator (Smart Meter Gateway Administration)	<p>Verwalter mit dem Aufgabenbereich der technischen Verbindung des Smart Meters mit Stakeholdern.</p>	

## Beeinflusser

Finanzsektorunternehmen	Deutsche Bank, GLS-Bank	Unternehmen aus dem Finanzsektor.
Gesetzgebungsinstanzen (Legislative)	Bundestag, Bundesrat, Europaparlament	Staatliche Institutionen, welche als legislative die Gesetzgebung übernehmen.
Gerichte (Exekutive)	BGH, OLG	Staatliche Institutionen, welche als Judikative Richtungsfragen übernehmen. (BHG, OLG etc.)
Regulator	BNetzA, LRegB	Staatliche Institutionen, welche im regulierten Umfeld die Reglementierung übernehmen. Dies ist ein Typ der Gesetzgebungsinstanz.
Standardisierungskörperschaften	DIN, ISO, FNN	Organisationen, welche allgemein anerkannte Regeln der Technik festlegen.

## 2.7 Einführung zur Sektion Energie

Der Zustand des Energiesystems wird durch Flüsse von Energie, Stoffen und Information bestimmt. Mittels Eingangs- und Ausgangsschnittstellen an den Systemgrenzen wird der Energie-, Stoff- und Informationsfluss je Zeiteinheit beschrieben. Unter Nutzung der Netzwerke kann sowohl innerhalb des intelligenten Energiesystems Energie, Materie und Informationen über Kanäle fließen, als auch über die Nutzung der Systemschnittstellen Energie, Materie und Informationen zwischen Systemen ausgetauscht werden.

An dieser Stelle werden keine neuen Energiebegriffe definiert, sondern es wird Bezug genommen auf die gemeinsame Arbeitsgruppe ISO/IEC JPC2 zum Thema „*Energy efficiency and renewable energy sources – Common international terminology*“. Das dort entstandene Dokument behandelt die Energiebegriffe. Hier werden dabei hier nur die Begriffe der oberen Ebenen zur Herstellung der Beziehungen von Energiebegriffen zum Modell des Energiesystems genutzt.

**Energie** wird in der genannten Normungsquelle definiert als die Kapazität eines Systems, eine externe Aktivität zu produzieren oder Arbeit auszuführen. Der Prozess von der Bereitstellung bis zur Nutzung von Energie startet dabei bei dem System **Energiequelle**. Dieser Begriff wird nach FDIS 13273-2 als Material, eine natürliche Ressource oder ein System bezeichnet, aus dem Energie extrahiert werden kann. Als Energiequellen werden **erneuerbare Energiequellen** und **nicht-erneuerbare Energiequellen** unterschieden. Erneuerbare Energiequellen haben Kapazitäten, um erneuerbare Energie zu extrahieren, die wiederum in die Kategorien **Bioenergie**, **Wasserenergie**, **Meeresenergie**, **Solarenergie**, **Windenergie** und **geothermische Energie** untergliedert wird. Unter dem Begriff der **Raumenergie** - die Nullpunktsenergie elektromagnetischer Wellen (Energieträger) des Quantenvakuums - als Energiequelle werden verschiedene wissenschaftlich begründete wie auch pseudowissenschaftliche Ansätze diskutiert. Diese in jedem Volumen des Raumes enthaltene Energie wird in der Physik heute aufgrund der fehlenden Kenntnisse auch als "Dunkle Energie" bezeichnet. Die technische Nutzbarmachung dieser Energie wird auf Basis des wissenschaftlich anerkannten Casimir-Effektes vermutet und getestet.

Die Funktion der **Energieextraktion** kann als Entnahme von Material aus der Energiequelle als Komponente betrachtet werden, wobei die Systemschnittstelle der Energiequelle und verbindende Netzwerke genutzt werden, um das Material Komponenten anderen Systemen als Energiequelle über einen **Energieträger** zuzuführen. Die Kapazität als Energiegehalt einer extrahierten Komponente der Energiequelle wird auch als **Primärenergie** bezeichnet. Die Umwandlung dieser Primärenergie durch die Funktion der **Energiekonversion** eines zugehörigen Systems stellt **Endenergie (Sekundärenergie)** bereit. Wird in diesem Konversionsprozess gleichzeitig Wärmeenergie und elektrische Energie erzeugt spricht man von der Funktion **Kogenerierung**. Endenergie kann aus dem System Generator wiederum über Netzwerke anderen Systemen zugeführt werden. Die Funktionen des Zuführens der Energie über verschiedene Netzwerke erfolgt über Energieträger. Ein System zur **Energiespeicherung** ermöglicht die zeitlich flexible Zuführung von Energie zur Nutzung. Der Speicher wiederum kann als Energiequelle betrachtet werden, da er auch die Kapazität besitzt, eine externe Aktivität zu produzieren. Damit können in der Kombination der genannten Systeme entsprechend nachfolgender Abbildung mit unterschiedlichen Möglichkeiten zur Energiekonversion sogenannte verkettete Energiekreisläufe gestaltet werden. Mit dem letzten Schritt wandelt ein System die Endenergie in für die Nutzung notwendige Form (z.B. Elektrizität in Bewegungsenergie). Der Vorgang zum Energieeinsatz, also in die zur Nutzung notwendige Energie, wird als **Energieverbrauch** (energy consumption) oder **Energienutzung** (energy use) bezeichnet.

Die Funktionen zur Steuerung der Energieflüsse über die beschriebene Prozesskette werden unter dem Begriff **Energiemanagement** zusammengefasst. Um die Ergebnisse des Energiemanagements quantitativ beschreiben zu können, werden verschiedene Eigenschaften unter den Begriffen **Energieperformance** und **Energieeffizienz** eingeordnet.

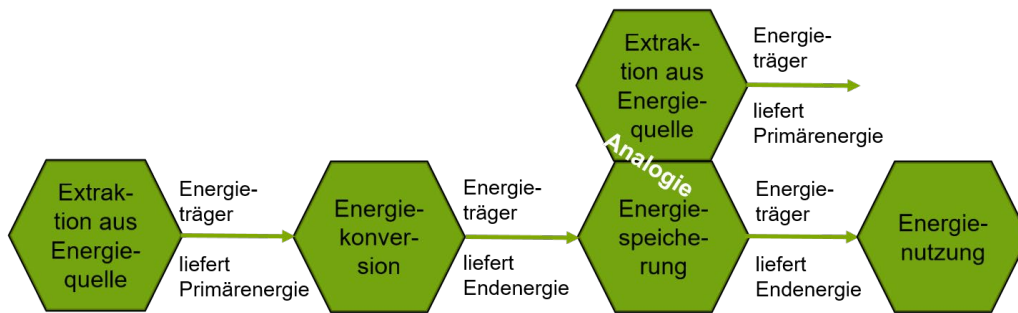


Abb. 16: Vernetzung von Systemen zu Energiekreisläufen

## 2.8 Einführung zur Sektion Information

Die Funktion von Systemen besteht in der Überführung der Eingangsgrößen (Stoff, Energie, Information) unter Berücksichtigung von Zustandsgrößen (Eigenschaft) in die umgewandelten Ausgangsgrößen (Stoff, Energie, Information). Der Begriff **Information** wird hier definiert als Teilmenge an Wissen, die ein Sender einem Empfänger mittels Signalen über ein bestimmtes Medium (auch „Informationskanal“ genannt) vermitteln kann.

Die Interaktion zwischen verschiedenen Teilsystemen (Komponenten) in einem komplexen und vielfältigen System erfordert den ständigen Informationsaustausch. Dieser Informationsaustausch wiederum beruht auf einer gemeinsamen Sprache mit **Informationsmodellen** zur Beschreibung der Teilsysteme sowie mit Vereinbarung zu **Kommunikationsprotokollen** beim Informationsaustausch zwischen Systemen. Informationsmodelle werden auf der Informationsebene des Smart Grid-Architekturmodells beschrieben, während auf der Kommunikationsebene die Schnittstellen der Interaktionen im Rahmen einer Funktion als Kommunikationsprotokolle beschrieben werden.

Das Energiesystem besitzt Schnittstellen, über die Information übertragen wird. Eine Schnittstelle trennt im Allgemeinen ein System von seiner Umgebung ab und dient der Kommunikation des Systems mit seiner Umgebung (siehe Sektion System).

Schnittstellen verschiedener Systeme sind durch **Informationskanäle** miteinander verbunden und dienen der **Informationsübertragung**, also dem Transport von Information. Informationskanäle bestehen auf Basis eines bestimmten **Übertragungsmediums** über das die Informationen übertragen werden können. Es ist die Aufgabe von Kommunikationsprotokollen, die Informationsübertragung über das Medium zu gewährleisten. Kommunikationsprotokolle werden in **OSI-Schichten**, die sich an dem **OSI Referenzmodell** orientieren, organisiert.

	OSI-Schicht	Einordnung	Protokollbeispiele	Einheiten	Kopplung
7	Anwendungen (Application)	Anwendungsorientiert	HTTP, FTP, SMTP, LDAP, NCP	Daten	Gateway, Content-Switch
6	Darstellung (Presentation)				
5	Sitzung (Session)				
4	Transport (Transport)	Transportorientiert	TCP, UDP, SCTP, SPX	Segmente/Datagramme	Layer-4 Switch
3	Vermittlung (Network)		ICMP, IGMP, IP, IPsec, IPX	Pakete	Router

2	Sicherung (Data Link)		Ethernet, Token Ring,	Frames	Bridge
1	Bitübertragung (Physical)		FDDI, MAC, ARCNET	Bits, Symbole	Repeater, Hub

Abb. 17: Das IOS/OSI Referenzmodell (engl.: Open Systems Interconnection Model) ist ein Referenzmodell für Kommunikationsprotokolle in Form einer Schichtenarchitektur

Während die Schichten 1-4 für den Transport von Information zuständig sind, sind die Schichten 5-7 für die Anwendung der Information zuständig und sorgen für den organisierten und synchronisierten (Schicht 5) und den syntaktisch korrekten (Schicht 6) Informationsaustausch und die Generierung oder Anwendung von Informationen durch Datenein- und -ausgaben (Schicht 7).

Zum Verständnis der zwischen Systemen über Schnittstellen übertragenen Informationen muss auf allen Ebenen **Interoperabilität** gewährleistet sein (Interoperability nach EICTA Interoperability White Paper, European Industry Association, Information Systems Communication Technologies Consumer Electronics, 21 June 2004: The capability of two or more networks, systems, devices, applications, or components to exchange information between them and to use the information so exchanged).

Im intelligenten Energiesystem benötigt Interoperabilität auf technischer Ebene eine gemeinsam definierte **Syntax** (Schichten 1 bis 3), auf informationeller Ebene eine gemeinsam definierte **Semantik** (Schichten 4 bis 5) sowie organisatorischer Ebene eine gemeinsame **Pragmatik** (Schichten 6 bis 8).

Die Architektur zur Beschreibung von Interoperabilität zwischen Systemen unterschiedlicher Domänen wird mit nachfolgenden Darstellungen mittels Gridwise-Architekturstack sowie dessen Zuordnung zu SGAM-Ebenen dargestellt.

Zum gemeinsamen Verständnis auf semantischer Ebene werden logische Datenstrukturen zur Modellierung physikalischer Systeme definiert. Hierzu werden z.B. Informationsmodelle als formale Repräsentationen von Systemen definiert, die ihre Eigenschaften, ihre Beziehungen und die ausführbaren Operationen enthalten. Ein Beispiel für ein derartiges Modell ist das **Common Information Model (CIM)**.

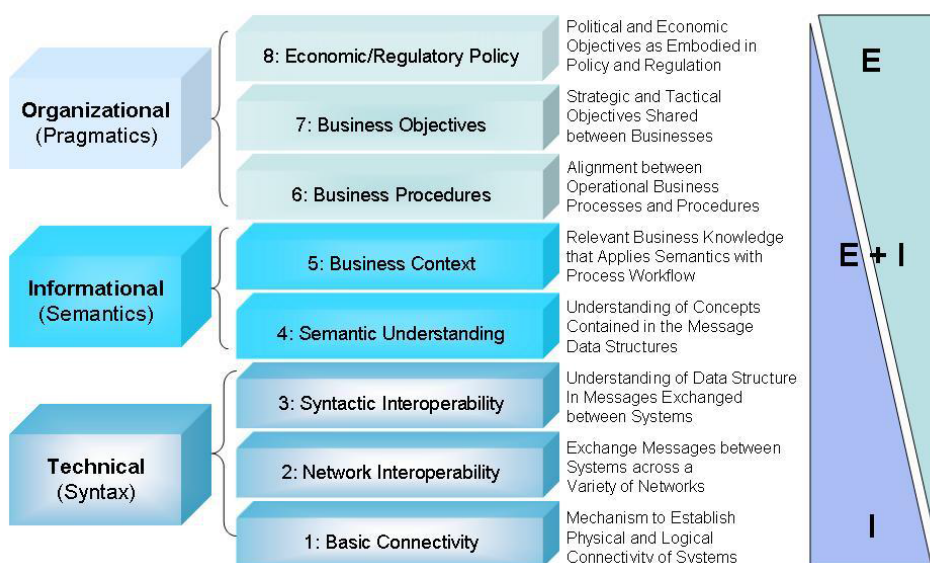


Abb. 18: Das GridWise Interoperability Context-Setting Framework definiert Interoperabilität auf mehreren Ebenen des Intelligenten Energiesystems (E: Economy; I – Information)

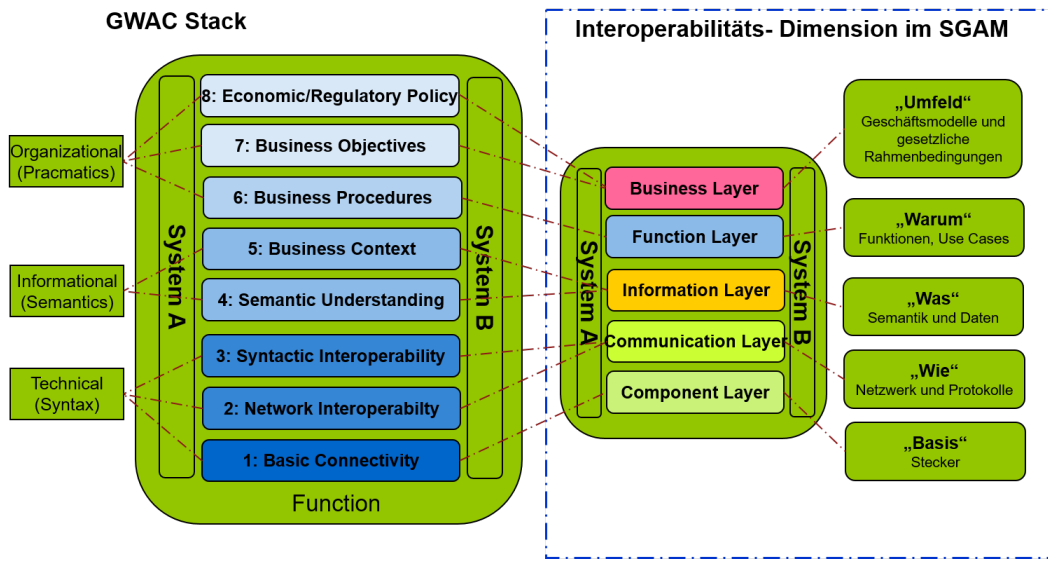


Abb. 19: Grid Wise Architecture Stack (GWAC) sowie EU SG Mandat M/490 CEN-CENELEC-ETSI

## 2.9 Einführung zur Sektion Schutzmethodik

### Schutzmethodik und Schutzbedürfnisse

Um die **Schutzbedürfnisse (protection needs)** im intelligenten Energiesystem zu analysieren, wird die in nachfolgender Abbildung veranschaulichte Begriffsstruktur sowie das im EU-Mandat M/490 zur Standardisierung im Smart Grid vorgeschlagene Verfahren für Smart Grid Informationssicherheit (SGIS) [SEG-CG/CSP (12/2016)] zur Analyse der Schutzbedürfnisse benutzt. Ausgangspunkt sind dabei Use Cases, die Anwendungen im intelligenten Energiesystem definieren.

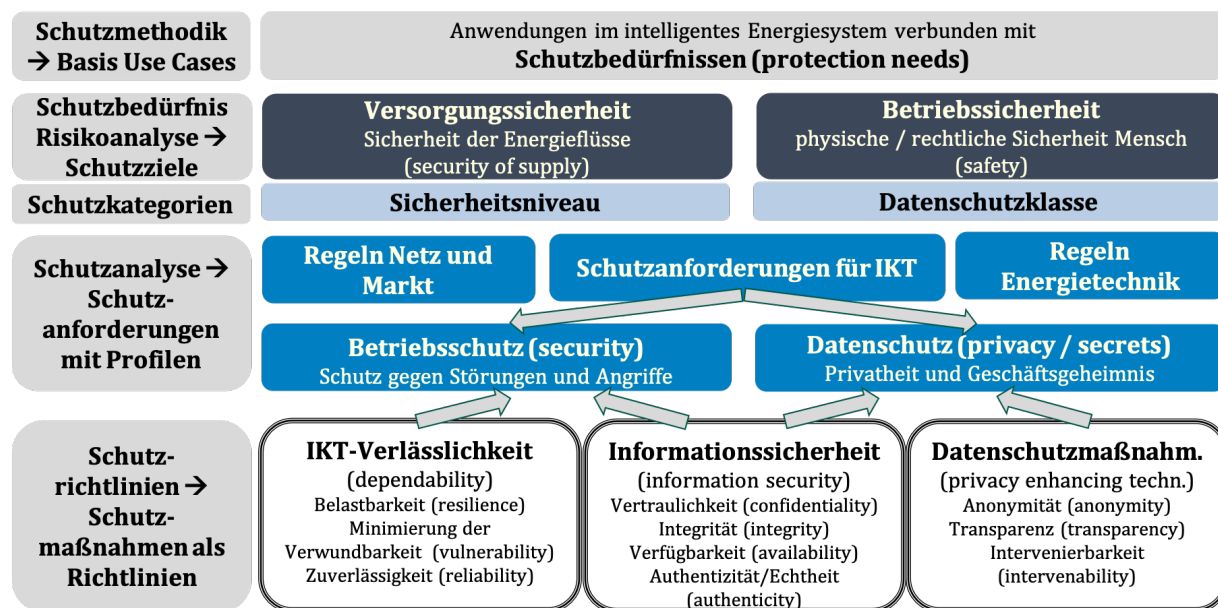


Abb. 20: Schutzbedürfnisse im intelligenten Energiesystem

Die Schutzbedürfnisse werden im Rahmen einer *Use Case-Analyse* als Schutzanforderungen der Systemanwender zur Sicherstellung der gewünschten Funktion formuliert und in zwei Gruppen untergliedert. Dies betrifft erstens die notwendige Sicherheit der korrekten Funktion des Energiesystems und zweitens die Anforderung zur sicheren Anwendung durch den Menschen.

Es gilt also einen hohen Grad an **Versorgungssicherheit (security of supply)** zu erreichen, so dass weitgehend Ausfälle bei der Versorgung mit benötigter Endenergie vermieden werden. Andererseits bringen Energieflüsse mit den Medien Elektrizität, Wärme und Gas auch potentielle Gefahren für den Menschen und dessen Umwelt mit sich. Schutzbedürfnisse adressieren hier die notwendige hohe **Betriebssicherheit (safety)** bezüglich der physischen und rechtlichen Sicherheit der betroffenen Menschen und Umgebung.

Nun existieren **Bedrohungen**, die ein gewisses **Risiko** bewirken, dass die korrekte Funktion beeinträchtigt wird. Zur Erfüllung der Schutzbedürfnisse der Anwender sind deshalb mittels *Risikoanalyse* die Bedrohungen als potentielle Risiken zur Verletzung der Schutzbedürfnisse, die **Risikoauswirkungen** beim Eintreten sowie die Wahrscheinlichkeiten des Eintretens zu bewerten, um nachfolgend die notwendigen Anforderungen und Maßnahmen abzuleiten.

Dazu werden auf Basis der Use Case-Analyse messbare Risikoauswirkungs-Kategorien formuliert und mittels Risikobewertung zur Ableitung von **Schutzzielen** untersucht. Die Formulierung von Schutzzielen erfolgt dabei mit der Festlegung von **Sicherheitsniveaus (security level)** auf Basis der Bewertung von **Risikoauswirkungs-Niveaus** sowie von **Eintrittswahrscheinlichkeiten**.

Die mit der Risikoanalyse bestimmten Sicherheitsniveaus gehen in die nachfolgende **Analyse der Schutzanforderungen (protection requirements)** an Sicherheitsarchitekturen zur Gewährleistung der Schutzziele ein. Die **Schutzanforderungen der Anbieter** im Energiesystem können hierbei in die drei nachfolgenden Klassen eingeordnet werden:

- Regeln für Netz und Markt,
- Regeln an die Energietechnik sowie
- Schutzanforderungen an die Informations- und Kommunikationstechnik (IKT).

Mit dem ersten Punkt werden Schutzanforderungen zur Gewährleistung von Versorgungssicherheit durch technische und betriebswirtschaftliche **Regeln im Netz und Markt** definiert und umgesetzt. Sie sichern den Fluss an benötigter Energie. Diese Regeln stehen in dieser Betrachtung nicht weiter im Fokus.

Zweitens sorgen hier auch nicht weiter betrachtete **Regeln an die Energietechnik** dafür, dass das Schutzbedürfnis Betriebssicherheit gewährleistet wird. Dazu gehören funktionale Anforderungen an energietechnische Geräte und Anlagen sowie Transporteinrichtungen zur Sicherstellung der menschlichen Unversehrtheit im Betrieb der jeweiligen Einrichtungen.

Auf Basis der Schutzbedürfnisse Betriebssicherheit und Versorgungssicherheit ergeben sich drittens **Schutzanforderungen an die IKT**. Insbesondere diese Anforderungen werden mittels Schutzmethodik zur Smart Grid Informationssicherheit (SGIS) bestimmt.

**Schutzanforderungen** adressieren einerseits den **Betriebsschutz (security)** zur Sicherung der Verfügbarkeit und der Funktionalität des IKT-Betriebes. Andererseits handelt es sich auch um Anforderungen zum Schutz der Privatsphäre von Personen sowie von Geschäftsgeheimnissen rechtlicher Entitäten unter der Bezeichnung **Datenschutz (privacy, business secrets protection)**. Beide Anforderungskategorien unterstützen sowohl Betriebssicherheit des Energiesystems zur Minimierung des Einflusses auf Mensch und Umwelt als auch Versorgungssicherheit zur Sicherung der Energieflüsse. Aus der Schutzanalyse folgen somit Schutzanforderungen an die IKT zum Betriebsschutz und Datenschutz sowohl für die Ziele zur Versorgungssicherheit als auch für die Ziele zur Betriebssicherheit.

Der **Betriebsschutz** umfasst die Anforderungen an die IKT zur Sicherung der Verfügbarkeit und der robusten Funktionalität, um den Schutz der die energietechnischen Komponenten vernetzenden IKT-Systeme gegenüber Störungen und Angriffen zu gewährleisten. Unter Störungen werden hier ungeplante Fehlfunktionen von IKT-Systemen durch Hardwareausfälle, Softwarefehler oder menschliche, nicht vorsätzliche Fehlbedienungen verstanden, während Angriffe das vorsätzliche Verhalten von Menschen gegenüber den Systemen anderer Menschen beschreiben. Informationstechnische Angriffe können dazu gestartet werden,

- um Systemnutzern körperlichen Schaden durch beispielsweise elektrische Einwirkung oder technische Schäden zu bereiten (betrifft Schutzziele zur Betriebssicherheit)
- die Energielieferung durch Erzeugung eines Blackouts zu behindern (betrifft Schutzziele zur Versorgungssicherheit)

Dem **Datenschutz** zum Schutz der Privatsphäre und der Geschäftsgeheimnisse ist in besonderer Weise durch die zunehmende informations- und kommunikationstechnische Vernetzung im intelligenten Energiesystem Aufmerksamkeit zu widmen.

Verletzungen des Datenschutzes können dazu genutzt werden,

- um mit dem vernetzten System die persönlichen Grenzen des Menschen oder die Grenzen des Unternehmens durch den nicht ordnungsgemäßen Umgang mit den schützenswerten Informationen zu verletzen (betrifft Schutzziele zur Betriebssicherheit)
- oder durch Nichtbeachtung der Datenhoheit und durch Identitätsdiebstahl mit falscher Authentifizierung eine nicht ordnungsgemäße Versorgung zu initiieren (betrifft Schutzziele zur Versorgungssicherheit)



Datenschutz geht also der Frage nach, wie die missbräuchliche Datenverarbeitung gegen die Interessen der betroffenen Personen und Unternehmen verhindert werden kann.

Mit **Datenschutzklassen** werden Anforderungen für bestimmte Rollen gruppiert (siehe auch **Protection Profiles**), um hiermit die abzuleitenden Schutzmaßnahmen rollen- und funktionsabhängig definieren zu können.

Mit der **Analyse der Schutzmaßnahmen (protection measures)** auf Basis von Schutzanforderungen im Betriebsschutz und Datenschutz ergeben sich in drei Kategorien mit

- Datenschutzmaßnahmen,
- Informationssicherheit,
- IKT-Verlässlichkeit.

Auf der einen Seite wird die Einhaltung der Anforderungen zum Betriebsschutz durch Maßnahmen zur IKT-Verlässlichkeit und zur Informationssicherheit gewährleistet. Mit den zur Bestimmung von Betriebsschutzanforderungen ermittelten **Sicherheitsniveaus** können notwendige Maßnahmen gruppiert und den jeweiligen Anforderungsniveaus zugeordnet und damit Sicherheitsrichtlinien festgelegt werden.

Andererseits folgen aus Anforderungen zum Datenschutz entsprechende Datenschutzmaßnahmen als auch Maßnahmen zur Informationssicherheit. Hier gilt es ebenso, den zu **Datenschutzklassen** definierten und in Schutzprofilen gruppierten Schutzanforderungen notwendige Maßnahmen entsprechend den jeweiligen Niveaus oder Profilen Schutzmaßnahmen zuzuordnen und diese in Sicherheitsrichtlinien zu bündeln (siehe auch Technische Richtlinie).

In Sicherheitsrichtlinien zu Datenschutzklassen zur Gewährleistung bestimmter Datenschutzanforderungen werden entsprechende **Datenschutzmaßnahmen (privacy and business secrets enhancing technologies)** als auch weitere unterstützende Maßnahmen zur **Informationssicherheit (information security)** eingeordnet.

Zu **Datenschutzmaßnahmen** gehören neben rechtlich-organisatorischen Maßnahmen für die Umsetzung von Datenschutz auch eine Reihe technischer Schutzmaßnahmen. Dies betrifft insbesondere Maßnahmen zur Sicherstellung von **Anonymität, Transparenz und Intervenierbarkeit**. Technische Datenschutzmaßnahmen umfassen dabei sowohl IKT-Maßnahmen sowie auch organisatorische und bauliche Maßnahmen.

Maßnahmen zur **Informationssicherheit** beschäftigen sich mit dem eigentlichen Schutz von in IKT-Systemen vorhandener Daten (Datensicherheit) und der Informationsflüsse zur Sicherstellung von Datenschutz, aber auch mit dem Schutz des Betriebes. Eine scharfe Trennung von Schutzmaßnahmen bezüglich der Schutzaspekte (Safety) sowie Sicherheitsaspekte (Security) ist sicherlich schwierig.

Zur Kategorie der Informationssicherheit gehören Maßnahmen zur Gewährleistung von **Vertraulichkeit (confidentiality), Integrität (integrity), Verfügbarkeit (availability) und Authentizität/Echtheit (authenticity)**. Folgerichtig bedienen sich auch die Anforderungen zum Datenschutz der Methoden der Informationssicherheit zusätzlich zu organisatorischen und weiteren technischen Maßnahmen.

In Sicherheitsrichtlinien zur Gewährleistung bestimmter **Betriebsschutzanforderungen** werden ebenso sowohl Maßnahmen zur Sicherstellung der IKT-**Verlässlichkeit (dependability)** sowie auch entsprechende, oben aufgeführte Maßnahmen zur **Informationssicherheit** eingeordnet.

Maßnahmen zur Verlässlichkeit, insbesondere zur Gewährleistung des Betriebsschutzes, zielen dabei auf die Steigerung der **Belastbarkeit (resilience)** eines Systems, die Minimierung der **Verwundbarkeit (vulnerability)** sowie die Erhöhung der **Zuverlässigkeit (reliability)**. Verlässlichkeit wird insbesondere unter dem Aspekt

betrachtet, der dem Schutz von Mensch und Umwelt durch zuverlässigen Erhalt des Energiesystems als kritische Infrastruktur dient.

Für die Spezifikation der Maßnahmen zur Erfüllung der Schutzbedürfnisse im Energiesystem sind somit zuerst nachfolgende vier Schritte zu beschreiben.

Mit der im Schritt 1 durchgeführte *Use Case Analyse* erfolgte die Formulierung von Schutzbedürfnissen.

Die im Schritt 2 folgende *Risikoanalyse* ermittelt Bedrohungen, die die Schutzbedürfnisse verletzen können. Mit der Bestimmung des Auswirkungsgrades bei Verletzungen sowie der Eintrittswahrscheinlichkeit werden Schutzziele in Form zu gewährleistender Sicherheitslevel abgeleitet.

Schritt 3 widmet sich der *Analyse von Schutzanforderungen*, um Schutzziele einhalten zu können.

Dies ist wiederum im Schritt 4 die Grundlage, um die *Analyse von Schutzmaßnahmen* durchzuführen, deren Umsetzung die Einhaltung der Anforderungen gewährleistet.

## 2.10 Generischer Bauplan für Energiezellen und ihren Verbund

Auf Basis der Sektionen „Modell und System“, „Energiesystem, Energiezelle und Energieorganismus“, „Regelungsmodell und Komponenten der Energiezelle“ sowie „Systemarchitektur“ wird nachfolgend ein generischer Bauplan für ein zelluläres Energiesystem aus autonomen und verbundenen Energiesystemen dargestellt.

*Eine Erweiterung unter Definition von Komponenten und Funktionen in Abhängigkeit vom Zelltyp sowie von Energie- und Informationsflüsse in den Systemen und über die Schnittstellen als auch die Integration von Sicherheitsbetrachtungen ist in Bearbeitung.*

Um die vom Stakeholder benannten Ziele zu erreichen, benötigt er ein entsprechendes **System**, das in einem Planungsprozess als Energiezelle zu beschreiben ist und durch verschiedene Akteure im Rahmen bestimmter **Anwendungsfälle** genutzt wird.

Das System bildet eine geschlossene Struktur, die über Schnittstellen an seinen Grenzen mit der **Systemumgebung** verbunden ist und durch folgende **Attribute** beschrieben wird.

Entsprechend nachfolgender Darstellung stellt dieses System eine Struktur von benötigten **Infrastrukturkomponenten** (A) dar, deren gemeinsame Funktion durch **Betriebskomponenten** (C) gesichert und koordiniert wird, als auch verschiedenen **Nutzerkomponenten** (D - Mensch oder Maschinen) zur Verfügung steht.

**Funktionen** (Operationen) von Komponenten in den Infrastrukturzellen wirken innerhalb des Systems und interagieren über **Schnittstellen** mit Systemen der Umgebung (**Relationen**). Dabei tauschen sie **Nachrichten** auf Basis vereinbarter **Informationsmodelle** aus sowie ändern den Systemzustand (**Eigenschaften**) in der Zeit im **Prozess** der Regelungsfunktionen (**kybernetisches System**).

Das System wird damit auf Basis der **Use Case-Methodik** sowohl als **attributives System** mit seinen Komponenten, Funktionen, Eigenschaften und Relationen, aber auch bezüglich seiner Prozesse zur Regelung des Systems (Energiemanagement, Betriebsführung) als **kybernetisches System** beschrieben.

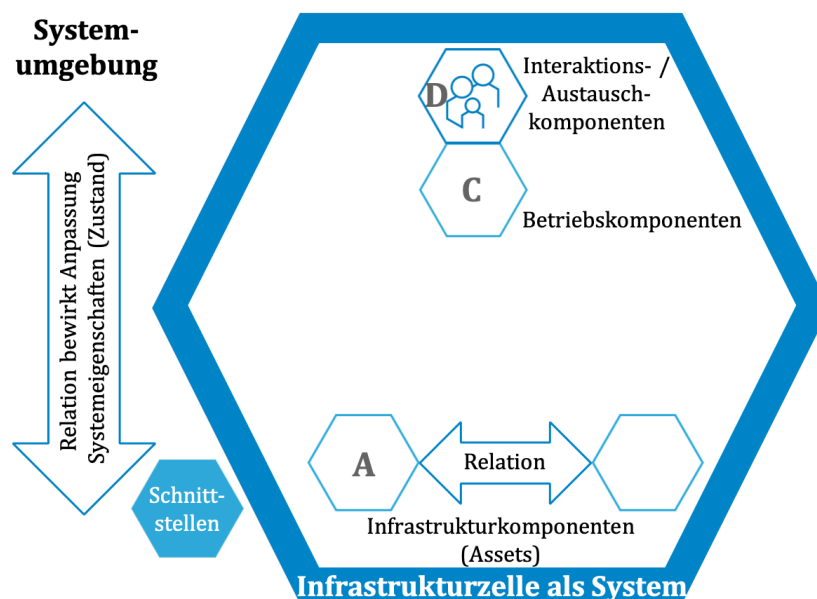


Abb. 21: Definition der Zelle mit Systembegriff und Use Case-Methodik

Da der Stakeholder in der Regel nicht das Ziel hat, ein von der Systemumgebung unabhängiges, autarkes System zu bauen, sind Regeln zur Verbindung von Systemen zu definieren.

Werden nun nur ausschließlich Regeln zur bidirektionalen Verbindung von System zwecks Austausch von Energie, Stoffen und Information getroffen, ohne eine neue, gemeinsame Komponente zu schaffen, die einbettend für alle einbezogenen Systeme zur Verfügung steht, entsteht ein sogenanntes **Systemaggregat**, das eine Art Zellverbund bildet.

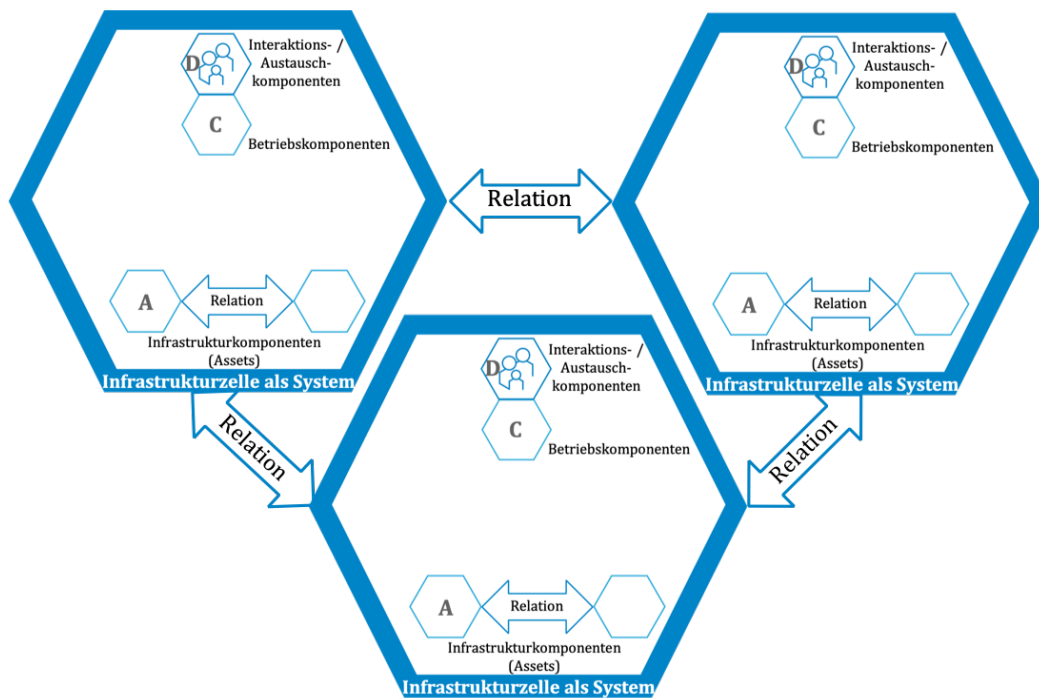


Abb. 22: Systemaggregat

Wird nun aber durch die Stakeholder ein erweitertes Anliegen zur Delegation von Aufgaben an eine einbettende Struktur definiert, womit mindestens eine gemeinsame Komponente benötigt wird, entsteht ein **System aus Systemen**. Zum Beispiel aggregiert eine Energiemanagementsystem eines Stadtquartieres alle Energieflüsse über die Managementsysteme der Gebäude hinaus. Derartige Systemstrukturen sind als politische Strukturen als fraktale Organisation über eine beliebige Anzahl von Ebenen bekannt.

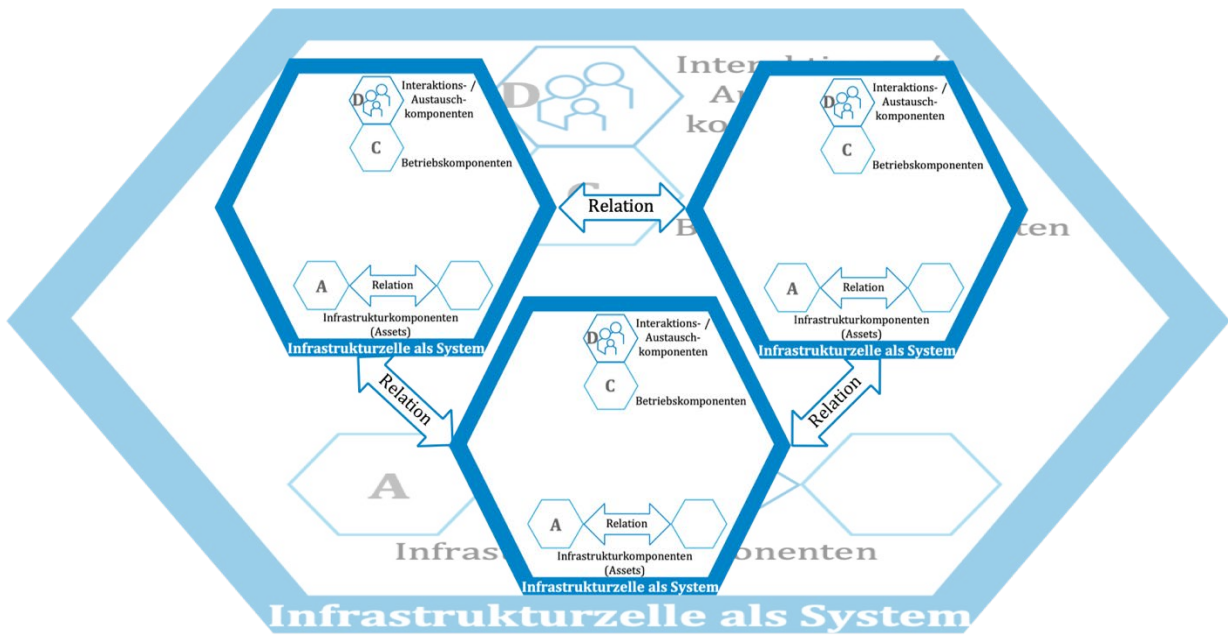


Abb. 23: System aus Systemen

Die millionenfache Vielfalt derartiger, potentieller Systeme, der zunehmende Grad ihrer Vernetzung und neue Organisationsformen zum Beispiel in Energiegemeinschaften, des privaten Austausches von Energie, virtueller Kraftwerke sowie die zunehmende Anforderung, die Infrastrukturen der menschlichen Gesellschaft in die Möglichkeiten einer intelligenten Stadt einzubinden, führt zur Notwendigkeit der Digitalisierung der Energieinfrastruktur. Hierzu wird die vierte Komponentenschicht (B) als eine Art Digitalisierungsschicht in eine Energiezelle eingezogen.

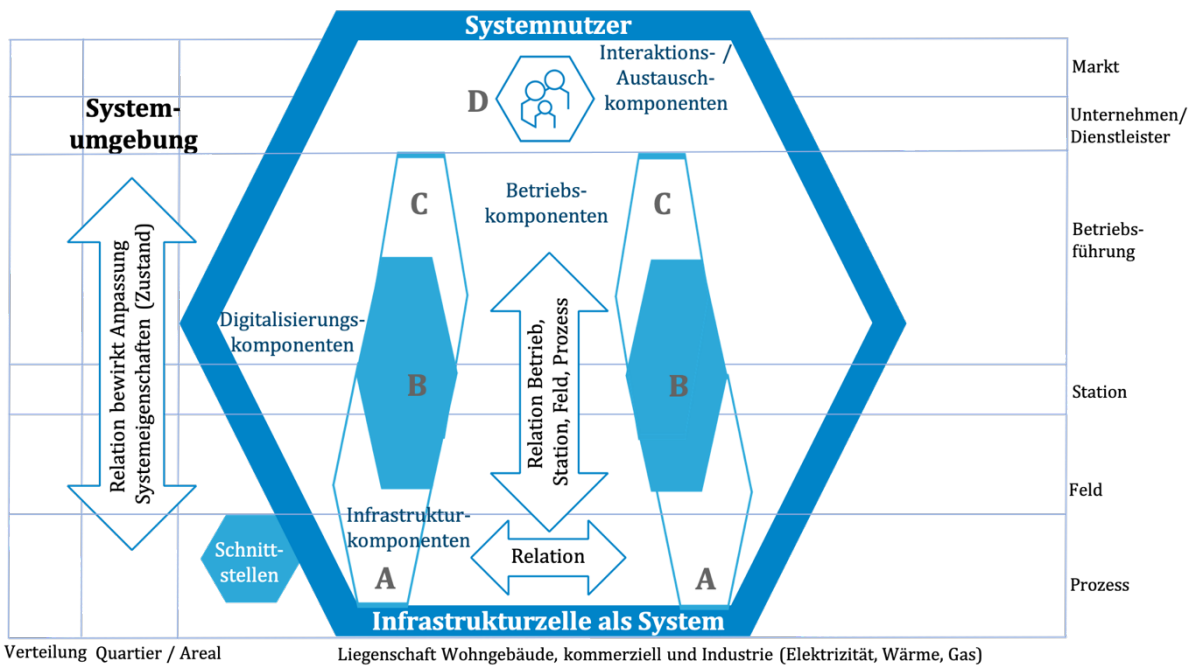



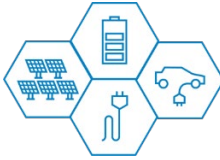


Abb. 24: Systemmodell für Energiezelle mit vier Komponentenkategorien und Zuordnung zu SGAM-Zonen sowie Digitalisierungsschicht B

Die grundlegenden Inhalte dieser vier Komponentenschichten werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst und bieten die Möglichkeit der Kategorisierung und Gliederung beim Erstellen eines Bauplanes für die Energiezelle.

<b>D: Anwendungs-komponenten</b>		<p><b>Anwendung</b> durch Mensch und Maschine für Marktfunktionen und Austausch von Produkten / Dienstleistungen (inkl. Daten) auf Basis von <b>Smart Data</b></p> <p>für hohen Grad der Partizipation, vielfältiger Eigengestaltung, Planungshoheit und eigener Wertschöpfung auf Basis von Smart Data in Smart Cells und Smart Grids</p>
<b>C: Betriebs-komponenten</b>		<p><b>Leit- und Managementkomponenten (Betrieb, Station, Feld) als Zell-Manager</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Beobachtung:</b> <b>Datenmonitoring</b> zu Energieflüssen und sonstigen, beeinflussenden Parametern</li> <li>○ <b>Analyse:</b> <b>Datenverarbeitung</b>, <b>Wissensgenerierung</b> (lernende Systeme) und Entscheidungsalgorithmen</li> <li>○ <b>Steuerung:</b> <b>Datenerzeugung</b> und Versand zur Steuerung des Verhaltens gewünschter Assets</li> </ul>
<b>B: Digitalisierungs-komponenten (Infrastruktur-informations-system – IIS)</b>		<p><b>Infrastruktur-Informationssystem als Digitalisierungsschale für Infrastruktur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>B3: Basiskomponenten:</b> Plattformen zur <b>Datenverwaltung</b>, <b>Datenschutz</b> und <b>Datenbereitstellung</b> sowohl für eine Zelle als auch für die Interaktionen zwischen Zellen</li> <li>○ <b>B2: Geschützte Kommunikationskomponenten:</b> <b>Datenübertragung</b>, <b>Informationssicherheit</b> sowohl in der Zelle als auch zwischen den Zellen</li> <li>○ <b>B1: Geschützte Zugriffskomponenten:</b> an den Assets für <b>Datenerhebung</b> mit Messeinrichtungen (Sensorik) und Datenreaktionen über Steuereinrichtungen (Aktorik)</li> </ul>
<b>A: Infrastruktur-komponenten (Assets einer Zelle)</b>		<p><b>Datenquellen</b> der Energieinfrastruktur jeder Zelle mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Energiewandlern</b> zur Generierung und Nutzung von Energie als Erzeuger, Speicher und Verbraucher</li> <li>○ <b>Energienetze</b> zur Ermöglichung der Energieflüsse mit Transportkanälen und Netzbetriebsmitteln</li> </ul>

Diese Digitalisierungsschicht B wird im Rahmen des C/sells-Projektes **Infrastruktur-Informationssystem (IIS)** genannt. Damit wird die informations- und kommunikationstechnische Basis geschaffen, das Energiesystem zum intelligenten Energiesystem weiterzuentwickeln. Für die Komponenten des IIS wurden mit obiger Tabelle die drei Komponentenkategorien

- Zugriffskomponenten mit Messeinrichtungen (Sensorik) und Steuereinrichtungen (Aktorik)
- Kommunikationskomponenten und
- Basiskomponenten von IKT-Plattformen in den jeweiligen Zellen

festgelegt.

Ein Vorschlag zur Gliederung dieser drei Kategorien in weitere Komponentengruppen wird mit nachfolgender Abbildung bereit.

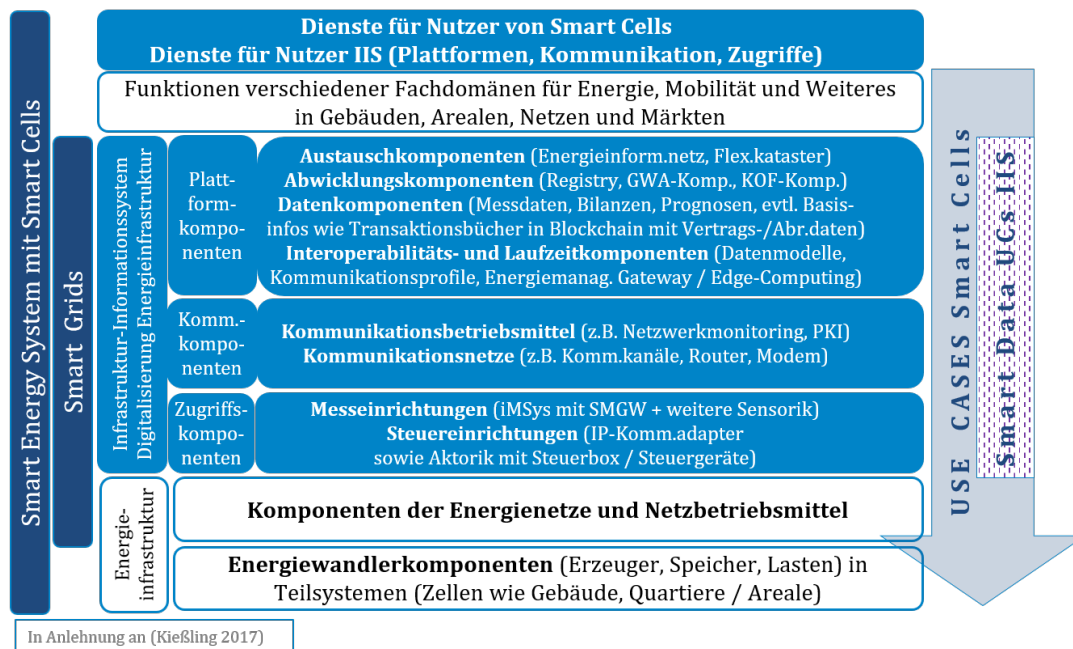


Abb. 25: Infrastruktur-Informationssystem (IIS)

Auf Basis dieser generischen Vorgehensweise und Gliederungen kann das zelluläre Energiesystem ausgehend von Planungen der einzelnen Stakeholder zu ihren Teilsystemen schrittweise als neues Verbundsystem, dem Energieorganismus entstehen. Die Begriffe zu Infrastrukturzelle (Energiezelle, kurz auch Zelle) und zum zellulären Ansatz werden in der Sektion Energiesystem, Energiezelle und Energieorganismus eingeführt.

Mit Abb. 24 erfolgt die Einordnung der Komponenten einer Energiezelle in das Smart Grid Architekturmodell (SGAM). Dabei können im Rahmen des zellulären Energiesystem, das von der Liegenschaft bis zum Übertragungsnetzbetreiber ausgeprägt werden kann, Zellen in allen SGAM-Domänen definiert und mit gleichem Systemmodell jeweils auf der SGAM-Komponentenebene eingeordnet werden.

Schlussendlich lassen sich Zellen in folgender Weise typisieren. Die Ausprägung kann als **geschlossene, private Zellen** oder als **geschlossene Verteil- und Nahnetze** beispielsweise als

- Wohnhäuser & kommerzielle Gebäude,
- Quartiere (Gebiete innerhalb einer Gemeinde potenziell als Mikro-Grid)
- Industrie- und Handelsgebiete (potenziell als Mikro-Grid betrieben)

oder auch als **öffentliche Netzzellen** wie

- Verteilungsnetze und sonstige Nahnetze
- Übertragungsnetze und sonst. Fernnetze
- Verbundnetz in Europa

erfolgen.

Diese Zellen interagieren in zwei Dimensionen als **physikalische, energetisch direkt gekoppelte Zellen horizontal** mit Zellen gleichen Typs (Wohngebäude zu Wohngebäude, Quartier zu Quartier, Verteilnetz zu Verteilnetz, usw.) als auch **vertikal** mit Zellen anderen Typs (Wohngebäude mit Quartier, Quartier mit Verteilnetz, Verteilnetz mit Übertragungsnetz, usw.).

Ausgeprägt werden können aber auch **virtuelle, informationstechnisch verbundene, Marktzellen**, deren energetische Kopplung zu anderen Zellen indirekt über andere Zellen erfolgt, für Handlungsräume wie Märkte, Energie-Communities oder virtuelle Kraftwerke.

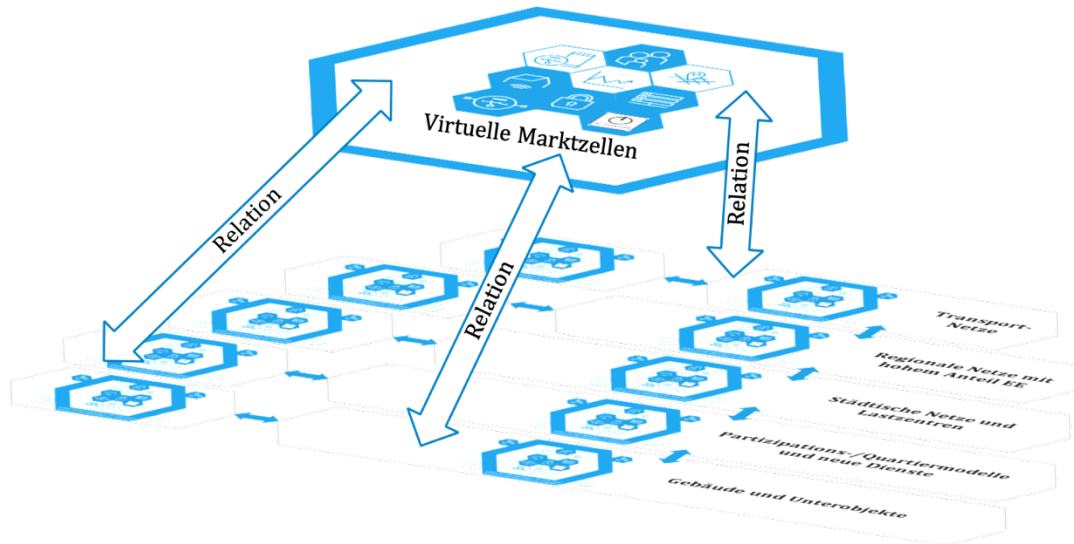


Abb. 26: Typen von Infrastrukturzellen und Dimensionen der Interaktion

Zur Unterstützung des Zusammenwirkens im Rahmen des zellularen Energiesystems werden Zellen mit verteilt implementierten **Digitalisierungskomponenten (IIS)** zur informationstechnischen Vernetzung und zur Bereitstellung von Basiskomponenten (Plattformen) ausgestattet.



### 3 Referenzen

**DKE-IEV. (2017).** Deutsche Online-Ausgabe des IEV. International Electrotechnical Vocabulary Frankfurt. DKE.

**DKE. (04/2010).** Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE in Zusammenarbeit mit E-Energy: Die deutsche Normungsroadmap E-Energy / Smart Grid – Version 1.0. Frankfurt. April 2010

**DKE-Glossar. 0(5/2017).** Glossar zur Terminologie Smart Grids / E-Energy. <https://teamwork.dke.de/specials/7/Wiki-Seiten/Homepage.aspx>

**SG-CG/M490/I. (04. 04 2016).** Methodologies to facilitate Smart Grid system interoperability through standardization, system design and testing. Von European Commission > Energy > Topics > Markets and consumers > Smart grids and meters > Smart grids task force: <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters/smart-grids-task-force>

**SG-CG/M490/C. (11/2012).** SG-CG/M490/C\_Smart Grid Reference Architecture. Report Version 3.0. Brüssel: European Commission M/490 Mandate CEN-CENELEC-ETSI Smart Grid Coordination Group.

**EC (04/2010).** European Technology Platform. Smart Grids. Strategic Deployment Document for Europe's Electricity Networks of the Future. Brüssel. April 2010

**IEC\_JPC2\_39\_CDV.** 05/2013: ISO/IEC 13273-2. Energy efficiency and renewable energy sources — Common international terminology — Part 2: Renewable Energy Sources. 25.04.2013

**SG-CG/M490/F. (11/2014).** Smart Grids Methodology and New Applications- SG-CG/M490/F, Version 3.0. Brüssel: EC M/490 CEN-CENELEC-ETSI SGCG – Smart Grid Coordination Group.

**EC\_TFSG\_EG3. (04/2011).** EC DG Energy – Task Force Smart Grid: Roles and Responsibilities of Actors involved in the Smart Grids Deployment. EG3 Deliverable – Final. Hrsg. von European Commission DG Energy – Task Force Smart Grid Expert Group 3. 04. April 2011

**VDEITG FGEIS (10/2014).** VDE ITG Fokusgruppe „Energieinformationsnetze“. VDE-Positionspapier "Energieinformationsnetze und -systeme – Smart Grid Security". Berlin, 10/2014

## 4 Begriffe und Definitionen

### 4.1 Sektion XXX-01 – Modell und System

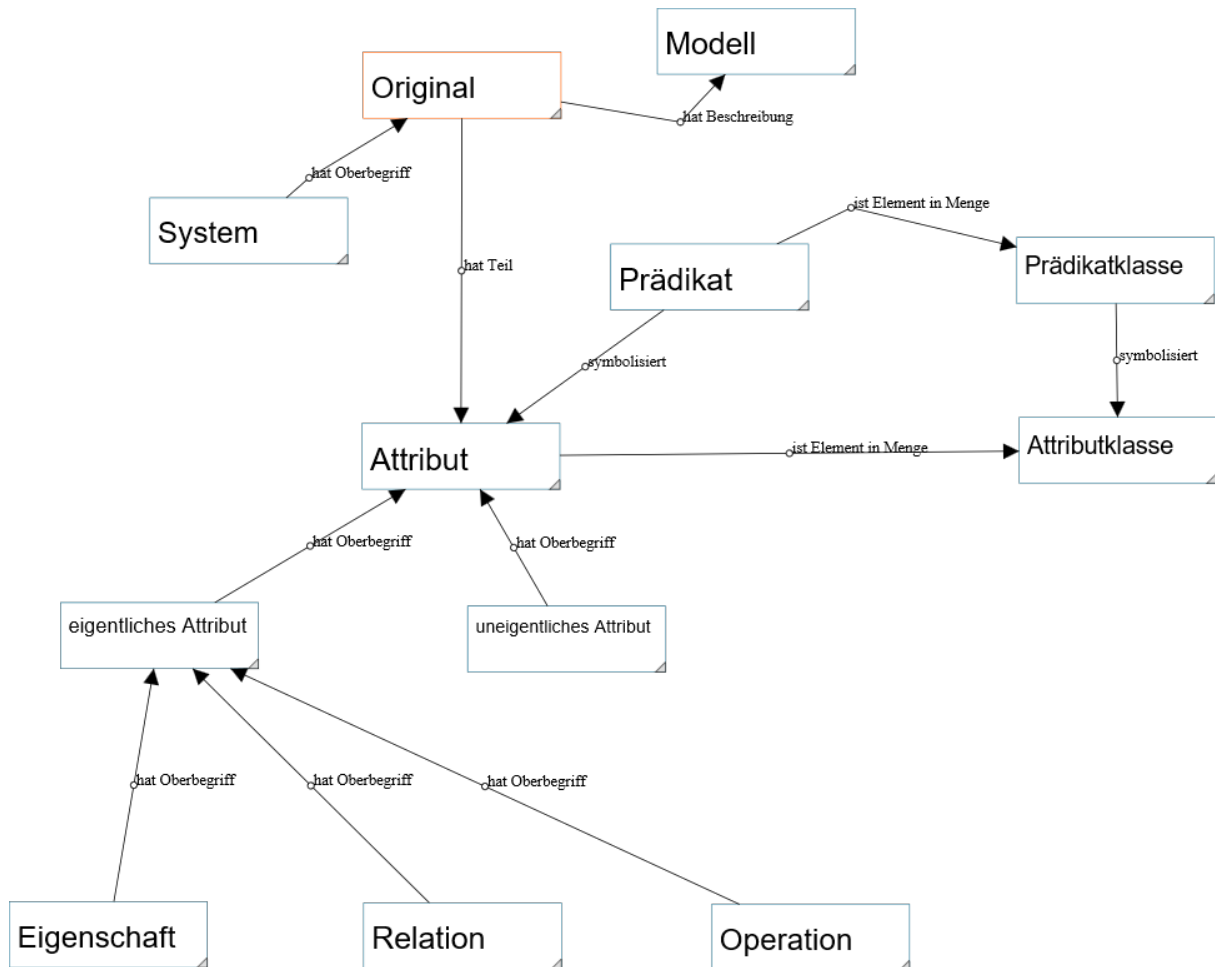


Abb. 27: Begriffssystem zu den Ausgangsbegriffen Original, System und Modell

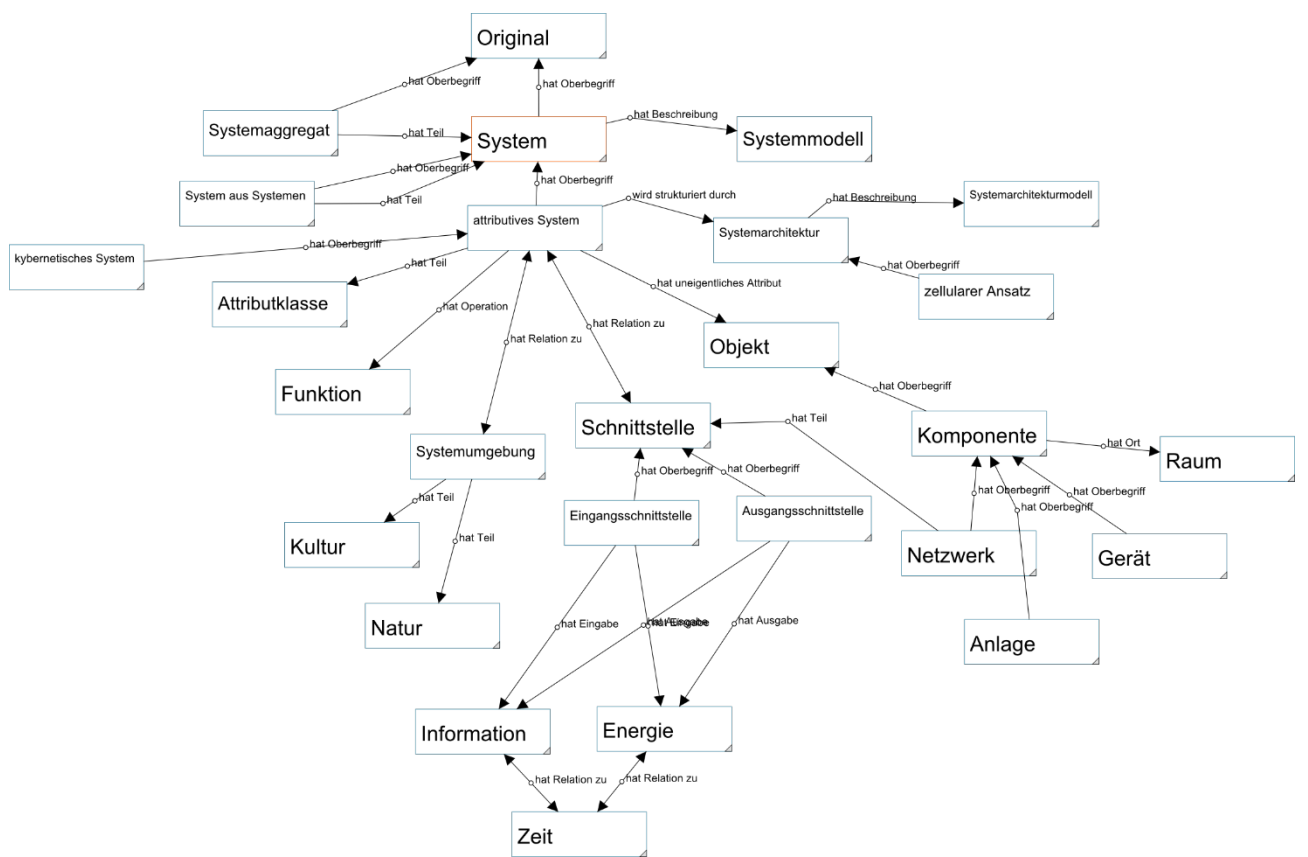


Abb. 28: Beziehungen zur Begriffsstruktur System

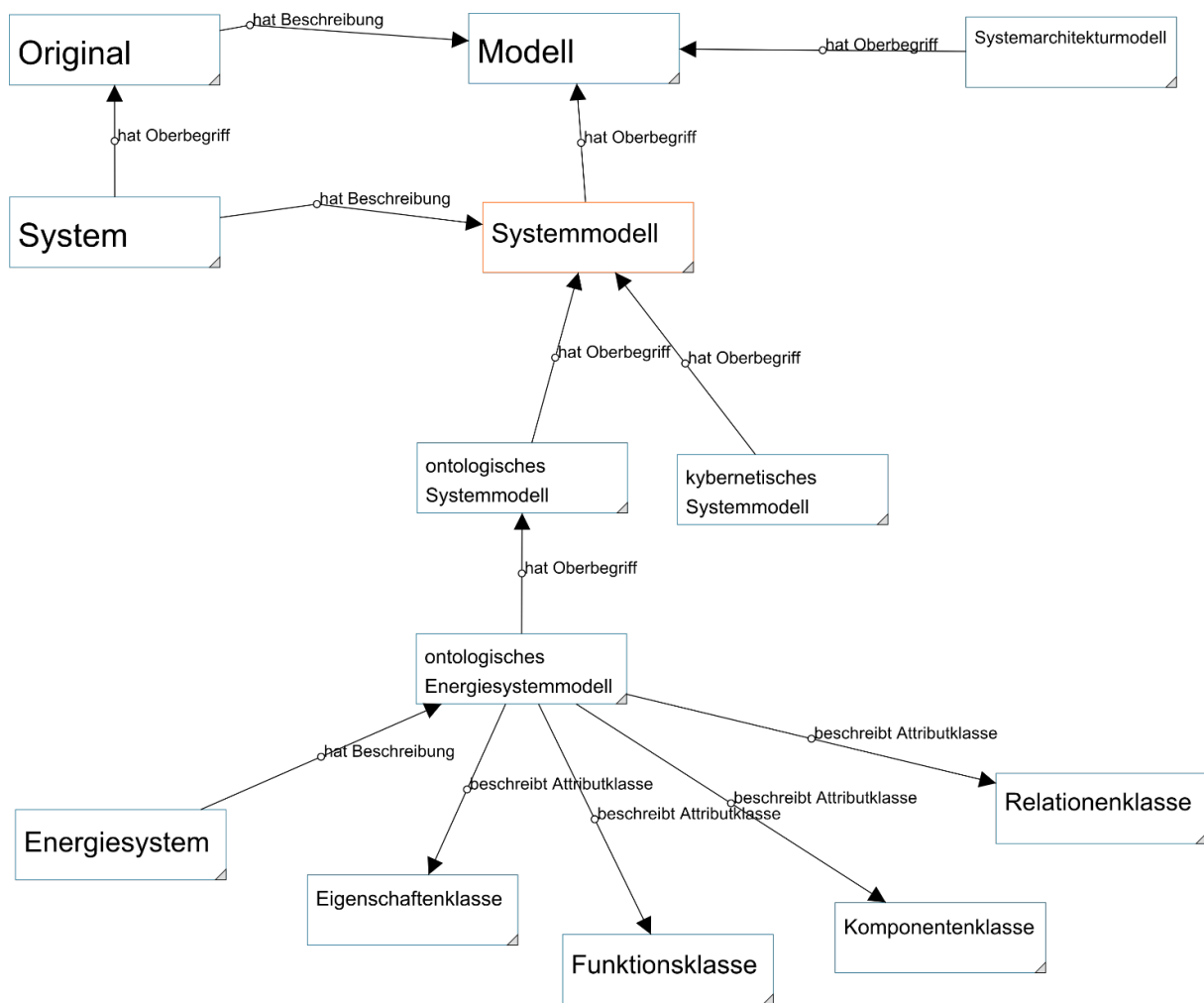


Abb. 29: Beziehungen zur Begriffsstruktur Modell

### XXX-01-XX: Anlage

Definition: einzelnes Gerät oder Gesamtheit miteinander in Verbindung stehender Einrichtungen und/oder Geräte, die an einem gegebenen Ort zur Erfüllung einer festgelegten Funktion zusammengestellt wurde, einschließlich aller Mittel für dessen bzw. deren zufriedenstellenden Betrieb

Quelle: DKE IEV 151-11-26

Englisches Glossar: facility

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Anlage hat Oberbegriff [Komponente](#)

### XXX-01-XX: Attribut

Definition: Individuen sowie Eigenschaft vom und Merkmal zum Individuum, Relation zwischen Individuen

Quelle: Stachowiak, H. (1973): Stachowiak, Herbert. Allgemeine Modelltheorie. ISBN-13: 978-3211811061.

Springer (5. Dezember 1973)

Englisches Glossar: attribute

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Attribut hat Unterbegriff [uneigentliches Attribut](#)
- Attribut hat Unterbegriff [eigentliches Attribut](#)
- Attribut ist Teil von [Original](#)
- Attribut wird symbolisiert durch [Prädikat](#)
- Attribut ist Element von [Attributklasse](#)

### XXX-01-XX: attributives System

Definition: Attribut- bzw. Prädikatklasse, deren jedes Element sich mit jedem anderen Element derselben Klasse in (wenigstens) einer Zusammenhangersrelation befindet, derart, dass die Gesamtheit der Klasselemente ein „einheitlich geordnetes Ganzes“ bleibt.

Quelle: Stachowiak, H. (1973): Stachowiak, Herbert. Allgemeine Modelltheorie. ISBN-13: 978-3211811061. Springer (5. Dezember 1973)

Englisches Glossar: attributive system

Abkürzung: keine

Bemerkung: Dies umfasst die prinzipielle Erreichbarkeit jedes Attributes von jedem anderen Attribut ohne Umweg über ein anderes Attribut (z.B.  $y$  in Abhängigkeit von  $x - y(x)$ , aber nicht  $y$  in Abhängigkeit von  $t$  in der Form  $y(x(t))$ ).

Beziehungen:

- Attributives System hat Oberbegriff [System](#)
- Attributives System hat Unterbegriff [Kybernetisches System](#)
- Attributives System wird strukturiert durch [Systemarchitektur](#)
- Attributives System hat Teil [Attributklasse](#)
- Attributives System hat Operation [Funktion](#)
- Attributives System hat uneigentliches Attribut [Objekt](#)
- Attributives System hat Relation [Systemumgebung](#)
- Attributives System hat Relation [Schnittstelle](#)

### XXX-01-XX: Attributklasse

Definition: Zusammenfassung von Attributen eines Modells

Quelle: Stachowiak, H. (1973): Stachowiak, Herbert. Allgemeine Modelltheorie. ISBN-13: 978-3211811061. Springer (5. Dezember 1973)

Englisches Glossar y: attribute class

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Attributklasse enthält Element [Attribut](#)
- Attributklasse wird symbolisiert durch [Prädikatklasse](#)
- Attributklasse ist Teil von attributives [System](#)

### XXX-01-XX: Ausgangsschnittstelle

Definition: der Kommunikation dienende Grenzfläche eines Systems, über die eine mittels Attribut beschriebene Ausgabe erzeugt werden kann

Quelle: keine

Englisches Glossar: output interface

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Ausgangsschnittstelle hat Oberbegriff [Schnittstelle](#)
- Ausgangsschnittstelle hat Ausgabe [Information](#)
- Ausgangsschnittstelle hat Ausgabe [Energie](#)

### **XXX-01-XX: Eigenschaft**

Definition: eigentliches Attribut als Merkmal eines Originals

Quelle: keine

Englisches Glossar: property

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Eigenschaft hat Oberbegriff [eigentliches Attribut](#)

### **XXX-01-XX: Eigenschaftsklasse**

Definition: [Attributklasse](#) zur Strukturierung der [Eigenschaften](#) im Rahmen eines [ontologischen Energiesystemmodells](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: property class

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Eigenschaftsklasse ist Attributklasse beschrieben von [ontologisches Energiesystemmodell](#)
- Eigenschaftsklasse hat Element [Energiesystemeigenschaft](#)

### **XXX-01-XX: eigentliches Attribut, Attribut 1. Klasse**

Definition: Eigenschaft und Merkmal vom Individuum, Relation zwischen Individuen, Eigenschaften von Eigenschaften, Eigenschaften von Relationen, usw.

Quelle: Stachowiak, H. (1973): Stachowiak, Herbert. Allgemeine Modelltheorie. ISBN-13: 978-3211811061.

Springer (5. Dezember 1973)

Englisches Glossar: proper attribute

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- eigentliches Attribut hat Oberbegriff [Attribut](#)

### **XXX-01-XX: Eingangsschnittstelle**

Definition: der Kommunikation dienende Grenzfläche eines Systems, über die eine mittels Eingangsattribut beschriebene Eingabe erzeugt werden kann

Quelle: ohne

Englisches Glossar: input interface

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Eingangsschnittstelle hat Oberbegriff [Schnittstelle](#)
- Eingangsschnittstelle hat Eingabe [Energie](#)
- Eingangsschnittstelle hat Eingabe [Information](#)

### **XXX-01-XX: Funktion**

Definition: [Operation](#) eines [attributiven Systems](#) als Methode zur Überführung eines Attributes an [Eingangsschnittstelle](#) in ein Attribut an [Ausgangsschnittstelle](#) dieser Operation

Quelle: keine

Englisches Glossar: function

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Funktion hat Unterbegriff [Energiesystemfunktion](#)
- Funktion ist Operation von [attributives System](#)

### **XXX-01-XX: Funktionsklasse**

Definition: [Attributklasse](#) zur Strukturierung der [Funktionen](#) im Rahmen eines [ontologischen Energiesystemmodells](#)

Quelle: ohne

Englisches Glossar: function class

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Funktionsklasse Attributklasse beschrieben von [ontologischen Energiesystemmodell](#)
- Funktionsklasse enthält [Energiesystemfunktion](#)

### **XXX-01-XX: Gerät**

Definition: [Komponente](#) oder Teil zusammenwirkender Komponenten, das bzw. die dazu vorgesehen sind, eine bestimmte [Funktion](#) auszuführen

Quelle: angelehnt an DKE IEV 151-11-20

Englisches Glossar: device

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Gerät hat Oberbegriff [Komponente](#)

### **XXX-01-XX: Komponente**

Definition: Bestandteil als Objekt innerhalb eines Systems

Quelle: keine

Englisches Glossar: component

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

#### Beziehungen:

- Komponente hat Oberbegriff [Objekt](#)
- Komponente hat Unterbegriff [Gerät](#)
- Komponente hat Unterbegriff [Anlage](#)
- Komponente hat Unterbegriff [Netzwerk](#)
- Komponente hat Ort [Raum](#)

#### **XXX-01-XX: Komponentenklasse**

Definition: [Attributklasse](#) zur Strukturierung der [Komponenten](#) im Rahmen eines [ontologischen Energiesystemmodells](#)

Quelle:

Englisches Glossar: component class

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Komponentenklasse Attributklasse beschrieben von [ontologischen Energiesystemmodell](#)
- Komponentenklasse enthält Element [Energiesystemkomponente](#)

#### **XXX-01-XX: Kultur**

Definition: vom Menschen selbst gestaltend hervorgebrachter Teil der Umwelt

Quelle: keine

Englisches Glossar: culture

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Kultur ist Teil von [Systemumgebung](#)

#### **XXX-01-XX: kybernetisches System**

Definition: [attributives System](#), bei dem erstens wenigstens eine Teilmenge der Individuenmenge aus [Individuen](#) besteht, die zeitaktive Elemente sind, denen also ein zeitabhängiges Input-Output-Verhalten zukommt; sowie zweitens das [System](#) ein stabiles System ist, d.h. ein System im Gleichgewicht oder ein System, das mit dem Durchlauf einer Zustandsfolge einem Gleichgewicht entgegenstrebt

Quelle: Stachowiak, H. (1973): Stachowiak, Herbert. Allgemeine Modelltheorie. ISBN-13: 978-3211811061. Springer (5. Dezember 1973)

Englisches Glossar: kybernetic system

Abkürzung: keine

Bemerkung: Notwendig für die Stabilität eines kybernetischen Systems ist Rückkopplung. In einer geschlossenen Kette zeitaktiver Elemente besteht die Möglichkeit Output eines Elementes auf den Input eines anderen Elementes zurückzuführen.

Beziehungen:

- Kybernetisches System hat Oberbegriff [Attributives System](#)
- Kybernetisches System hat Unterbegriff [Energiesystem](#)
- Kybernetisches System hat Beschreibung [kybernetisches Systemmodell](#)



### XXX-01-XX: kybernetisches Systemmodell

Definition: [Systemmodell](#) zur Beschreibung eines [kybernetischen Systems](#) mittels [Perzeptor](#), [Operator](#), [Motivator](#) und [Effektor](#)

Quelle: Stachowiak, H. (1973): Stachowiak, Herbert. Allgemeine Modelltheorie. ISBN-13: 978-3211811061.

Springer (5. Dezember 1973)

Englisches Glossar: kybernetic system model

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Kybernetisches Systemmodell hat Oberbegriff [Systemmodell](#)
- Kybernetisches Systemmodell ist Beschreibung von [kybernetischen System](#)
- Kybernetisches Systemmodell hat Unterbegriff [Energiesystemregelungsmodell](#)

### XXX-01-XX: Modell

Definition: Abbild von etwas sowie auch Vorbild für etwas und damit als Repräsentation eines bestimmten Originals, wobei das [Original](#) natürlichen oder künstlichen Ursprungs und wiederum auch selbst ein Abbild sein kann

Quelle: Stachowiak, H. (1973): Stachowiak, Herbert. Allgemeine Modelltheorie. ISBN-13: 978-3211811061.

Springer (5. Dezember 1973)

Englisches Glossar: model

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Modell hat Unterbegriff [Systemmodell](#)
- Modell hat Unterbegriff [Systemarchitekturmodell](#)
- Modell ist Beschreibung von [Original](#)

### XXX-01-XX: Natur

Definition: vom Menschen nicht geschaffener Teil der Umwelt

Quelle: keine

Englisches Glossar: nature

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Natur ist Teil von [Systemumgebung](#)

### XXX-01-XX: Netzwerk

Definition: in der Netzwerktopologie Menge von idealen Netzwerkelementen und ihren Verbindungen untereinander, die als Ganzes betrachtet werden

Quelle: DKE IEV 131-13-03

Englisches Glossar: network

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

#### Beziehungen:

- Netzwerk hat einen Bestandteil Schnittstelle
- Netzwerk hat Oberbegriff Komponente

#### **XXX-01-XX: Objekt**

Definition: Gegenstand als grundlegende Kategorie der [ontologischen Systemmodellierung](#) zur Umfassung aller Existierenden als [Individuen](#) eines [attributiven Systems](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: object

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

#### Beziehungen:

- Objekt ist Unterbegriff von [Komponente](#)
- Objekt ist uneigentliches Attribut von [attributiven System](#)

#### **XXX-01-XX: ontologisches Energiesystemmodell**

Definition: [Modell](#) zur Beschreibung von [Energiesystemen](#) auf Basis der Einordnung von [Energiesystemkomponenten](#) in Klassen [uneigentlicher Attribute](#) sowie von [Eigenschaften](#), [Funktionen](#) und [Relationen](#) in Klassen [eigentlicher Attribute](#)

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ontological energy system model

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

#### Beziehungen:

- ontologisches Energiesystemmodell hat Oberbegriff [ontologisches Systemmodell](#)
- ontologisches Energiesystemmodell beschreibt Attributklasse [Komponentenklasse](#)
- ontologisches Energiesystemmodell beschreibt Attributklasse [Eigenschaftenklasse](#)
- ontologisches Energiesystemmodell beschreibt Attributklasse [Funktionenklasse](#)
- ontologisches Energiesystemmodell beschreibt Attributklasse [Relationenklasse](#)
- ontologisches Energiesystemmodell ist Beschreibung von [Energiesystem](#)

#### **XXX-01-XX: ontologisches Systemmodell**

Definition: [Modell](#) zur Beschreibung von [Systemen](#) auf Basis der Einordnung von [Objekten](#) in Klassen [uneigentlicher Attribute](#) sowie von [Eigenschaften](#) und Ereignissen in Klassen [eigentlicher Attribute](#)

Quelle: siehe Objektdefinition und ontologische Kategorien unter Wikipedia:

[https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Objekt\\_\(Philosophie\)&oldid=173622690](https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Objekt_(Philosophie)&oldid=173622690)

Englisches Glossar: ontological system model

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

#### Beziehungen:

- Objekt hat Oberbegriff [Systemmodell](#)
- Objekt hat Unterbegriff [ontologisches Energiesystemmodell](#)

#### **XXX-01-XX: Operation**

Definition: Teil eines Handlungsablaufes

Quelle: keine

Englisches Glossar: operation

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Operation hat Oberbegriff [eigentliches Attribut](#)

### **XXX-01-XX: Original**

Definition: eine Entität als etwas Existierendes, die durch ein [Modell](#) repräsentiert werden kann

Quelle: keine

Englisches Glossar: original

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Original hat Beschreibung [Modell](#)
- Original hat Teil [Attribut](#)
- Original hat Unterbegriff [System](#)

### **XXX-01-XX: Prädikat**

Definition: sprachliche, symbolisierende Artikulation eines [Attributes](#)

Quelle: Stachowiak, H. (1973): Stachowiak, Herbert. Allgemeine Modelltheorie. ISBN-13: 978-3211811061.

Springer (5. Dezember 1973)

Englisches Glossar: predicate

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen zu Begriffen:

- Prädikat symbolisiert [Attribut](#)
- Prädikat ist Element in Prädikatklasse

### **XXX-01-XX: Prädikatklasse**

Definition: Zusammenfassung von [Attributen](#) eines [Modells](#)

Quelle: Stachowiak, H. (1973): Stachowiak, Herbert. Allgemeine Modelltheorie. ISBN-13: 978-3211811061.

Springer (5. Dezember 1973)

Englisches Glossar: predicate class

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Prädikatklasse enthält Element [Prädikat](#)
- Prädikatklasse symbolisiert [Attributklasse](#)

### **XXX-01-XX: Raum**

Definition: dreidimensionaler Unterraum der Raumzeit, in dem die drei kartesischen Koordinaten Längen sind und der an einem gegebenen Ort als euklidischer Raum betrachtet werden kann

Quelle: DKE IEV 113-01-02

Englisches Glossar: space

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Raum ist Ort von [Komponente](#)

### XXX-01-XX: Relation

Definition: [eigentliches Attribut](#) als Merkmal eines [Originals](#)

Quelle: ohne

Englisches Glossar: relation

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Relation hat Oberbegriff [eigentliches Attribut](#)

### XXX-01-XX: Relationenklasse

Definition: [Attributklasse](#) zur Strukturierung der [Komponenten](#) im Rahmen eines [ontologischen Energiesystemmodells](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: relation class

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen zu Begriffen:

- Relationenklasse Attributklasse beschrieben von [ontologischen Energiesystemmodell](#)
- Relationenklasse enthält Element [Schnittstelle](#)

### XXX-01-XX: Schnittstelle

Definition: der Kommunikation dienende Grenzfläche eines [Systems](#), über die eine mittels [Attribut](#) beschriebene Eingabe oder Ausgabe erzeugt werden kann

Quelle: keine

Englisches Glossar: interface

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schnittstelle hat Unterbegriff [Ausgangsschnittstelle](#)
- Schnittstelle hat Unterbegriff [Eingangsschnittstelle](#)
- Schnittstelle ist Relation von [attributiven System](#)
- Schnittstelle ist Element von [Relationenklasse](#)
- Schnittstelle ist Teil von Netzwerk

### XXX-01-XX: System

Definition: Gesamtheit miteinander in Verbindung stehender [Objekte](#), die in einem bestimmten Zusammenhang als Ganzes gesehen und von ihrer [Systemumgebung](#) abgegrenzt betrachtet werden, wobei die Interaktion mit der Systemumgebung über [Schnittstellen](#) stattfindet und diese Gesamtheit Verbindungen als [System aus Systemen](#) und als [Systemaggregat](#) eingehen kann

Quelle: IEV 151-11-27, Erweiterung um den Schnittstellenbegriff

Englisches Glossar: system

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- System hat Beschreibung [Systemmodell](#)
- System hat Unterbegriff [attributives System](#)
- System hat Unterbegriff [System aus Systemen](#)
- System ist Teil von [System aus Systemen](#)
- System ist Teil von [Systemaggregat](#)
- System hat Oberbegriff [Original](#)

### **XXX-01-XX: System aus Systemen**

Definition: Zusammenschluss von [Systemen](#), bei dem mindestens ein [Attribut](#) hinzukommt, das in keinem der einzelnen Systeme existiert und mindestens zwei Attribute der Systeme miteinander verbindet. d.h. zwingend mindestens ein Element eines Systems mit mindestens einem Element des anderen Systems verknüpft

Quelle: keine

Englisches Glossar: system of systems

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- System aus Systemen hat Oberbegriff [System](#)
- System aus Systemen hat Teil [System](#)
- System aus Systemen hat Unterbegriff [Energieorganismus](#)

### **XXX-01-XX: Systemaggregat**

Definition: Verbindung von einem [System](#) mit einer bestimmten Menge von [Attributen](#) innerhalb einer [Attributklasse](#) mit einem anderen System der gleichen Attributklasse ohne eine Erweiterung um ein neues Attribut im Rahmen dieser Verbindung

Quelle: keine

Englisches Glossar: system assembly

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Systemaggregat hat Oberbegriff [Original](#)
- Systemaggregat hat Teil [System](#)
- Systemaggregat hat Unterbegriff [Energiesystemverbund](#)

### **XXX-01-XX: Systemarchitektur**

Definition: Beschreibung von [Relationen](#) der [Komponenten](#) eines [Systems](#) und damit die Abbildung der Systemstruktur

Quelle: keine

Englisches Glossar: system architecture

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

#### Beziehungen:

- Systemarchitektur ist Struktur von [attributiven System](#)
- Systemarchitektur hat Beschreibung [Systemarchitekturmodell](#)
- Systemarchitektur hat Unterbegriff [zelluläres Energiesystem](#)

#### **XXX-01-XX: Systemmodell**

Definition: Abbild oder Repräsentation eines originalen [Systems](#) oder Vorbild eines originalen Systems, wobei das System natürlichen oder künstlichen Ursprungs und wiederum auch selbst ein Abbild sein kann

Quelle: angepasst zur Definition Modell nach Stachowiak, H. (1973): Stachowiak, Herbert. Allgemeine Modelltheorie. ISBN-13: 978-3211811061. Springer (5. Dezember 1973)

Englisches Glossar: system model

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

#### Beziehungen:

- Systemmodell ist Beschreibung von [System](#)
- Systemmodell hat Unterbegriff [kybernetisches Systemmodell](#)
- Systemmodell hat Unterbegriff [ontologisches Systemmodell](#)
- Systemmodell hat Oberbegriff [Modell](#)

#### **XXX-01-XX: Systemumgebung, Umwelt**

Definition: die das [System](#) umgebende und über Grenzflächen des Systems abgegrenzte Einflussosphäre, die mit dem System über [Schnittstellen](#), an denen [Attribute](#) des Systems und der Systemumgebung wirken, in Verbindung steht

Quelle: keine

Englisches Glossar: system environment, environment

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

#### Beziehungen:

- Systemumgebung hat Teil [Natur](#)
- Systemumgebung hat Teil [Kultur](#)
- Systemumgebung hat Relation zu [attributivem System](#)

#### **XXX-01-XX: uneigentliches Attribut, Individuum, Attribut 0. Klasse**

Definition: Ding, Entität oder einzelnes Seiendes, insofern es von anderen Gegenständen klar unterschieden werden kann, d. h. wenn Identitätskriterien angegeben werden können

Quelle: Stachowiak, H. (1973): Stachowiak, Herbert. Allgemeine Modelltheorie. ISBN-13: 978-3211811061. Springer (5. Dezember 1973)

Englisches Glossar: improper attribute

Abkürzung: keine

Bemerkung: Uneigentliches Attribut hat Individuum als auch Attribut 0. Stufe als Synonyme.

#### Beziehungen zu Begriffen:

- uneigentliches Attribut hat Oberbegriff [Attribut](#)

#### **XXX-01-XX: Zeit**

Definition: eindimensionaler Unterraum der Raumzeit, der an einem gegebenen Ort orthogonal zum Raum ist

Quelle: DKE IEV 113-01-03

Englisches Glossar: time

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Zeit hat Relation zu [Energie](#)
- Zeit hat Relation zu [Information](#)

## 4.2 Sektion XXX-02 – Energiesystem, Energiezelle und Energieorganismus

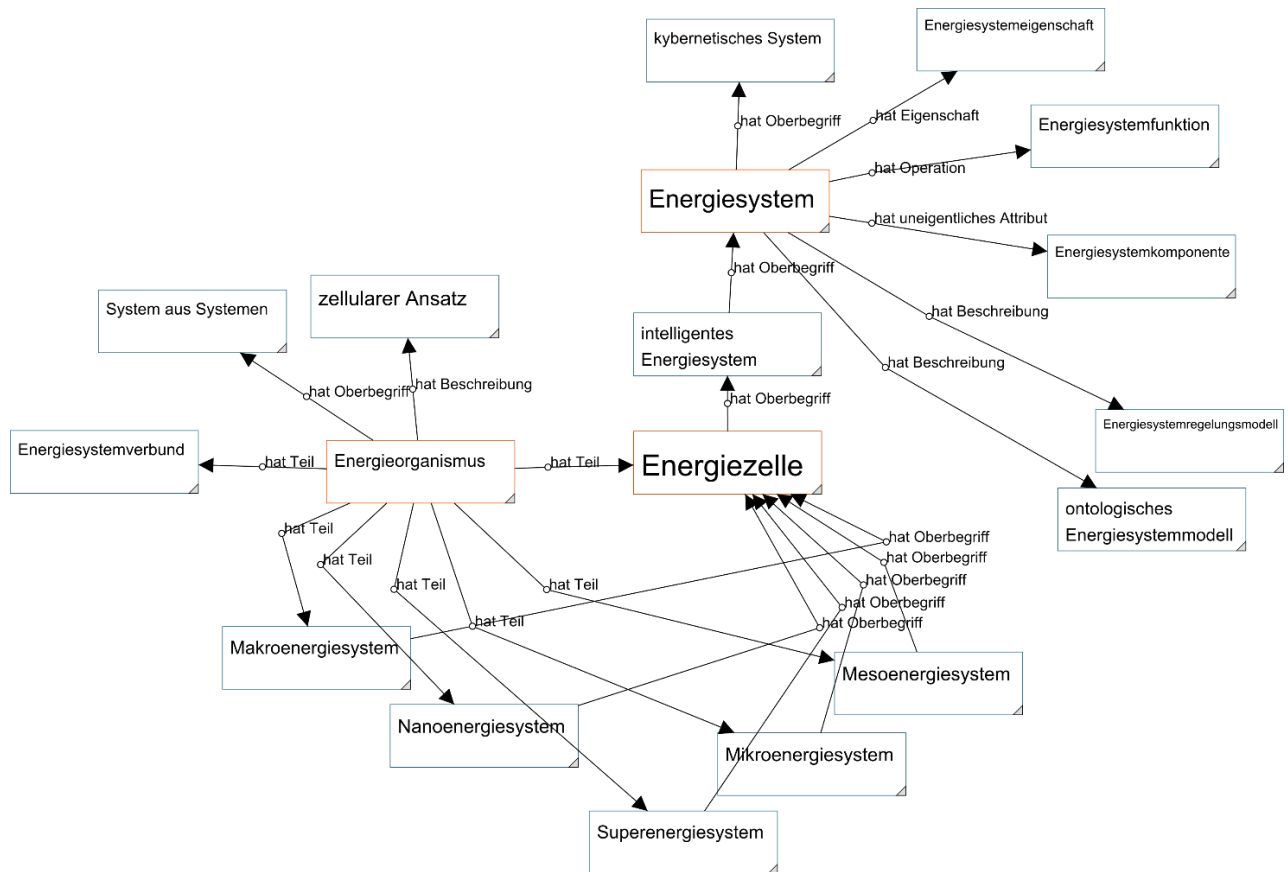


Abb. 30: Beziehungen zur Begriffsstruktur Energiesystem und Energiezelle

### XXX-02-XX: Energieorganismus

Definition: horizontal ([Energiesystemverbund](#)) und vertikal ([System aus Systemen](#)) organisiertes, mehrstufiges Gesamtsystem aus [Energiezellen](#) n-ter Stufe, die jeweils aus Energiezellen (n-1)-ter Stufe durch Hinzufügen neuer [Attribute](#) zusammengesetzt werden

Quelle: keine

Englisches Glossar: energy organism

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energieorganismus hat Oberbegriff [System aus Systemen](#)
- Energieorganismus hat Oberbegriff [Energiesystemverbund](#)
- Energieorganismus hat Beschreibung [zelluläres Energiesystem](#)
- Energieorganismus hat Teil [Nanoenergiesystem](#)
- Energieorganismus hat Teil [Mikroenergiesystem](#)
- Energieorganismus hat Teil [Mesoenergiesystem](#)
- Energieorganismus hat Teil [Makroenergiesystem](#)
- Energieorganismus hat Teil [Superenergiesystem](#)



horizontal und vertikal organisiertes, mehrstufiges Gesamtsystem aus Energiezellen, die jeweils durch Hinzufügen neuer Attribute zusammengesetzt werden

### **XXX-02-0XX: Energiesystem**

Definition: Gesamtheit miteinander in Verbindung stehender Objekte zur Gewährleistung von Energieflüssen, die im Kontext von Energie als Ganzes gesehen und von ihrer Systemumgebung abgegrenzt betrachtet werden, wobei die Interaktion mit der Systemumgebung über Schnittstellen stattfindet

Quelle: IEV 151-11-27 zum Systembegriff, hier Erweiterung zur Spezialisierung auf das Energiesystem zuzüglich Schnittstellenbegriff

Englisches Glossar: energy system

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiesystem hat Oberbegriff kybernetisches System
- Energiesystem hat Unterbegriff intelligentes Energiesystem
- Energiesystem hat uneigentliches Attribut Energiesystemkomponente
- Energiesystem hat Operation Energiesystemfunktion
- Energiesystem hat Eigenschaft Energiesystemeigenschaft
- Energiesystem hat Beschreibung Energiesystemregelungsmodell
- Energiesystem hat Beschreibung ontologisches Energiesystemmodell

### **XXX-02-XX Energiesystemeigenschaft**

Definition: [Eigenschaft](#) und damit [eigentliches Attribut](#) eines [Energiesystems](#) zur Beschreibung seiner Merkmale

Quelle: keine

Englisches Glossar: energy system attribute

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiesystemeigenschaft ist Element in Menge [Eigenschaftsklasse](#)
- Energiesystemeigenschaft ist Eigenschaft von [Energiesystem](#)
- Energiesystemeigenschaft hat Unterbegriff [Energie](#)
- Energiesystemeigenschaft hat Unterbegriff [Flexibilität](#)
- Energiesystemeigenschaft hat Unterbegriff [Information](#)

### **XXX-02-XX Energiesystemfunktion**

Definition: [Funktion](#) und damit [eigentliches Attribut](#) eines [Energiesystems](#) zur Beschreibung [Operationen](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: energy system function

Abkürzung: keine

Bemerkung: Gruppe von Methoden zur Überführung der Eingangsgrößen (Stoff, Energie, Information) unter Berücksichtigung von Eigenschaften in die umgewandelten Ausgangsgrößen (Stoff, Energie, Information), die im Rahmen von Anwendungsfällen durch Akteure des Systems genutzt werden und Bestandteil von Funktionsblöcken sind

Beziehungen:

- Energiesystemeigenschaft ist Element in Menge [Funktionsklasse](#)
- Energiesystemeigenschaft ist Operation von [Energiesystem](#)
- Energiesystemeigenschaft hat Oberbegriff [Funktion](#)
- Energiesystemeigenschaft hat Unterbegriff [Energiesystemregelungsfunktion](#)
- Energiesystemeigenschaft hat Unterbegriff [Systemschutz](#)

### XXX-02-XX Energiesystemkomponente

Definition: [Individuum](#) als Teil und damit [uneigentliches Attribut](#) eines [Energiesystems](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: energy system component

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiesystemkomponente ist Element von Menge [Komponentenklasse](#)
- Energiesystemkomponente hat Unterbegriff [Energieinfrastruktur](#)
- Energiesystemkomponente hat Unterbegriff [Infrastruktur-Informationssystem](#)
- Energiesystemkomponente ist uneigentliches Attribut von [Energiesystem](#)

### XXX-02-XX Energiesystemverbund

Definition: [Systemaggregat](#) als Verbindung von zwei oder mehreren [Energiesystemen](#) mit gleichen [Attributen](#) über [Schnittstellen](#) ohne Hinzufügung eines weiteren Attributes

Quelle: keine

Englisches Glossar: energy system compound

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiesystemverbund hat Oberbegriff [Systemaggregat](#)
- Energiesystemverbund ist Teil von [Energieorganismus](#)

### XXX-02-0XX: Energiezelle, Infrastrukturzelle, Zelle

Definition: von der Umgebung abgegrenztes und gleichzeitig über Schnittstellen verbundenes System aus Komponenten einer Energieinfrastruktur<sup>1)</sup> verschiedener Energieformen<sup>2)</sup> sowie auch weiterer Infrastrukturen der Kommunikation und Logistik, deren Funktionen ein autonomes Zellenmanagement<sup>3)</sup> mit Optimierung von Angebot und Nachfrage im System über alle vorhandenen Energieformen in Verbindung mit dem Austausch von Produkten und Dienstleistungen über bidirektionale Flüsse von Energie, Stoffen und Information zu physikalischen Nachbarzellen sowie zu nicht lokal definierten virtuellen Marktzellen<sup>4)</sup> ermöglichen

Quelle: C/sells, von VDE ETG/ITG AK Energieversorgung 4.0 abgeleitete und erweiterte Definition, [https://fpm.fichtner.de/projects/csells-fit/wiki/08\\_Glossar\\_Csells\\_zur\\_Terminologie\\_Smart\\_Energy](https://fpm.fichtner.de/projects/csells-fit/wiki/08_Glossar_Csells_zur_Terminologie_Smart_Energy)

Englisches Glossar: energy cell, infrastructure cell, cell

Abkürzung: keine

Bemerkung:

<sup>1)</sup> z.B. zur Energieinfrastruktur zählen alle Komponenten (Assets: Schicht A), die zur Wandlung von Energie, zu Transport und Verteilung sowie zur Speicherung eingesetzt werden.

<sup>2)</sup> Energieformen umfassen u.a. Elektrizität, Gas, Wärme und Energieträger für Mobilität.

<sup>3)</sup> Zum Zellenmanagement zählen Anwendungskomponenten der Systemnutzer (Schicht D), Betriebsführung- und Leittechnikkomponenten (Schicht C) sowie Digitalisierungskomponenten (Schicht B) mit Informations- und Unterstützungsfunktionen (Basiskomponenten), Mess- und Steuereinrichtungen (Zugriffskomponenten) sowie gesicherte Kommunikationskomponenten

<sup>4)</sup> *Infrastrukturzellen können zu umfassenderen Infrastrukturzellen verbunden werden. Es gibt somit Zellen auf der gleichen Stufe sowie auf übergelagerten und unterlagerten Stufen.*

Beziehungen:

- Energiezelle hat Oberbegriff [intelligentes Energiesystem](#)
- Energiezelle hat Unterbegriff [Nanoenergiesystem](#)
- Energiezelle hat Unterbegriff [Mikroenergiesystem](#)
- Energiezelle hat Unterbegriff [Mesoenergiesystem](#)
- Energiezelle hat Unterbegriff [Makroenergiesystem](#)
- Energiezelle hat Unterbegriff [Superenergiesystem](#)

### **XXX-02-XX intelligentes Energiesystem**

Definition: Verbindung von [Energieinfrastruktur](#) und [Informationsinfrastruktur](#) zur Ermöglichung eines intelligenten Systemverhaltens mit automatisierter und flexibler Anpassung an veränderliche Bedingungen in System und Systemumgebung, mit Fehlertoleranz und Gewährleistung von Sicherheit auf Basis der Fähigkeiten zur Datenbeschaffung, der Datenverarbeitung zum Zwecke der Informationsgewinnung, des Lernens und der Wissensgenerierung sowie der Rückkopplung von Steuerungsergebnissen

Quelle: Entwurf, in Diskussion

Englisches Glossar: smart energy system

Abkürzung: keine

Bemerkung: Moderne Energiesysteme werden zunehmend unter Einsatz informationsverarbeitender Komponenten geführt, um den Herausforderungen einer erneuerbaren, fluktuierenden und dezentralen Energieerzeugung mit Energiegewinnung bis in die Liegenschaften im Niederspannungsbereich gerecht zu werden. Für diese Verbindung von Energie- und Informationsinfrastruktur wurde der Begriff intelligentes Energiesystem (Smart Energy System) geprägt.

Beziehungen:

- intelligentes Energiesystem hat Oberbegriff [Energiesystem](#)
- intelligentes Energiesystem hat Unterbegriff [Energiezelle](#)

### **XXX-02-XX: Makroenergiesystem**

Definition: [Energiezelle](#) als [intelligentes Energiesystem](#) angewendet auf kommunale Räume in Form von Städten, Ortschaften und Ortschaftsverbänden

Quelle: keine

Englisches Glossar: macro energy system

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Makroenergiesystem hat den Oberbegriff [Energiezelle](#)
- Makroenergiesystem ist Teil von [Energieorganismus](#)

### **XXX-02-XX: Mesoenergiesystem**

Definition: [Energiezelle](#) als [intelligentes Energiesystem](#) angewendet auf Liegenschaften in Form von Arealen und Stadtquartieren

Quelle: keine

Englisches Glossar: meso energy system

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Mesoenergiesystem hat den Oberbegriff [Energiezelle](#)
- Mesoenergiesystem ist Teil von [Energieorganismus](#)

### **XXX-02-XX: Mikroenergiesystem**

Definition: [Energiezelle](#) als [intelligentes Energiesystem](#) angewendet auf Liegenschaften in Form von Gebäuden aller Nutzungsarten

Quelle: keine

Englisches Glossar: micro energy system

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Mikroenergiesystem hat den Oberbegriff [Energiezelle](#)
- Mikroenergiesystem ist Teil von [Energieorganismus](#)

### **XXX-02-XX: Nanoenergiesystem**

Definition: [Energiezelle](#) als [intelligentes Energiesystem](#) angewendet auf Liegenschaften in Form von Gebäudeunterbereichen (z.B. Wohnungen, gewerbliche Teilbereiche)

Quelle: keine

Englisches Glossar: nano energy system

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Nanoenergiesystem hat den Oberbegriff [Energiezelle](#)
- Nanoenergiesystem ist Teil von [Energieorganismus](#)

### **XXX-02-XX: Superenergiesystem**

Definition: [Energiezelle](#) als [intelligentes Energiesystem](#) angewendet auf Regionen, Staaten und Staatenverbände

Quelle: keine

Englisches Glossar: super energy system

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Superenergiesystem hat den Oberbegriff [Energiezelle](#)
- Superenergiesystem ist Teil von [Energieorganismus](#)

### **XXX-02-XX: Zelluläres Energiesystem**

Definition: [Systemarchitektur](#) zum Aufbau einer fraktalen Struktur aus [Energiezellen](#) (Infrastrukturzellen) mit energiebezogenen Komponenten, die sowohl aus horizontalen Verbänden dieser Zellen als auch aus einem n-stufigen System einbettender Zellen besteht, wobei jede Energiezelle wiederum ein abgegrenztes [intelligentes Energiesystem](#) bildet, das durch eine zusätzliche Ausstattung mit autonomen Energiezellenmanagement ([Energiesystemregelungsfunktionen](#)) den Energieausgleich innerhalb der jeweiligen Zelle und auch den

Austausch von Energie und Information zu Produkten und Dienstleistungen *mit Nachbarzellen ermöglicht und somit eine Art [Energieorganismus](#) in paralleler Organisation von [Systemaggregaten](#) und [Systemen aus Systemen](#) bildet*

Quelle: keine

Englisches Glossar: cellular energy system

Abkürzung: keine

Bemerkung:

Die [Systemarchitektur](#) zum zellulären Energiesystem umfasst damit **Infrastruktur-Komponenten (A)** der [Energieinfrastruktur](#) - auch Assets bezeichnet - mit

- [Erzeugern](#),
- [Speichern](#),
- [Verbrauchern](#),

deren massenfähige Vernetzung, Vielfalt und Organisation durch **Digitalisierungs-Komponenten (B)** des in Zellen implementierten [Infrastruktur-Informationssystem](#) (IIS) mit den Kategorien

- [Zugriffskomponenten](#) - [Sensorik](#) (Messeinrichtungen) und [Aktorik](#) (Steuereinrichtungen)
- [Kommunikationskomponenten](#) und
- [Basiskomponenten](#) (auch Plattformkomponenten)

durch Informationsflüsse unterstützt wird und in Verbindung dieser beiden Ebenen Energieflüsse innerhalb einer Energiezelle sowie zwischen Energiezellen durch Funktionen zur Systemregelung mittels **Betriebs-Komponenten (C)** zur

- [Beobachtung](#),
- [Analyse](#),
- [Wissenserzeugung](#)
- [Steuerung](#),

ermöglicht, wobei jede Energiezelle auf Grundlage der Schichten A bis C

- einerseits für Nutzer und zugehörige **Anwendungs-Komponenten (D)** autonom agieren und
- gleichzeitig durch vereinbarte Regeln verbunden und optimiert im Gesamtsystem wirken kann.

Beziehungen:

- Zelluläres Energiesystem hat Oberbegriff [Systemarchitektur](#)
- Zelluläres Energiesystem ist Beschreibung von [Energieorganismus](#)

### 4.3 Sektion XXX-03 – Regelungsmodell und Komponenten der Energiezelle

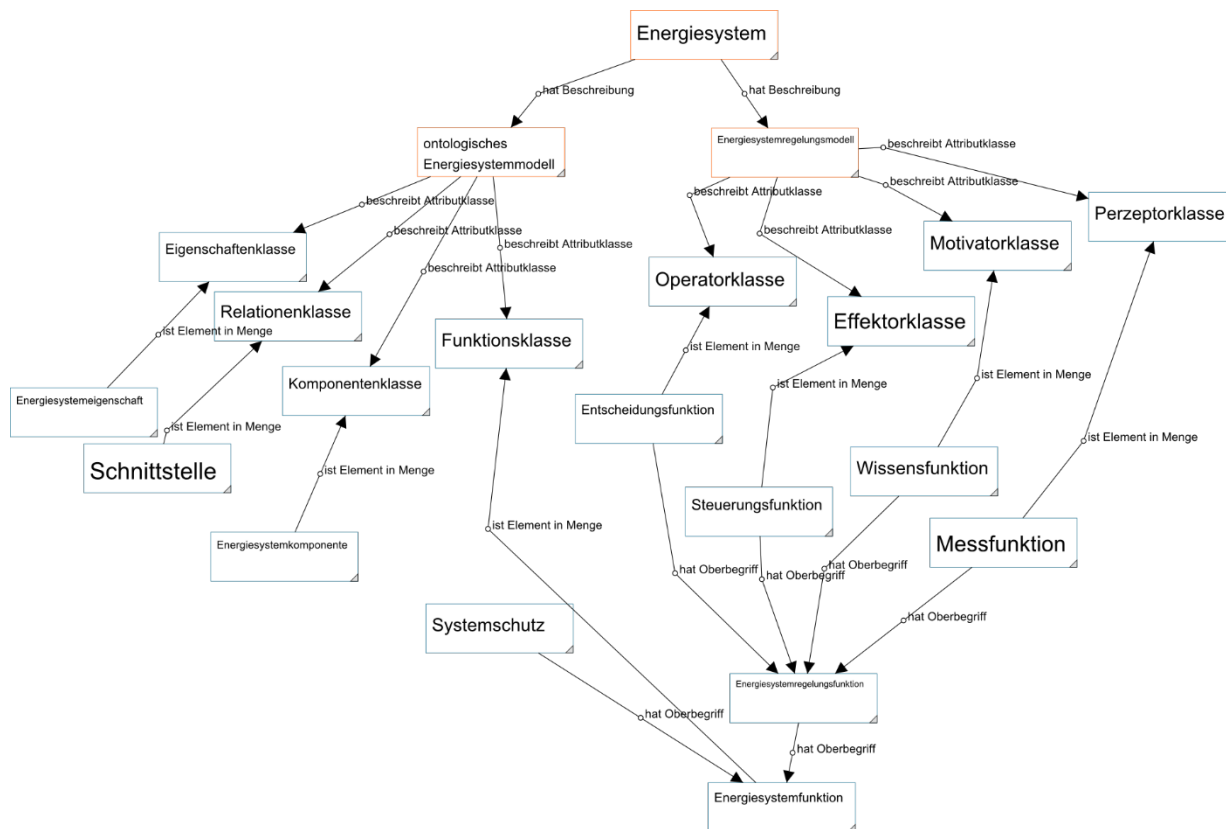


Abb. 31: Beziehungen zur Begriffsstruktur für Energiesystemmodelle

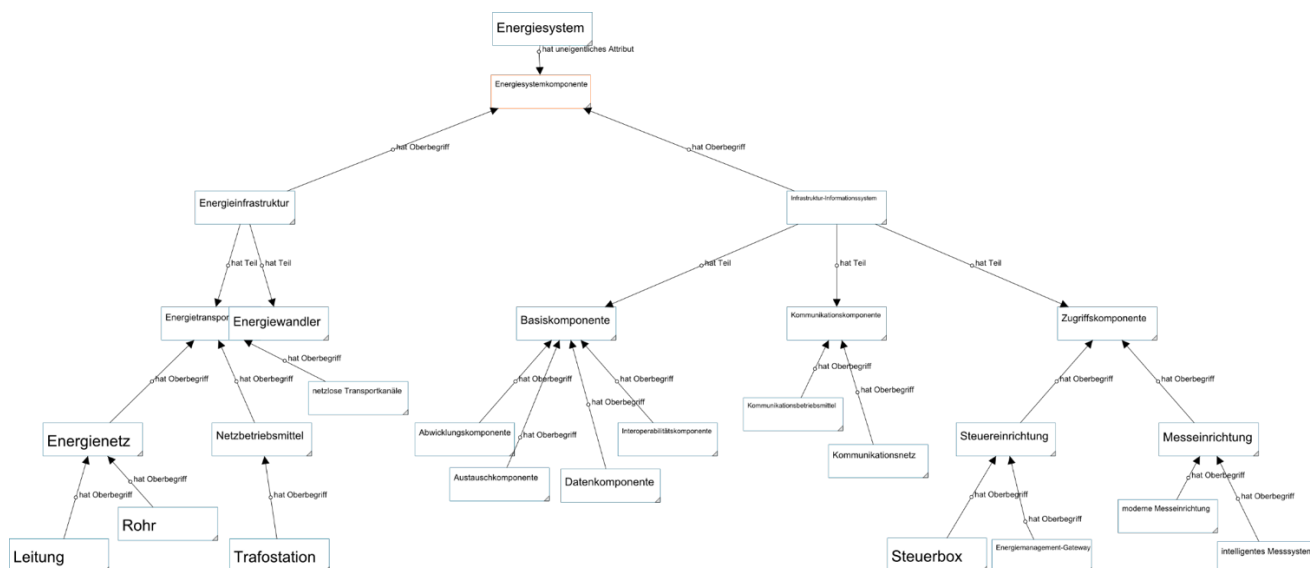


Abb. 32: Beziehungen zur Begriffsstruktur für Energiesystemkomponenten

## Liste der Begriffe

Kategorie: Regelungsmodell Komponenten

Schlagwörter: Glossar Begriff Komponente IIS oder Energieinfrastruktur

[Abwicklungskomponente](#)

[Austauschkomponente](#)

[Basiskomponente](#)

[Datenkomponente](#)

[Effektorklasse](#)

[Energieinfrastruktur](#)

[Energiemanagement Gateway](#)

[Energienetz](#)

[Energiesystemregelungsmodell](#)

[Energietransportmittel](#)

[Energiewandler](#)

[Erzeuger](#)

[Intelligentes Messsystem](#)

[Interoperabilitätskomponente](#)

[Infrastruktur-Informationssystem](#)

[Kommunikationsbetriebsmittel](#)

[Kommunikationskomponente](#)

[Kommunikationsnetz](#)

[Leitung](#)

[Messeinrichtung, Sensorik](#)

[Moderne Messeinrichtung](#)

[Motivatorklasse](#)

[Netzlose Transportmittel](#)

[Netzbetriebsmittel](#)

[Operatorklasse](#)

[Perzeptorklasse](#)

[Rohr](#)

[Steuerbox](#)

[Steuereinrichtung, Aktorik](#)

[Trafostation](#)

[Verbraucher, Last](#)

[Zugriffskomponente](#)

### **XXX-03-XX: Abwicklungskomponente**

Definition: Komponente zur Unterstützung sich regelmäßig zwischen unterschiedlichen Akteuren wiederholender Prozessabläufe

Quelle: keine

Englisches Glossar: settlement component

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Abwicklungskomponente hat Oberbegriff [Basiskomponente](#)

### **XXX-03-XX: Austauschkomponente**

Definition: Komponente zur gemeinsamen Sammlung und Aufbereitung von Informationen für Einsatzzwecke, an denen bestimmte Akteursgruppen in gleichem Maße zur notwendigen Zusammenarbeit Interesse haben (z.B. Flexibilitäts-Kataster und Energieinformationsnetz)

Quelle: keine

Englisches Glossar: exchange component

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Austauschkomponente hat Oberbegriff [Basiskomponente](#)

### **XXX-03-XX: Basiskomponente**

Definition: Komponente zur Unterstützung einer neutralen und diskriminierungsfreien Verwaltung, Sicherung und Bereitstellung von Daten der Energieinfrastrukturen für verschiedene Akteure

Quelle: keine

Englisches Glossar: basic component

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Basiskomponente hat Oberbegriff [Infrastruktur-Informationssystem](#)
- Basiskomponente hat Unterbegriff [Austauschkomponente](#)
- Basiskomponente hat Unterbegriff [Abwicklungskomponente](#)
- Basiskomponente hat Unterbegriff [Datenkomponente](#)
- Basiskomponente hat Unterbegriff [Interoperabilitätskomponente](#)

### **XXX-03-XX: Datenkomponente**

Definition: Komponente zur Verwaltung, Sicherung und Bereitstellung von verschiedenen Akteuren beim Betrieb von Energiesystemen gemeinsam benötigten Daten

Quelle: keine

Englisches Glossar: data component

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Datenkomponente hat Oberbegriff [Basiskomponente](#)

### **XXX-03-XX: Effortklasse**

Definition: Attributklasse zur Zuordnung von Funktionen zur Steuerung von Komponenten

Quelle: keine



Englisches Glossar: effector class

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Effektorklasse ist Attributklasse von [Energiesystemregelungsmodell](#)
- Effektorklasse hat Teil [Steuerungsfunktion](#)

### **XXX-03-XX: Energieinfrastruktur**

Definition: Gruppe von Komponenten des Energiesystems, die der Wandlung, Speicherung sowie dem Transport von Energie dienen

Quelle: keine

Englisches Glossar: energy infrastructure

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energieinfrastruktur hat Teil [Energiewandler](#)
- Energieinfrastruktur hat Teil [Energieträger](#)
- Energieinfrastruktur hat Oberbegriff [Energiesystemkomponente](#)

### **XXX-03-XX: Energiemanagement Gateway**

Definition: Kommunikations-Gateway und Dienstebasis einer Regelungs- und Steuereinrichtung, auf der Steuernachrichten an Energiewandler erzeugt werden, bestehend aus einer Rechnerplattform, einem Betriebssystem und einer Laufzeitumgebung, zuzüglich einer Dienste-Middleware zur Abbildung von Kommunikationsstacks, Ressourcenbeschreibungen und Basisdiensten in der Liegenschaft

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: energy management gateway

Abkürzung: EMG

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiemanagement Gateway hat Oberbegriff [Steuereinrichtung](#)

### **XXX-03-XX: Energienetz**

Definition: als [Energietransportmittel](#) wirkende [Komponente](#) der [Energieinfrastruktur](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: energy grid

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energienetz hat Teil [Leitung](#)
- Energienetz hat Teil [Rohr](#)
- Energienetz hat Oberbegriff [Energietransportmittel](#)

### **XXX-03-XX: Energiespeicher**

Definition: [Komponente](#) zur Umwandlung ([Energiekonversion](#)) von durch einen [Energieträger](#) gelieferter [Endenergie](#) zum Zwecke der [Energiespeicherung](#) und zur zeitverzögerten Rückgabe der [Endenergie](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: energy storage

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiespeicher hat Oberbegriff [Energiewandler](#)

### XXX-03-XX Energiesystemregelungsmodell

Definition: [kybernetisches Systemmodell](#) zur Kategorisierung und Klassenbildung der Regelfunktionen im [Energiesystem](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiesystemregelungsmodell hat Oberbegriff [kybernetisches Systemmodell](#)
- Energiesystemregelungsmodell beschreibt Attributklasse [Motivatorklasse](#)
- Energiesystemregelungsmodell beschreibt Attributklasse [Perzeptorklasse](#)
- Energiesystemregelungsmodell beschreibt Attributklasse [Operatorklasse](#)
- Energiesystemregelungsmodell beschreibt Attributklasse [Effektorklasse](#)
- Energiesystemregelungsmodell ist Beschreibung von [Energiesystem](#)

### XXX-03-XX Energietransportmittel

Definition: als [Energieträger](#) wirkende [Komponente](#) der [Energieinfrastruktur](#) zum Transport von [Energie](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energietransportmittel ist Teil der [Energieinfrastruktur](#)
- Energienetz hat Unterbegriff [Energienetz](#)
- Energienetz hat Unterbegriff [Netzbetriebsmittel](#)
- Energienetz hat Unterbegriff [netzlose Transportkanäle](#)

### XXX-03-XX Energiewandler

Definition: [Komponente](#) zur Umwandlung ([Energiekonversion](#)) einer bereitgestellten Energieart in eine andere, benötigte Energieart

Quelle: keine

Englisches Glossar: energy converter

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiewandler ist Bestandteil der [Energieinfrastruktur](#)
- Energiewandler hat Unterbegriff [Erzeuger](#)
- Energiewandler hat Unterbegriff [Speicher](#)
- Energiewandler hat Unterbegriff [Verbraucher](#)

### XXX-03-XX Erzeuger

Definition: [Komponente](#) zur Umwandlung ([Energiekonversion](#)) von durch einen [Energieträger](#) gelieferter [Primärenergie](#) in die benötigte [Endenergie](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: generator

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Erzeuger hat Oberbegriff [Energiewandler](#)

### XXX-03-XX intelligentes Messsystem

Definition: eine über ein [Smart Meter Gateway](#) in ein [Kommunikationsnetz](#) eingebundene [moderne Messeinrichtung](#) zur Erfassung von Energie, die den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegelt und den besonderen Anforderungen genügt, die zur Gewährleistung des [Datenschutzes](#), der [Informationssicherheit](#) und [Interoperabilität](#) festgelegt werden können

Quelle: *BMW i, MsbG, 08/2017*

Englisches Glossar: smart meter

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Intelligentes Messsystem hat Oberbegriff [Messeinrichtung](#)

### XXX-03-XX Interoperabilitätskomponente

Definition: von verschiedenen [Akteuren](#) beim Betrieb von Energiesystemen gemeinsam benötigte [Daten](#) sowie für [Interoperabilität](#) gemeinsam vereinbarte [Datenmodelle](#) und [Kommunikationsprofile](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: interoperability component

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Interoperabilitätskomponente hat Oberbegriff [Basiskomponente](#)

### XXX-03-XX Infrastruktur\_Informationssystem

Definition: Digitalisierungsinfrastruktur des Energiesystems, das Akteuren gemeinsame, interoperable Basisdienste und Informationen sowie gemeinsame Zugriffskomponenten (Messsysteme: Sensorik, Steuersysteme: Aktorik) auf die Energieinfrastruktur als auch ein geschütztes Kommunikationssystem bereitstellt sowie dabei Autonomie und Verbundenheit der Zellen im intelligenten Energiesystem und auch dessen Systemschutz gewährleistet

Quelle: keine

Englisches Glossar: infrastructure information system

Abkürzung: IIS

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Infrastruktur-Informationssystem ist Bestandteil des [intelligenten Energiesystems](#)
- Infrastruktur-Informationssystem hat Teil [Zugriffskomponente](#)
- Infrastruktur-Informationssystem hat Teil [Kommunikationskomponente](#)
- Infrastruktur-Informationssystem hat Teil [Basiskomponente](#)

### **XXX-03-XX Kommunikationsbetriebsmittel**

Definition: [Komponente](#) zum Betrieb von [Kommunikationsnetzen](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Kommunikationsbetriebsmittel hat Oberbegriff [Kommunikationskomponente](#)

### **XXX-03-XX Kommunikationskomponente**

Definition: [Komponente](#) des [Infrastruktur-Informationssystems](#) zur Verbindung von Komponenten der [Energieinfrastruktur](#) zum Zwecke des Transportes von [Information](#) über Energieflüsse und zum Status von Komponenten

Quelle: keine

Englisches Glossar: communication component

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Kommunikationskomponente ist Teil von [Infrastruktur-Informationssystem](#)
- Kommunikationskomponente hat Unterbegriff [Kommunikationsnetz](#)
- Kommunikationskomponente hat Unterbegriff [Kommunikationsbetriebsmittel](#)

### **XXX-03-XX Kommunikationsnetz**

Definition: [Komponente](#) des [Kommunikationssystems](#) mit [Kommunikationskanälen](#) zur Übertragung von [Informationen](#) sowie verschiedene [Kommunikationsknoten](#) zur Lenkung und zur Übersetzung von Informationsflüssen

Quelle: keine

Englisches Glossar: communication network

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Kommunikationsnetz hat Oberbegriff [Kommunikationskomponente](#)

### **XXX-03-XX: Leitung**

Definition: Einrichtung ([Komponente](#)), die zwei Punkte zur Übertragung elektromagnetischer Energie zwischen diesen Punkten elektrisch verbindet

Quelle: DKE IEV 151-12-27

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: Elektromagnetische Energie kann an einem Zwischenpunkt aus der Leitung entnommen oder in die Leitung eingespeist werden.

Beziehungen:

- Leitung ist Bestandteil von [Energienetz](#)

### **XXX-03-XX: Messeinrichtung, Sensorik**

Definition: [Komponente](#), die zur Messung allein oder in Verbindung mit anderen Geräten zur Gewinnung eines oder mehrerer Messwerte eingesetzt wird

Quelle: BMWi, MsbG, 08/2017

Englisches Glossar: measuring facility

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Messeinrichtung hat Oberbegriff [Zugriffskomponente](#)
- Messeinrichtung hat Unterbegriff [moderne Messeinrichtung](#)
- Messeinrichtung hat Unterbegriff [intelligentes Messsystem](#)

### **XXX-03-XX: moderne Messeinrichtung**

Definition: eine [Messeinrichtung](#), die den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegelt und über ein [Smart Meter Gateway](#) sicher in ein [Kommunikationsnetz](#) eingebunden werden kann

Quelle: BMWi, MsbG, 08/2017

Englisches Glossar: modern measuring facility

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Moderne Messeinrichtung hat Oberbegriff [Messeinrichtung](#)

### **XXX-03-XX: Motivatorklasse**

Definition: [Attributklasse](#) zur Zuordnung von Funktionen zur Wissenssammlung und Zieldefinition von [Komponenten](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: motivator class

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen zu Begriffen:

- Motivatorklasse ist Attributklasse von [Energiesystemregelungsmodell](#)
- Motivatorklasse hat Teil [Wissensfunktion](#)

### **XXX-03-XX: Netzlose Transportkanäle**

Definition: Kanäle zum Transport von [Energie](#) im Rahmen einer [Energieinfrastruktur](#) unter Nutzung von natürlichen Medien wie Vakuum oder Materie (z.B. Wasser, Luft, sonstige Gase, Flüssigkeiten und Feststoffe) sowie von künstlich angelegten Wegen einer Verkehrsinfrastruktur

Quelle: keine

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen zu Begriffen:

- Netzlose Transportkanäle hat Oberbegriff [Energietransportmittel](#)

### **XXX-03-XX: Netzbetriebsmittel**

Definition: [Komponenten](#) der [Energieinfrastruktur](#) zur Lenkung und Qualitätssicherung der Energieflüsse im [Energienetz](#) sowie als Schutzeinrichtungen

Quelle: keine

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen zu Begriffen:

- Netzbetriebsmittel hat Oberbegriff [Energietransportmittel](#)
- Netzbetriebsmittel hat Unterbegriff [Trafostation](#)

### **XXX-03-XX: Operatorklasse**

Definition: [Attributklasse](#) zur Zuordnung von [Funktionen](#) zur Analyse und Entscheidungsfindung von [Komponenten](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: operator class

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Operatorklasse ist Attributklasse von [Energiesystemregelungsmodell](#)
- Operatorklasse hat Teil [Entscheidungsfunktion](#)

### **XXX-03-XX: Perzeptorklasse**

Definition: [Attributklasse](#) zur Zuordnung von [Funktionen](#) zur Beobachtung von [Komponenten](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: perceptor class

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Perzeptorklasse ist Attributklasse von [Energiesystemregelungsmodell](#)
- Perzeptorklasse hat Teil [Messfunktion](#)

### **XXX-03-XX: Rohr**

Definition: Einrichtung ([Komponente](#)), die zwei Punkte zum Transport von in Stoffen gespeicherter Wärmenenergie oder gespeicherter chemischer Energie oder von Wasser als [Energieträger](#) verbindet

Quelle: keine

Englisches Glossar: tube

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Rohr ist Teil von [Energienetz](#)

### **XXX-03-XX: Steuerbox**

Definition: [Gerät](#) zum netzdienlichen Einspeise- und Lastmanagement für dezentrale Erzeuger und Verbraucher

Quelle: keine

Englisches Glossar: control box

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Steuerbox hat Oberbegriff [Steuereinrichtung](#)

### **XXX-03-XX: Steuereinrichtung, Aktorik**

Definition: Komponente zum steuernden Zugriff auf Geräte und Anlagen

Quelle: keine

Englisches Glossar: actuator technology

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen zu Begriffen:

- Steuereinrichtung hat Oberbegriff [Zugriffskomponente](#)
- Steuereinrichtung hat Unterbegriff [Energiemanagement Gateway](#)
- Steuereinrichtung hat Unterbegriff [Steuerbox](#)

### **XXX-03-XX: Trafostation**

Definition: [Netzbetriebsmittel](#) für das elektrische Netz, das an einem bestimmten Ort hauptsächlich die Enden der Übertragungs- und Verteilungsleitungen, Schaltanlagen, Gebäude und möglicherweise Transformatoren umfasst, wobei dabei im Allgemeinen Einrichtungen für Zwecke der Netzsicherheit und -führung (z.B. Schutzeinrichtungen) enthalten sind

Quelle: IEV 605-01-01

Englisches Glossar: station

Abkürzung: keine

Bemerkung: Die Station kann entsprechend der Art des Netzes näher gekennzeichnet werden (z.B. Übertragungsstation eines Übertragungsnetzes, Verteilungsstation, 400-kV-Station, 20-kV-Station)

Beziehungen:

- Trafostation hat Oberbegriff [Netzbetriebsmittel](#)

### **XXX-03-XX: Verbraucher, Last**

Definition: [Komponente](#) zur Umwandlung ([Energiekonversion](#)) von durch einen [Energieträger](#) gelieferter [Endenergie](#) zur [Energienutzung](#) (z.B. Bewegung, Beleuchtung, Wärme, Schall, Betrieb elektronischer Geräte, usw.)

Quelle: keine

Englisches Glossar: load

Abkürzung: keine

Bemerkung:

Beziehungen:

- Verbraucher hat Oberbegriff [Energiewandler](#)

### **XXX-03-XX: Zugriffskomponente**

Definition: Komponente zum messenden und steuernden Zugriff auf Komponenten der Energieinfrastruktur

Quelle: keine

Englisches Glossar: access component

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Zugriffskomponente ist Bestandteil vom [Infrastruktur-Informationssystem](#)
- Zugriffskomponente hat Bestandteil [Messeinrichtung](#)
- Zugriffskomponente hat Bestandteil [Steuereinrichtung](#)



## 4.4 Sektion XXX-04 – Systemarchitekturmodell

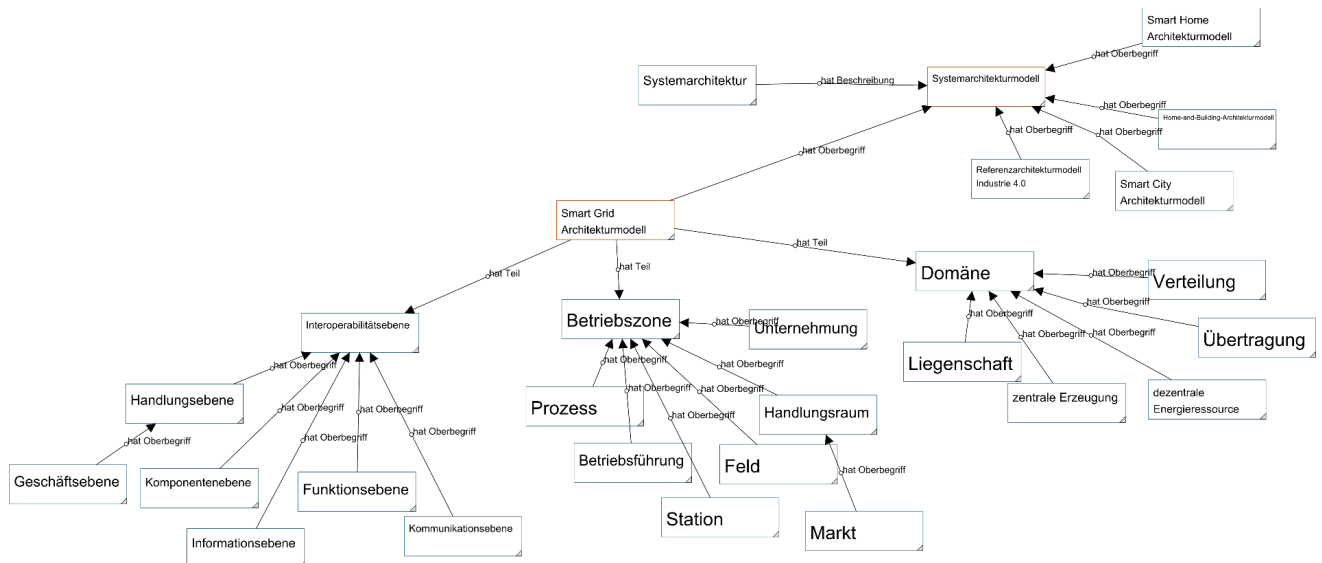


Abb. 33: Beziehungen zur Begriffsstruktur für Systemarchitekturmodell

### XXX-04-XX: Betriebsführung

**Definition:** Steuerung des Betriebes innerhalb einer Domäne

**Quelle:** keine

**Englisches Glossar:** operation

**Abkürzung:** keine

**Bemerkung:** keine

**Beziehungen:**

- Betriebsführung hat den Oberbegriff [Betriebszone](#)
- Betriebsführung ist Teil von [Smart-Grid-Architekturmodell](#)

### XXX-04-XX: Betriebszone

**Definition:** Sicht auf die physikalischen Aspekte und die Managementfunktionen entlang der Prozesshierarchie

**Quelle:** angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

**Englisches Glossar:** operation zone

**Abkürzung:** keine

**Bemerkung:** keine

**Beziehungen:**

- Betriebszone ist Teil von Systemarchitekturmodell
- Betriebszone ist Teil von Smart Grid Architekturmodell
- Betriebszone ist Teil von Home and Building Architekturmodell
- Betriebszone ist Teil von Smart Home Architekturmodell
- Betriebszone ist Teil von Smart City Architekturmodell
- Betriebszone ist Teil von Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0
- Betriebszone hat Unterbegriff Betriebsführung
- Betriebszone hat Unterbegriff Station
- Betriebszone hat Unterbegriff Feld
- Betriebszone hat Unterbegriff Prozess

- Betriebszone hat Unterbegriff Unternehmung
- Betriebszone hat Unterbegriff Handlungsraum
- Betriebszone hat Synonym Zone

#### XXX-04-XX: Dezentrale Energieressource

Definition: verteilte und dezentrale Komponente zur Energiegewinnung, typischerweise im Bereich von einzelnen Kilowatt bis zu 10 Megawatt Leistung, die direkt an das öffentliche Verteilnetz angeschlossen ist

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: decentralized energy resource

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Dezentrale Energieressource hat den Oberbegriff [Domäne](#)
- Dezentrale Energieressource ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)

#### XXX-04-XX: Domäne

Definition: Sicht auf Anwendungsbereiche, z.B. im Rahmen einer Wertschöpfungskette oder einer fachbezogenen Gliederung

Quelle: keine

Englisches Glossar: domain

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Domäne hat den Unterbegriff [Zentrale Erzeugung](#)
- Domäne hat den Unterbegriff [Übertragung](#)
- Domäne hat den Unterbegriff [Verteilung](#)
- Domäne hat den Unterbegriff [Dezentrale Energieressource](#)
- Domäne hat den Unterbegriff [Liegenschaft](#)
- Domäne ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)
- Domäne ist Teil von [Systemarchitekturmodell](#)
- Domäne ist Teil von [Home and Building Architecture Model](#)
- Domäne ist Teil von [Smart Home Architecture Model](#)
- Domäne ist Teil von [Smart City Architecture Model](#)
- Domäne ist Teil von [Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0](#)

#### XXX-04-XX: Feld

Definition: [Zone](#) mit [Komponenten](#) zum Schutz, zur Steuerung und Überwachung der Prozesszone inklusive der Komponenten, welche Prozessdaten benötigen und verarbeiten

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: field

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Feld hat den Oberbegriff [Betriebszone](#)

- Feld ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)

#### **XXX-04-XX: Funktionsebene**

Definition: Sicht auf Funktionen eines Systems und ihre Beziehungen aus Architektursicht, wobei die Funktionen, abgeleitet aus Anwendungsfällen, unabhängig von Akteuren und physikalischen Implementierungen in Applikationen und Komponenten dargestellt werden

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: function layer

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Funktionsebene hat den Oberbegriff [Interoperabilitätsebene](#)
- Funktionsebene ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)
- Funktionsebene ist Teil von [Home and Building Architecture Model](#)
- Funktionsebene ist Teil von [Smart Home Architecture Model](#)
- Funktionsebene ist Teil von [Smart City Architecture Model](#)
- Funktionsebene ist Teil von [Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0](#)

#### **XXX-04-XX: Geschäftsebene**

Definition: Geschäftssicht auf den Informationsaustausch zwischen den Komponenten eines Systems zur Abbildung regulatorischer und ökonomischer Strukturen sowie von Geschäftsmodellen und Portfolios (Produkte und Dienste) der involvierten Akteure als auch der Fähigkeiten und Geschäftsprozesse, um bei Entscheidungen bezüglich neuer Geschäftsmodelle und spezifischer Projekte als auch die Politik und Regulierung bei der Definition neuer Marktmodelle zu unterstützen

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: business layer

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Geschäftsebene hat den Oberbegriff [Interoperabilitätsebene](#)
- Geschäftsebene ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)
- Geschäftsebene ist Teil von [Home and Building Architecture Model](#)
- Geschäftsebene ist Teil von [Smart City Architecture Model](#)
- Geschäftsebene ist Teil von [Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0](#)

#### **XXX-04-XX: Handlungsebene**

Definition: Handlungssicht auf den Informationsaustausch in smarten Systemen zur Abbildung gesellschaftlicher Strukturen, inklusive von Community-Strukturen der involvierten Akteure als auch ihrer Fähigkeiten und Abläufe, um bei Entscheidungen bezüglich neuer Handlungsmodelle und spezifischer Projekte als auch die Politik und bei der Definition neuer Modelle zu unterstützen

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: action layer

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Handlungsebene hat den Oberbegriff [Interoperabilitätsebene](#)
- Handlungsebene ist Teil von [Smart Home Architecture Model](#)
- Handlungsebene ist Teil von [Home and Building Architecture Model](#)

#### XXX-04-XX: Handlungsraum

Definition: [Zone](#) des Austausches von Produkten und Leistungen zwischen Systemen, die entlang einer Handlungskette möglich sind, z.B. bidirektionaler Leistungen zwischen Akteuren in verschiedenen Lebensbereichen inklusive dem Wohnbereich

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: action space

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Handlungsraum hat den Oberbegriff [Zone](#)
- Handlungsraum hat Unterbegriff [Markt](#)
- Handlungsraum ist Teil von [Smart Home Architecture Model](#)
- Handlungsraum ist Teil von [Home and Building Architecture Model](#)
- 

#### XXX-04-XX: Home and Building Architekturmodell

Definition: [Systemarchitekturmodell](#) für den Wohn- und Gebäudebereich angelehnt an das [Smart Grid Architekturmodell](#)

Quelle: keine

Englisches Glossar: home and building architecture model

Abkürzung: HBAM

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Home and Building Architekturmodell hat Oberbegriff [Systemarchitekturmodell](#)
- Home and Building Architekturmodell hat Teil [Interoperabilitätsebene](#)
- Home and Building Architekturmodell hat Teil [Betriebszone](#)
- Home and Building Architekturmodell hat Teil [Domäne](#)

#### XXX-04-XX: Informationsebene

Definition: Sicht auf Informationen, die zwischen [Funktionen](#) von [Systemen](#) als [Komponenten](#) genutzt und ausgetauscht werden sowie die Informationsobjekte und dazugehörige Datenmodelle als gemeinsame Semantik der Funktionen als Grundlage eines interoperablen Informationsaustausches enthält

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: information layer

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Informationsebene hat den Oberbegriff [Interoperabilitätsebene](#)
- Informationsebene ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)
- Informationsebene ist Teil von [Home and Building Architecture Model](#)
- Informationsebene ist Teil von [Smart Home Architecture Model](#)
- Informationsebene ist Teil von [Smart City Architecture Model](#)
- Informationsebene ist Teil von [Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0](#)

#### **XXX-04-XX: Interoperabilitätsebene**

Definition: Sicht zur Beschreibung von Kategorien der Interoperabilität mit Architekturschichten der Kommunikation zwischen [Systemen](#) bezüglich der ökonomischen und regulatorischen Regelungen, der Geschäfts- und Handlungsziele, der Geschäfts- und Handlungsprozeduren, des Geschäfts- und Handlungskontextes sowie des semantischen Verständnisses, der Interoperabilität bezüglich Syntax und Netzwerkverbindung als auch der physikalischen Schnittstelle

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: interoperability layer

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Interoperabilitätsebene ist Teil von [Systemarchitekturmodell](#)
- Interoperabilitätsebene ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)
- Interoperabilitätsebene ist Teil von [Home and Building Architecture Model](#)
- Interoperabilitätsebene ist Teil von [Smart Home Architecture Model](#)
- Interoperabilitätsebene ist Teil von [Smart City Architecture Model](#)
- Interoperabilitätsebene ist Teil von [Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0](#)
- Interoperabilitätsebene hat den Unterbegriff [Handlungsebene](#)
- Interoperabilitätsebene hat den Unterbegriff [Funktionsebene](#) (hasHyponym)
- Interoperabilitätsebene hat den Unterbegriff [Informationsebene](#) (hasHyponym)
- Interoperabilitätsebene hat den Unterbegriff [Kommunikationssebene](#) (hasHyponym)
- Interoperabilitätsebene hat den Unterbegriff [Komponentenebene](#) (hasHyponym)

#### **XXX-04-XX: Kommunikationsebene**

Definition: Sicht zur Beschreibung von Protokollen und Mechanismen für den interoperablen Informationsaustausch zwischen Funktionen von Systemen und Komponenten im Kontext des dazugehörigen Anwendungsfalles und der entsprechenden Informationsmodelle oder Datenobjekte

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: communication layer

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Kommunikationsebene hat den Oberbegriff [Interoperabilitätsebene](#)
- Kommunikationsebene ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)
- Kommunikationsebene ist Teil von [Home and Building Architecture Model](#)
- Kommunikationsebene ist Teil von [Smart Home Architecture Model](#)
- Kommunikationsebene ist Teil von [Smart City Architecture Model](#)
- Kommunikationsebene ist Teil von [Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0](#)

### XXX-04-XX: Komponentenebene

Definition: Sicht auf die physikalische Verteilung aller beteiligten Systeme als Komponenten, wozu zum Beispiel im Kontext des intelligenten Energiesystems die Energiewandler und Komponenten des Energietransports inklusive Schutzeinrichtungen sowie Komponenten des Infrastruktur-Informationssystems inklusive Sensorik, Aktorik, Kommunikationssystem und Applikationen für Basisdienste als auch weitere, auch computerbasierte Applikationen zum Energiemanagement in Netz und Markt sowie Akteure gehören

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: component layer

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Komponentenebene hat den Oberbegriff [Interoperabilitätsebene](#)
- Komponentenebene ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)
- Komponentenebene ist Teil von [Home and Building Architecture Model](#)
- Komponentenebene ist Teil von [Smart Home Architecture Model](#)
- Komponentenebene ist Teil von [Smart City Architecture Model](#)
- Komponentenebene ist Teil von [Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0](#)

### XXX-04-XX: Liegenschaft

Definition: [Domäne](#) des Prosumenten von [Energie](#), der Energie in Wohnungen und Gewerberäumen, in Einzelgebäuden, Gebäudekomplexen, gewerblichen, industriellen und landwirtschaftlichen Arealen als auch auf Häfen und Flugplätzen nutzt als auch gewinnt, wobei die Gewinnung auf Basis verschiedener Energiequellen und Speicher erfolgen kann

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: premise

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Liegenschaft hat den Oberbegriff [Domäne](#)
- Liegenschaft Energieressource ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)

### XXX-04-XX: Markt

Definition: [Zone](#) des Austausches von Produkten und Diensten, die entlang der Wertschöpfungskette möglich sind, z.B. Energiehandel, Großhandelsmarkt, Einzelhandelsmarkt sowie bidirektionaler Direkthandlungen jeweils mit globalen, regionalen und lokalen Aspekten

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: market

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Markt hat Oberbegriff [Handlungsraum](#)

- Markt ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)

#### XXX-04-XX: Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0

Definition: Struktur, Benennung und Darstellung von Industriesystemen und ihrer [Komponenten](#), die auf Basis der drei Dimensionen [Interoperabilitätsebenen](#), [Domänen](#) und [Betriebszonen](#) beschrieben werden

Quelle: ohne

Englisches Glossar: reference architecture model industry 4.0

Abkürzung: RAMI 4.0

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 hat Oberbegriff [Systemarchitekturmodell](#)
- Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 hat Teil [Domäne](#)
- Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 hat Teil [Betriebszone](#)
- Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 hat Teil [Interoperabilitätsebene](#)

#### XXX-04-XX: Smart City Architekturmodell

Definition: Struktur, Benennung und Darstellung von Stadtsystemen und ihrer [Komponenten](#), die auf Basis der drei Dimensionen [Interoperabilitätsebenen](#), [Domänen](#) und [Betriebszonen](#) beschrieben werden

Quelle: ohne

Englisches Glossar: smart city architecture model

Abkürzung: SCAM

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Smart City Architekturmodell hat Oberbegriff [Systemarchitekturmodell](#)
- Smart City Architekturmodell hat Teil [Domäne](#)
- Smart City Architekturmodell hat Teil [Betriebszone](#)
- Smart City Architekturmodell hat Teil [Interoperabilitätsebene](#)

#### XXX-04-XX: Smart Home Architekturmodell

Definition: [Systemarchitekturmodell](#) für den Wohnbereich angelehnt an das [Smart Grid Architekturmodell](#)

Quelle: ohne

Englisches Glossar: smart home architecture model

Abkürzung: SHAM

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Smart Home Architekturmodell hat Oberbegriff [Systemarchitekturmodell](#)
- Smart Home Architekturmodell hat Teil [Interoperabilitätsebene](#)
- Smart Home Architekturmodell hat Teil [Betriebszone](#)
- Smart Home Architekturmodell hat Teil [Anwendungsdomäne](#)

#### XXX-04-XX: Smart Grid Architekturmodell

Definition: Struktur, Benennung und Darstellung von [Energiesystemen](#) und ihrer [Komponenten](#), die auf Basis der drei Dimensionen [Interoperabilitätsebenen](#), [Domänen](#) und [Betriebszonen](#) beschrieben werden

Quelle: ohne

Englisches Glossar: smart grid architecture model

Abkürzung: SGAM

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Smart Grid Architekturmodell hat Teil [Domäne](#)
- Smart Grid Architekturmodell hat Teil [Zone](#)
- Smart Grid Architekturmodell hat Teil Interoperabilitätsebene
- Smart Grid Architekturmodell hat Oberbegriff [Systemarchitekturmodell](#)

#### **XXX-04-XX: Station**

Definition: [Komponente](#) zur Aggregation von Feldkomponenten in einem Areal, z.B. der Datenkonzentration, der Funktionsaggregation, der Automatisierung von Substationen, lokaler SCADA-Systeme und der Kraftwerksüberwachung

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: station

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Station hat den Oberbegriff [Zone](#)
- Station ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)

#### **XXX-04-XX: Systemarchitekturmodell**

Definition: [Modell](#) zur einheitlichen Beschreibung von [Systemarchitekturen](#)

Quelle: keine

English glossary: system architecture model

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Systemarchitekturmodell hat Beschreibung [Systemarchitekturmodell](#)
- Systemarchitekturmodell hat Unterbegriff [Smart Grid Architekturmodell](#)
- Systemarchitekturmodell hat Unterbegriff [Smart City Architekturmodell](#)
- Systemarchitekturmodell hat Unterbegriff [Smart Home Architekturmodell](#)
- Systemarchitekturmodell hat Unterbegriff [Home and Building Architekturmodell](#)
- Systemarchitekturmodell hat Unterbegriff [Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0](#)
- Systemarchitekturmodell hat Teil [Anwendungsdomäne](#)
- Systemarchitekturmodell hat Teil [Betriebszone](#)
- Systemarchitekturmodell hat Teil [Interoperabilitätsdomäne](#)
- Systemarchitekturmodell hat Oberbegriff [Modell](#)

#### **XXX-04-XX: Übertragung**

Definition: [Domäne](#) der Netzinfrastruktur und Organisation, welche Elektrizität über lange Distanzen transportiert

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: transmission

Abkürzung: keine



Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Übertragung hat den Oberbegriff [Domäne](#)
- Übertragung ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)

#### **XXX-04-XX: Unternehmung**

Definition: [Zone](#) der kommerziellen und organisatorischen Prozesse, Dienste und Infrastrukturen wie Assetmanagement, Logistik, Kundenmanagement, Abrechnung, Einkauf, usw. von Organisationen (Energieversorger, Dienstleister, Energiehändler, Betreiber, Aggregatoren, ...)

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: enterprise

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Unternehmung hat den Oberbegriff [Betriebszone](#)
- Unternehmung ist Teil von [Smart-Grid-Architekturmodell](#)

#### **XXX-04-XX: Verteilung**

Definition: [Domäne](#) der Netzinfrastruktur und Organisation, welche Elektrizität vom und zum Prosumenten verteilt

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: distribution

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Verteilung hat den Oberbegriff [Domäne](#)
- Verteilung ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)

#### **XXX-04-XX: Zentrale Erzeugung**

Definition: [Domäne](#) zur Abbildung der Gewinnung von elektrischer Energie in zentralen Massenanlagen, wie zum Beispiel Offshore-Windanlagen, großflächigen Photovoltaikanlagen als auch fossilen und nuklearen Kraftwerken, die typischerweise an das Übertragungsnetz angeschlossen sind

Quelle: angelehnt an Reference Architecture for the Smart Grid, Smart Grids Coordination Group Technical Report [M490RA12]

Englisches Glossar: bulk generation

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Zentrale Erzeugung hat den Oberbegriff [Domäne](#)
- Zentrale Erzeugung ist Teil von [Smart Grid Architekturmodell](#)

## 4.5 Sektion XXX-05 – Use Cases, Funktionen und Eigenschaften

### Liste der Begriffe

Aktivität  
Anwendungsfall  
Business Case  
Business Use Case  
Energiesystemregelungsfunktion  
Entscheidungsfunktion  
Flexibilität  
Geschäftsmodell  
High-Level Use Case  
Messfunktion  
Steuerungsfunktion  
Systemschutz  
System Use Case  
Technischer Use Case  
Use Case  
Use Case-Methodik  
Wissensfunktion

### **XXX-05-XX Aktivität**

Definition: Ablauf, der durch Funktionen und beeinflusste Komponenten definiert ist, innerhalb des Anwendungsfalles mit Definition einer Eingabe durch den Sender-Akteur sowie Ausgabe durch den Empfänger-Akteur

Quelle: ohne

Englisches Glossar: activity

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Aktivität ist Bestandteil des Anwendungsfalles

### **XXX-05-XX Anwendungsfall**

Definition: Spezifikation einer Menge von Aktivitäten, die von einem System durchgeführt werden und ein beobachtbares Ergebnis erbringen, das typischerweise für einen oder mehrere Akteure des Systems von Wert ist

Quelle: ohne

Englisches Glossar: use case

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Anwendungsfall hat Synonym Use Case
- Anwendungsfall hat Unterbegriff Business Use Case
- Anwendungsfall hat Unterbegriff System Use Case
- Anwendungsfall hat Bestandteil Funktion
- Anwendungsfall hat Bestandteil Aktivität

- Anwendungsfall hat Bestandteil Prozess

### XXX-05-XX Business Case

Definition: grobes Szenario zur wirtschaftlichen Bewertung eines Geschäftsmodells mit ersten Annahmen über die Kosten des Projekts und die Zielerträge

Quelle: ohne

Englisches Glossar: business case

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Business Case hat Bestandteil Business Use Case

### XXX-05-XX Business Use Case

Definition: betriebswirtschaftlicher Anwendungsfall zur Spezifikation von Rollen und Verantwortlichkeiten zur Ausführung betriebswirtschaftlicher Prozesse als Kette von Aktivitäten ohne Systembetrachtung im Rahmen einer Wirtschafts- und Ordnungspolitik

Quelle: DIN IEC/TS 62913-1, SG-CG/M490/K. (11/2014)

Englisches Glossar: business use case

Abkürzung: BUC

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Business Use Case ist Bestandteil von Business Case
- Business Use Case hat Oberbegriff Use Case

### XXX-05-XX Energiesystemregelungsfunktion

Definition: Funktionen (Operationen) des Energiesystems für Energiemanagement und Leittechnik, die in den Klassen Beobachtung, Wissensbildung, Analyse / Entscheidung sowie Steuerung kategorisiert werden können

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiesystemeigenschaft hat Oberbegriff Energiesystemfunktion
- Energiesystemeigenschaft hat Unterbegriff Entscheidungsfunktion
- Energiesystemeigenschaft hat Unterbegriff Wissensfunktion
- Energiesystemeigenschaft hat Unterbegriff Messfunktion
- Energiesystemeigenschaft hat Unterbegriff Steuerungsfunktion

### XXX-05-XX Entscheidungsfunktion

Definition: Energiesystemregelungsfunktion zur Analyse von Daten, Bestimmung notwendiger Handlungen sowie Generierung von Wissen

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Entscheidungsfunktion hat Oberbegriff Energiesystemregelungsfunktion
- Entscheidungsfunktion ist Element in Menge Operatorklasse

### **XXX-05-XX Flexibilität**

Definition: Energiesystemeigenschaft der Fähigkeit zur Veränderung geplanter oder prognostizierter Leistung

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: flexibility

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Flexibilität hat Oberbegriff Energiesystemeigenschaft

### **XXX-05-XX Geschäftsmodell**

Definition: wirtschaftliche Leistung, welche durch die Verbindung von Anwendungsfällen sowie zugehörigen Prozessen und den Produkten eines Marktakteurs entsteht und welche die Konkretisierung einer Geschäftsidee ist, die den verschiedenen Beteiligten, die Interesse an der Realisierung haben, ihren Nutzen zeigt

Quelle: DKE-Glossar (05/2017)

Englisches Glossar: business model

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Geschäftsmodell ist Bestandteil von Business Use Case

### **XXX-05-XX High-Level Use Case**

Definition: allgemeine Idee zu einem Anwendungsfall mit zugehörigen Akteuren, der in verschiedener Weise realisiert werden kann, so dass er keine spezifische Systemarchitektur voraussetzt

Quelle: SG-CG/M490/K. (11/2014)

Englisches Glossar: high level use case

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- High Level Use Case hat Oberbegriff Anwendungsfall

### **XXX-04-XX Messfunktion**

Definition: Energiesystemregelungsfunktion zur Erfassung und Verwaltung von Messdaten

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Messfunktion hat Oberbegriff Energiesystemregelungsfunktion
- Messfunktion ist Element von Perzeptorklasse

#### XXX-05-XX Steuerungsfunktion

Definition: Energiesystemregelungsfunktion zur Steuerung des Verhaltens von Energiesystemkomponenten

Quelle: ohne

Englisches Glossar: control function

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Steuerungsfunktion hat Oberbegriff Energiesystemregelungsfunktion
- Steuerungsfunktion ist Element von Effektorklasse

#### XXX-05-XX Systemschutz

Definition: Gruppe von Funktionen zur Sicherstellung von Versorgungssicherheit und Betriebssicherheit beim Betrieb des intelligenten Energiesystems als informations- und kommunikationstechnisch vernetzte kritische Infrastruktur

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: system protection

Abkürzung: keine

Bemerkung: Funktionen zum Systemschutz folgen aus der Definition von Schutzziele, der Risikoanalyse, der Spezifikation von Schutzanforderungen und Schutzmaßnahmen sowie entsprechenden technischen Umsetzungen im Rahmen der Schutzmethodik.

Beziehungen:

- Systemschutz hat Oberbegriff Energiesystemfunktion

#### XXX-05-XX System Use Case

Definition: systembezogener Anwendungsfall zur Spezifikation der Anwendung von Funktionen eines Systems, die einen oder mehrere betriebswirtschaftliche Prozesse eines Business Use Case (BUC) unterstützt

Quelle: DIN IEC/TS 62913-1

Englisches Glossar: system use case

Abkürzung: SUC

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- System Use Case hat Oberbegriff Use Case

#### XXX-05-XX Technischer Use Case

Definition: Beschreibung der Anwendung von Funktionen zur Ausführung von in Business Use Cases beschriebenen Geschäftsprozessen im Rahmen spezifischer Systeme

Quelle: SG-CG/M490/K. (11/2014)

Englisches Glossar: technical use case

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Technischer Anwendungsfall hat Oberbegriff Anwendungsfall

### XXX-05-XX Use Case

Definition: Spezifikation eines Satzes von durch ein System ausgeführten Aktivitäten, welche ein beobachtbares Ergebnis mit einem bestimmten Wert für Akteure im System ergeben

Quelle: SG-CG/M490/F. (11/2014)

Englisches Glossar: use case

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Use Case hat Bestandteil Funktion
- Use Case hat Synonym Anwendungsfall
- Use Case hat Unterbegriff Business Use Case
- Use Case hat Unterbegriff High Level Use Case
- Use Case hat Unterbegriff System Use Case

### XXX-05-XX Use Case-Methodik

Definition: Methode zur Spezifikation von Anforderungen im Rahmen komplexer Systeme zur Ableitung von Systemarchitekturen, von benötigten Funktionen und Komponenten sowie zugehörigen technischen Regeln, Prozessen, Kommunikationsprotokollen und Datenmodellen

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: use case methodology

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Use Case Methodik hat Bestandteil Use Cases

### XXX-05-XX Wissensfunktion

Definition: Energiesystemregelungsfunktion zur Verwaltung und Bereitstellung von Daten aus Wissenssystemen zur Zielbestimmung für die Regelungsfunktionen

Quelle: ohne

Englisches Glossar: knowledge function

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Wissensfunktion hat Oberbegriff Energiesystemregelungsfunktion
- Wissensfunktion ist Element von Motivator-Klasse

## 4.6 Sektion XXX-06 – Rollen, Akteure

### Rollenmodell

Partei

Verantwortlichkeit

Rolle

Akteur

### Energiemarkt

Abwicklungsdienstleister

Aggregator

Bilanzierungsverantwortliche Partei

Energiemarktplatzbetreiber

Händler

Lieferant

Konsument

Produzent

Prosument

### Netznutzer

Lieferant

Netzanschlussnehmer

Netzanschlussnutzer

Flexibilitätsanbieter

Flexibilitätsnutzer

Systemdienstleistungsanbieter

### Netzbetreiber

Verteilnetzbetreiber

Übertragungsnetzbetreiber

Fernwärmenetzbetreiber

Nahwärmenetzbetreiber

### Technologieanbieter

Mobilitätsanbieter

Energieanlagenanbieter

Energieanlageninstallateur

Energieanlagenbetreiber

Energienetzausrüstungshersteller

Facility-Betreiber

IKT-Anbieter

Kommunikationsnetzanbieter

Energiemanagementsystem-Anbieter

Messstellenbetreiber  
Einzelhändler  
Heimgerätehersteller  
SMGW-Administrator

#### Beeinflusser

Finanzdienstleister  
Gesetzgeber  
Unterstützer  
Regulator  
Standardisierungskörperschaft

#### <https://energieorganismus.de/wissensbasis/rollen-akteure/>

#### **XXX-06-XX Abwicklungsdienstleister (begriff-abwicklungsdienstleister)**

Definition: Rolle zur Übernahme der Verantwortung für Abrechnung und/oder Abwicklung von Verträgen and zur Wirkung als vertragliche Gegenpartei innerhalb des Energiemarktes (Börse oder im außerbörslichen Handel - OTC - beispielsweise im Rahmen von regionalen Märkten und Peer-to-Peer-Umgebungen sowie Energiemarktplätzen)

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: clearing and settlement agent

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Abwicklungsdienstleister hat Oberbegriff Energiemarkt

#### **XXX-06-XX Aggregator**

Definition: Rolle zur Bereitstellung von Diensten zur Aggregation von Energiemengen und Energieflexibilitäten verschiedener Komponenten inklusive der lokalen Aggregation von Energiebedarfen (Demand Side Management) und der Lieferung (Erzeugungsmanagement) bei Interaktion gegenüber dem Netz als einzelne Entität

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: aggregator

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Aggregator hat Oberbegriff Energiemarkt

#### **XXX-06-XX Akteur**

Definition: Vertreter einer Partei, die an einer Transaktion teilnimmt

Quelle: SG-CG/M490/F. (11/2014)

Englisches Glossar: actor

Abkürzung: keine



Bemerkung: Innerhalb einer gegebenen Transaktion führt ein Akteur Aufgaben in einer spezifischen Rolle oder einem Bündel von Rollen aus.

Beziehungen:

- Akteur repräsentiert Partei
- Akteur führt Aufgaben aus in einer Rolle

### **XXX-06-XX Beeinflusser**

Definition: Rollengruppe für unterstützende und den Rahmen gestaltende Rollen

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: influencer

Abkürzung: keine

Bemerkung: Innerhalb einer gegebenen Transaktion führt ein Akteur Aufgaben in einer spezifischen Rolle oder einem Bündel von Rollen aus.

Beziehungen:

- Beeinflusser hat Unterbegriff Regulator
- Beeinflusser hat Unterbegriff Gesetzgeber
- Beeinflusser hat Unterbegriff Standardisierungskörperschaft
- Beeinflusser hat Unterbegriff Finanzsektorunternehmen

### **XXX-06-XX Bilanzierungsverantwortliche Partei**

Definition: Rolle zur Sicherstellung der Gleichheit von gelieferter Energie zur genutzten Energie während einer gegebenen Zeitperiode und zur finanziellen Regulierung von aufgetretenen Ungleichheiten

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: balance responsible party

Abkürzung: keine

Bemerkung: In Verschiedenen Ländern wird diese Rolle unterteilt in die netzseitige Verantwortung als Bilanzkreisordinator und in die marktseitige Verantwortung als Bilanzkreisverantwortlicher.

Beziehungen:

- Bilanzierungsverantwortliche Partei hat Oberbegriff Energiemarkt

### **XXX-06-XX Einzelhändler**

Definition: Rolle als Händler, der Geräte, Anlagen, Produkte und Dienstleistungen zu Energie direkt an Kunden verkauft

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: retailer

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Einzelhändler hat Oberbegriff Technologieanbieter

### **XXX-06-XX Energieanlagenbetreiber**

Definition: Rolle zum Betrieb von Energieanlagen sowohl als Besitzer oder im Rahmen eines Dienstleistungsvertrages

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: keine

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energieanlagenbetreiber hat Oberbegriff Technologieanbieter

### **XXX-06-XX Energieanlagenanbieter**

Definition: Rolle zur Produktion sowie zur Vermarktung von Energieanlagen

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: keine

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energieanlagenanbieter hat Oberbegriff Technologieanbieter

### **XXX-06-XX Energieanlageninstallateur**

Definition: Rolle zur Errichtung, zur Inbetriebnahme und zur Wartung von Energieanlagen

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: keine

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energieanlageninstallateur hat Oberbegriff Technologieanbieter

### **XXX-06-XX Energienetzsausrüstungs-Hersteller**

Definition: Produzent von Netzkomponenten wie Kabeln, Transformatoren, Schalteinrichtungen sowie Schutz- und Automatisierungskomponenten

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020), Bogensberger, Köppl, Kießling, Faller. (10/2018)

Englisches Glossar: keine

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energienetzsausrüstungs-Hersteller hat Oberbegriff Technologieanbieter

### **XXX-06-XX Energiemanagementsystem-Anbieter**

Definition: Hersteller, Lieferant, Bereitsteller und/oder Dienstleister für Service und Instandhaltung zu Lösungen für den Prosumenten (Produzent und Konsument von Energie) zur Erleichterung des Managements und der Steuerung der Energieflüsse von Einrichtungen einer Liegenschaft (Gebäude, Quartiere, Gewerbe- oder Industriearaele usw.) mit Erzeugung, Speicherung, Wandlung und Verbrauch unterschiedlicher Endenergiearten zur Realisierung von Energieeinsparung, Energieeffizienz und autonomer Energieflusssteuerung sowie zur Erhöhung des Komforts der Liegenschaftsnutzer unter vollständiger Nutzung des Standes der Informationstechnologie

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: energy management system provider

Abkürzung: EMS-Anbieter

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiemanagementsystems-Anbieter hat Oberbegriff Technologieanbieter

### **XXX-06-XX Energiemarkt**

Definition: Rollengruppe für die Verantwortlichkeiten im Bereich der Vermarktung und des Austausches von Energiekapazitäten, Energiemengen und Energieflexibilitäten

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: energy market

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiemarkt hat Unterbegriff Energiemarktplatzbetreiber
- Energiemarkt hat Unterbegriff Bilanzierungsverantwortliche Partei
- Energiemarkt hat Unterbegriff Abwicklungsdienstleister
- Energiemarkt hat Unterbegriff Händler
- Energiemarkt hat Unterbegriff Lieferant
- Energiemarkt hat Unterbegriff Konsument
- Energiemarkt hat Unterbegriff Produzent
- Energiemarkt hat Unterbegriff Produzent

### **XXX-06-XX Energiemarktplatzbetreiber**

Definition: Rolle zum Betrieb von Infrastrukturen und Plattformen für Energiemärkte

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: keine

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiemarktplatzbetreiber hat Oberbegriff Energiemarkt

### **XXX-06-XX Facility-Betreiber**

Definition: Rolle als aggregierender Betreiber verschiedener technischer Ressourcen, z.B. in Liegenschaften

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: keine

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Facility-Betreiber hat Oberbegriff Technologieanbieter

### **XXX-06-XX Fernwärmenetzbetreiber**

Definition: Rolle für den Betrieb, die Instandhaltung und, wenn nötig, für die Entwicklung des Fernwärmesystems in einem gegebenen Gebiet und dort, wo passend, für die Verbindung mit anderen Systemen

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: district heating system operator

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Fernwärmenetzbetreiber hat Oberbegriff Netzbetreiber

### **XXX-06-XX Finanzsektorunternehmen**

Definition: Rolle zur Bereitstellung von Kapital an andere Akteure oder von eigenen Investments in Projekte innerhalb der energetischen Wertschöpfungskette (Netze, Erzeugung, usw.)

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: financial sectors undertaking

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Finanzsektorunternehmen hat Oberbegriff Beeinflusser

### **XXX-06-XX Flexibilitätsanbieter**

Definition: Rolle, welche eine Änderung von bezogener Wirk- und Bildleistung zur Verfügung stellt

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020), Bogensberger, Köppl, Kießling, Faller. (10/2018)

Englisches Glossar: keine

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Flexibilitätsanbieter hat Oberbegriff Netznutzer

### **XXX-06-XX Flexibilitätsnutzer**

Definition: Rolle, welche einen Bedarf für eine Änderung der bezogenen Wirk- und Bildleistung hat

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020), Bogensberger, Köppl, Kießling, Faller. (10/2018)

Englisches Glossar: keine

Abkürzung: keine

Bemerkung: Im BDEW-Rollenmodell als Bilanzkreisverantwortlicher, Bilanzkreiskoordinator, Netzbetreiber, Lieferant

Beziehungen:

- Flexibilitätsnutzer hat Oberbegriff Netznutzer

### **XXX-06-XX Unterstützer**

Definition: Rolle mit unterstützenden Leistungen zur Forschung, Entwicklung und Beratung

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: supporter

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Unterstützer hat Oberbegriff Beeinflusser

### **XXX-06-XX Gesetzgeber**

Definition: Rolle in der Verantwortlichkeit zur Definition der Gesetzgebung und der Metriken in Gebieten wie Umweltpolitik, Sozialpolitik, Energiepolitik und Wirtschaftspolitik

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: legislation authorities

Abkürzung: keine

Bemerkung: Der Gesetzgeber ist auch verantwortlich für die benötigte Autorisierung zur Entwicklung der Netzinfrastruktur.

Beziehungen:

- Gesetzgebungsinstanzen hat Oberbegriff Beeinflusser

### **XXX-06-XX Händler**

Definition: Rolle zum Kauf oder Verkauf von Energieprodukten (Energiekapazitäten, Energiemengen, Energieflexibilitäten) sowie Energiedienstleistungen innerhalb eines organisierten Energiemarktes über die Energiebörse oder einen OTC-Markt (inkl. regionale Energie- und Flexibilitätsmarktplätze und gleichrangige Verbindungen - Peer to Peer)

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: trader

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Händler hat Oberbegriff Energiemarkt

### **XXX-06-XX Heimgerätehersteller**

Definition: Rolle als Produzent von Haushaltsgeräten, beispielsweise von Kühlschränken, Waschmaschinen, usw.

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020), Bogensberger, Köppl, Kießling, Faller. (10/2018)

Englisches Glossar: use case

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Heimgerätehersteller hat Oberbegriff Technologieanbieter

### **XXX-06-XX IKT-Anbieter**

Definition: Rolle als Hersteller oder Anbieter für sowie als Dienstleister von Informations- und Kommunikationstechnik

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020), Bogensberger, Köppl, Kießling, Faller. (10/2018)

Englisches Glossar: keine

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- IKT-Anbieter hat Oberbegriff Technologieanbieter

### **XXX-06-XX Konsument**

Definition: Rolle zur Nutzung von Endenergie (z.B. Elektrizität und Wärme) mit Bezug aus den zugehörigen Energienetzen, wobei die Beteiligung an der Laststeuerung durch Netzbetreiber oder Akteure auf dem Energiemarktplatz möglich ist

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011), Anpassungen - Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: consumer

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Konsument hat Oberbegriff Energiemarkt

### **XXX-06-XX Kommunikationsnetzanbieter**

Definition: Rolle als Anbieter und Dienstleister für Kommunikationsnetzwerke in Energienetzen zur Planung, zum Bau und zur Instandhaltung des Kommunikationssystems, das die zur Erhaltung der Netzstabilität, Lastbilanzierung und zum Fehlerschutz des Systems notwendige Datenkommunikation ermöglicht

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: grid communications network provider

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Konsument hat Oberbegriff Energiemarkt

### **XXX-06-XX Lieferant**

Definition: Rolle mit Netzverbindung und mit ÜNB oder VNB abgeschlossenen Netzzugriffsvertrag sowie mit Endkunden abgeschlossenen Vereinbarungen zur Versorgung mit Energie

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: supplier

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Lieferant hat Oberbegriff Energiemarkt
- Lieferant hat Oberbegriff Netznutzer

### **XXX-06-XX Messstellenbetreiber**

Definition: Rolle für Dienste zur Bereitstellung, Installation und Instandhaltung von auf die Energieversorgung bezogenen Messausrüstungen

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: metering operator

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Messstellenbetreiber hat Oberbegriff Technologieanbieter

### **XXX-06-XX Mobilitätsanbieter**

Definition: Rolle als Hersteller und Anbieter von Fahrzeugen sowie als Anbieter von Mobilitätslösungen

Quelle: ießling, A., & Arndt, S. (2020), Bogensberger, Köppl, Kießling, Fallner. (10/2018)

Englisches Glossar: mobility provider

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Mobilitätsanbieter hat Oberbegriff Technologieanbieter

### **XXX-06-XX Nahwärmenetzbetreiber**

Definition: Rolle für den Betrieb, die Instandhaltung und, wenn nötig, für die Entwicklung des Nahwärmesystems in einem gegebenen Gebiet und dort, wo passend, für die Verbindung mit anderen Systemen

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: district heating system operator

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Nahwärmenetzbetreiber hat Oberbegriff Netzbetreiber

### **XXX-06-XX Netzbetreiber**

Definition: Rollengruppe für die Planung, den Bau, die Instandhaltung und den Betrieb von Energienetzen verschiedener Endenergiearten im Nah- und Fernbereich

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: grid operator

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Netzbetreiber hat Unterbegriff Verteilnetzbetreiber
- Netzbetreiber hat Unterbegriff Übertragungsnetzbetreiber
- Netzbetreiber hat Unterbegriff Nahwärmenetzbetreiber
- Netzbetreiber hat Unterbegriff Fernwärmenetzbetreiber

### **XXX-06-XX Netznutzer**

Definition: Rollengruppe für die Verantwortlichkeiten im Bereich der Netzzugriffe zum Anlagenanschluss sowie zur Einspeisung und zum Bezug von Energie verschiedener Endenergiearten

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: grid user

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Netznutzer hat Unterbegriff Lieferant
- Netznutzer hat Unterbegriff Netzanschlussnehmer
- Netznutzer hat Unterbegriff Netzanschlussnutzer
- Netznutzer hat Unterbegriff Flexibilitätsanbieter
- Netznutzer hat Unterbegriff Flexibilitätsnutzer

### **XXX-06-XX Netzanschlussnehmer**

Definition: Rolle als Vertragspartner im Netzanschlussvertrag mit dem Netzbetreiber zum Netzanschluss einer Anlage oder einer Liegenschaft

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020), Bogensberger, Köppl, Kießling, Faller. (10/2018)

Englisches Glossar: keine

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Netzanschlussnehmer hat Oberbegriff Netznutzer

### **XXX-06-XX Netzanschlussnutzer**

Definition: Rolle als Nutzer des Netzanschlusses zum bidirektionalen Energieaustausch zwischen Anlagen oder Liegenschaften sowie Netz

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020), Bogensberger, Köppl, Kießling, Faller. (10/2018)

Englisches Glossar: keine

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Netzanschlussnutzer hat Oberbegriff Netznutzer

### **XXX-06-XX Partei**

Definition: Rolle als legale Entität, d.h. entweder natürliche Personen (eine Person) oder juristische Personen (Organisationen)

Quelle: SG-CG/M490/F. (11/2014)

Englisches Glossar: party

Abkürzung: keine

Bemerkung: Parteien können verschiedene Rollen entsprechend ihrem Geschäfts- oder Handlungsmodelle bündeln.

Beziehungen:

- Partei nimmt Rolle ein
- Partei beinhaltet Akteure

### **XXX-06-XX Produzent**



Definition: Rolle zur Erzeugung von Endenergie (z.B. Elektrizität und Wärme) mit Einspeisung in die zugehörigen Energienetze, Beteiligung an Systemdienstleistungen für die Netze sowie Lieferung der notwendigen Daten an den Energiemarktplatz

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011), Anpassungen - Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: producer

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Produzent hat Oberbegriff Energiemarkt

### **XXX-06-XX Prosument**

Definition: Vereinigung der Rollen zur Erzeugung (Produzent) sowie zur Nutzung (Konsument) von Endenergie (z.B. Elektrizität und Wärme) mit Einspeisung in die sowie Bezug aus den zugehörigen Energienetzen, Beteiligung an Systemdienstleistungen für die Netze sowie Lieferung der notwendigen Daten an den Energiemarktplatz

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020)

Englisches Glossar: prosumer

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Prosument hat Oberbegriff Energiemarkt

### **XXX-06-XX Regulator**

Definition: Rolle als unabhängige Körperschaft in der Verantwortlichkeit für die Definition des Rahmens (Marktregeln), für das Setzen der Systemtarife, das Monitoring der Funktion und der Leistungsfähigkeit des Energiemarktes und die Übernahme von notwendigen Messungen zur Sicherstellung eines effektiven und effizienten, nicht-diskriminierenden Behandlung aller Akteure sowie die Transparenz und die Beteiligung aller beeinflussten Anspruchsberechtigten

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: regulator

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Regulator hat Oberbegriff Beeinflusser

### **XXX-06-XX Rolle**

Definition: Beschreibung des beabsichtigten, externen Verhaltens (z.B. Verantwortlichkeit) einer Partei

Quelle: SG-CG/M490/F. (11/2014)

Englisches Glossar: role

Abkürzung: keine

Bemerkung: Parteien können verschiedene Rollen entsprechend ihrem Geschäfts- oder Handlungsmodelle bündeln.

Beziehungen:

- Rolle wird beschrieben durch Verantwortlichkeit
- Rolle wird übernommen durch Partei
- Rolle hat Unterbegriff Energiemarkt
- Rolle hat Unterbegriff Netznutzer
- Rolle hat Unterbegriff Netzbetreiber
- Rolle hat Unterbegriff Technologieanbieter
- Rolle hat Unterbegriff Beeinflusser

#### **XXX-06-XX SMGW-Administrator**

Definition: Rolle zur Verantwortlichkeit für den sicheren, technischen Betrieb des Smart Meter Gateways zum intelligenten Messsystem

Quelle: BSI TR-03109

Englisches Glossar: SMGW-administrator

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- SMGW-Administrator hat Oberbegriff Technologieanbieter

#### **XXX-06-XX Standardisierungskörperschaft**

Definition: Verantwortlichkeit für die Standardisierung aller relevanten Elemente und Komponenten innerhalb der energetischen Wertschöpfungskette, welche wiederum zur Harmonisierung der relevanten Dienste führt, die Beseitigung von Handelshemmnissen unterstützt, neue Marktmöglichkeiten schafft sowie Herstellungskosten reduziert

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: standardization bodies

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Standardisierungskörperschaft hat Oberbegriff Beeinflusser

#### **XXX-06-XX Systemdienstleistungsanbieter**

Definition: Rolle als Anbieter und Erbringer von Systemdienstleistungen in Energienetzen bei Bedarf des zuständigen Netzbetreibers

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020), Bogensberger, Köppl, Kießling, Faller. (10/2018)

Englisches Glossar: ancillary service provider

Abkürzung: keine

Bemerkung: Systemdienstleistungen können in die Bereiche Betriebsführung, Frequenzhaltung, Spannungshaltung und Versorgungswiederaufbau differenziert werden. Ziel dieser, von den Netzbetreibern, angewandten Maßnahmen, ist es Grenzwerte hinsichtlich der Frequenz, der Spannung und der Betriebsmittelbelastung einzuhalten sowie nach Störungen wieder in den Normalbetrieb zu gelangen. Diese Maßnahmen sind erforderlich, um eine hohe Qualität der Zuverlässigkeit und Sicherheit der Stromübertragung und -verteilung zu ermöglichen.

Beziehungen:

- Systemdienstleistungsanbieter hat Oberbegriff Netznutzer

### XXX-06-XX Technologieanbieter

Definition: Rollengruppe für die Rollen zur Herstellung, Bereitstellung und den Betrieb von Technologien, Produkten und Diensten

Quelle: Kießling, A., & Arndt, S. (2020), Bogensberger, Köppl, Kießling, Faller. (10/2018)

Englisches Glossar: technology provider

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Technologieanbieter hat Unterbegriff Mobilitätsanbieter
- Technologieanbieter hat Unterbegriff Energieanlagenbetreiber
- Technologieanbieter hat Unterbegriff Energieanlagenanbieter
- Technologieanbieter hat Unterbegriff Energieanlageninstallateur
- Technologieanbieter hat Unterbegriff Facility-Betreiber
- Technologieanbieter hat Unterbegriff Energienetzsausrüstungs-Hersteller
- Technologieanbieter hat Unterbegriff IKT-Anbieter
- Technologieanbieter hat Unterbegriff Kommunikationsnetz-Anbieter
- Technologieanbieter hat Unterbegriff Energiemanagementsystem-Anbieter
- Technologieanbieter hat Unterbegriff Messstellenbetreiber
- Technologieanbieter hat Unterbegriff Einzelhändler
- Technologieanbieter hat Unterbegriff Heimgerätehersteller
- Technologieanbieter hat Unterbegriff SMGW-Administrator

### XXX-06-XX Übertragungsnetzbetreiber

Definition: Rolle für den Betrieb, die Instandhaltung und, wenn nötig, für die Entwicklung des Übertragungssystems in einem gegebenen Gebiet und dort, wo passend, für die Verbindung mit anderen Systemen

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: transmission system operator

Abkürzung: ÜNB

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Übertragungsnetzbetreiber hat Oberbegriff Netzbetreiber

### XXX-06-XX Verantwortlichkeit

Definition: durch eine Partei auszuführendes externes Verhalten

Quelle: SG-CG/M490/F. (11/2014)

Englisches Glossar: responsibility

Abkürzung: keine

Bemerkung: z.B. ein Netz betreiben, den Marktpreis von Energie bestimmen

Beziehungen:

- Verantwortlichkeit definiert eine Rolle

### **XXX-06-XX Verteilnetzbetreiber**

Definition: Rolle für den Betrieb, die Instandhaltung und, wenn nötig, für die Entwicklung des Verteilungssystems in einem gegebenen Gebiet und dort, wo passend, für die Verbindung mit anderen Systemen

Quelle: EC\_TFSG\_EG3. (04/2011)

Englisches Glossar: distribution system operator

Abkürzung: VNB

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Verteilnetzbetreiber hat Oberbegriff Netzbetreiber

## 4.7 Sektion XXX-07 – Energie

### XXX-05-XX: Bioenergie

Definition: Erneuerbare Energie, die von der Energiequelle Biomasse durch Konversion zu Biotreibstoff bereitgestellt wird

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: bio energy

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Bioenergie ist Teil der Begriffssektion Energie
- Bioenergie hat Oberbegriff Erneuerbare Energie

### XXX-05-XX: Endenergie

Definition: Energie, die aus der Energiekonversion von Primärenergie resultiert

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: secondary energy

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Endenergie ist Teil der Begriffssektion Energie
- Endenergie wird erzeugt durch Energiekonversion
- Endenergie hat Synonym Sekundärenergie

### XXX-05-XX: Energie

Definition: Zustandsgröße als Kapazität eines Systems, eine externe Aktivität zu produzieren oder Arbeit auszuführen

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: energy

Abkürzung: keine

Bemerkung: Zitat aus Wikipedia zum Begriff Energiequelle:

"Umgangssprachlich und in nicht-wissenschaftlicher Literatur werden die Begriffe Energie, Energieträger und Energiequelle oft als Synonyme verwendet, doch im wissenschaftlichen Bereich der Energietechnik haben sie unterschiedliche Bedeutungen. Die Energiequelle ist in einem abgeschlossenen System die Komponente, die die Energie durch Umwandlung aus einer anderen Energieform zur Verfügung stellt. Der Energieträger hingegen ist das mengenmäßig bilanzierfähige Mittel, das die Energie enthält und überträgt. Veranschaulichen lässt sich das an der Sonne, die mit ihren Kernfusionen die wichtigste Energiequelle für die Erde darstellt und die Energie mittels des Energieträgers Strahlung zur Verfügung stellt."

Beziehungen:

- Energie ist Teil der Begriffssektion Energie
- Energie hat Oberbegriff Energiesystemeigenschaft
- Energie ist Eingabe von Eingangsschnittstelle
- Energie ist Ausgabe von Ausgangsschnittstelle
- Energie hat Relation Zeit

### **XXX-05-XX: Energieeffizienz**

Definition: Verhältnis oder quantitative Beziehung zwischen der Ausgabe von Leistungen, Diensten, Gütern oder Energie und der Eingabe von Energie

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: energy efficiency

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energieeffizienz ist Teil der Begriffssektion Energie
- Energieeffizienz hat Oberbegriff Eigenschaft

### **XXX-05-XX: Energieextraktion**

Definition: Abnahme oder die Gewinnung von Primärenergie aus einer Energiequelle

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: energy extraction

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energieextraktion ist Teil der Begriffssektion Energie
- Energieextraktion hat Oberbegriff Funktion
- Energieextraktion gewinnt Primärenergie

### **XXX-05-XX: Energiekonversion**

Definition: Transformation von Energie von einer Energieform in eine Andere

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: energy conversion

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiekonversion ist Teil der Begriffssektion Energie
- Energiekonversion hat Oberbegriff Funktion

### **XXX-05-XX: Energiemanagement**

Definition: zusammenhängende und interagierende Funktionen zur Etablierung von Energiezielstellungen sowie von Prozessen und Prozeduren zur Erreichung dieser Ziele

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: energy management

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiemanagement ist Teil der Begriffssektion Energie
- Energiemanagement hat Oberbegriff Funktion
- Energiemanagement steuert Energie

### **XXX-05-XX: Energienutzung**

Definition: Funktion zum Einsatz von Energie, um Arbeit zu leisten

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: energy use

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energienutzung ist Teil der Begriffssektion Energie
- Energienutzung hat Oberbegriff Funktion
- Energienutzung hat Synonym Energieverbrauch

### **XXX-05-XX: Energieperformance**

Definition: messbare Resultate bezogen auf Energieeffizienz und Energienutzung

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: energy performance

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energieperformance ist Teil der Begriffssektion Energie
- Energieperformance hat Oberbegriff Eigenschaft

### **XXX-05-XX: Energiequelle**

Definition: Material, natürliche Ressource oder technisches System, von dem Energie extrahiert oder direkt als auch durch das Mittel der Energiewandlung in der gewünschten Form gewonnen werden kann

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: energy source

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiequelle ist Teil der Begriffssektion Energie
- Energiequelle stellt Energie bereit
- Energiequelle hat Unterbegriff Erneuerbare Energiequelle
- Energiequelle hat Unterbegriff Nicht-Erneuerbare Energiequelle

### **XXX-05-XX: Energiespeicherung**

Definition: genutzte Aktion oder Methode (Funktion) zur Akkumulation, Aufbewahrung und Wiederfreisetzung von Energie für die spätere Nutzung

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: energy storage

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energiespeicherung ist Teil der Begriffssektion Energie
- Energiespeicherung hat Oberbegriff Funktion
- Energiespeicherung nutzt Energie
- Energiespeicherung stellt bereit Energie

- Energiespeicherung wandelt Energie

### **XXX-05-XX: Energieträger**

Definition: Substanz oder Phänomen, das zur Produktion mechanischer Arbeit, Wärme oder zur Durchführung eines Prozesses genutzt werden kann

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: energy carrier

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energieträger ist Teil der Begriffssektion Energie
- Energieträger enthält und überträgt Energie

### **XXX-05-XX: Energieverbrauch**

Definition: Funktion zum Einsatz von Energie, um Arbeit zu leisten

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: energy consumption

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Energieverbrauch ist Teil der Begriffssektion Energie
- Energieverbrauch hat Oberbegriff Funktion
- Energieverbrauch hat Synonym Energienutzung

### **XXX-05-XX: Erneuerbare Energie**

Definition: Energie einer Quelle, die in höherer Geschwindigkeit aufgefüllt wird als ihr Anteil entnommen werden und die damit nicht aufgebraucht wird

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: renewable energy

Abkürzung: EE

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Erneuerbare Energie ist Teil der Begriffssektion Energie
- Erneuerbare Energie hat Oberbegriff Energie
- Erneuerbare Energie wird gewonnen aus Erneuerbare Energiequelle
- Erneuerbare Energie hat Unterbegriff Bioenergie
- Erneuerbare Energie hat Unterbegriff Wasserenergie
- Erneuerbare Energie hat Unterbegriff Meeresenergie
- Erneuerbare Energie hat Unterbegriff Solarenergie
- Erneuerbare Energie hat Unterbegriff Windenergie
- Erneuerbare Energie hat Unterbegriff Geothermische Energie
- Erneuerbare Energie hat Unterbegriff Raumenergie

### **XXX-05-XX: Erneuerbare Energiequelle**

Definition: Energiequelle, die nicht durch Entnahme aufgebraucht und nicht in natürlicher Weise in höherer Geschwindigkeit aufgefüllt als sie entnommen wird

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013



Englisches Glossar: renewable energy source

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Erneuerbare Energiequelle ist Teil der Begriffssektion Energie
- Erneuerbare Energiequelle hat Oberbegriff Energiequelle

### **XXX-05-XX: Geothermische Energie**

Definition: Erneuerbare Energie, die vom Inneren der Erdkruste als Energiequelle in Form von thermischer Energie geerntet wird

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: geothermal energy

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Geothermische Energie ist Teil der Begriffssektion Energie
- Geothermische Energie hat Oberbegriff Erneuerbare Energie

### **XXX-05-XX: Kogenerierung**

Definition: simultane Energiekonversion in zwei oder mehrere Energieformen

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: cogeneration

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Kogenerierung ist Teil der Begriffssektion Energie
- Kogenerierung hat Oberbegriff Energiekonversion

### **XXX-05-XX: Meeresenergie**

Definition: Erneuerbare Energie, die durch Ausnutzung von Aspekten der physikalischen, chemischen oder thermodynamischen Charakteristiken von Ozeane oder Meeren als Energieträger geerntet wird

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: marine energy

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Meeresenergie ist Teil der Begriffssektion Energie
- Meeresenergie hat Oberbegriff Erneuerbare Energie

### **XXX-05-XX: Nicht-Erneuerbare Energiequelle**

Definition: Energiequelle, die durch Entnahme aufgebraucht wird

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: non-renewable energy source

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Nicht-Erneuerbare Energiequelle ist Teil der Begriffssektion Energie
- Nicht-Erneuerbare Energiequelle hat Oberbegriff Energiequelle

**XXX-05-XX: Primärenergie**

Definition: Energie, die noch keinem Konversions- oder Transformationsprozess unterworfen war

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: primary energy

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Primärenergie ist Teil der Begriffssektion Energie
- Primärenergie wird gewonnen durch Energieextraktion

**XXX-05-XX: Raumenergie**

Definition: Erneuerbare Energie, die von der Nullpunktsenergie elektromagnetischer Wellen (Energieträger) des Quantenvakuums als Energiequelle geernet wird

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: quantum vacuum energy

Abkürzung: keine

Bemerkung: Unter dem Begriff des Quantenvakuums als Energieträger bestehen verschiedene wissenschaftlich begründete wie auch pseudowissenschaftliche Ansätze zur Nutzung dieser Energie, die in jedem Volumen des Raumes enthalten ist und in der Physik heute aufgrund der fehlenden Kenntnisse auch als "Dunkle Energie" bezeichnet wird. Erste technische Konzepte zur Nutzbarmachung dieser Energie basieren auf dem wissenschaftlich anerkannten Casimir-Effekt.

Beziehungen:

- Raumenergie ist Teil der Begriffssektion Energie
- Raumenergie hat Oberbegriff Erneuerbare Energie

**XXX-05-XX: Sekundärenergie**

Definition: Energie, die aus der Energiekonversion von Primärenergie resultiert

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: secondary energy

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Sekundärenergie ist Teil der Begriffssektion Energie
- Sekundärenergie wird erzeugt durch Energiekonversion

**XXX-05-XX: Solarenergie**

Definition: Erneuerbare Energie, die durch Ausnutzung der Strahlungsenergie der Sonne als Energieträger geernet wird

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: solar energy

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Solarenergie ist Teil der Begriffssektion Energie
- Solarenergie hat Oberbegriff Erneuerbare Energie

### **XXX-05-XX: Wasserenergie**

Definition: Erneuerbare Energie, die durch Konversion des fließenden oder fallenden Wassers als Energieträger geerntet wird

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: hydro energy

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Wasserenergie ist Teil der Begriffssektion Energie
- Wasserenergie hat Oberbegriff Erneuerbare Energie

### **XXX-05-XX: Windenergie**

Definition: Erneuerbare Energie, die durch Konvertierung der mit der Luft als Energiequelle verbundenen Windbewegung als Energieträger enthaltenen kinetischen Energie in mechanische Energie geerntet wird

Quelle: IEC\_JPC2\_39\_CDV. 05/2013

Englisches Glossar: wind energy

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Windenergie ist Teil der Begriffssektion Energie
- Windenergie hat Oberbegriff Erneuerbare Energie

## 4.8 Sektion XXX-08 – Information

### XXX-08-XX: Common Information Model

Definition: abstraktes Modell zur Repräsentation der grundlegenden Komponenten eines Energieversorgungsunternehmens, das im allgemeinen als Informationsmodell eines Energiemanagementsystems abgebildet wird

Quelle: IEC TC57

Englisches Glossar: common information model

Abkürzung: keine

Bemerkung: Durch das Angebot eines Standardweges zur Abbildung der Energiesystemkomponenten als Klassen von Objekten und Attributen mit ihren Beziehungen bietet CIM die Integration von Energiemanagement-Anwendungen, die von verschiedenen Lieferanten entwickelt wurden oder zwischen Anwendungen, die unterschiedliche Aspekte des Energiesystems betreffen, z.B. der Erzeugung oder der Verteilung.

Beziehungen:

- Common Information Model hat Oberbegriff Informationsmodell

### XXX-08-XX: Information

Definition: Kenntnis im Sinne von Wissen über Objekte wie Sachverhalte, Ereignisse und Vorgänge, reale oder abstrakte Gegenstände einschließlich Begriffe (im Energiesystem insbesondere in Bezug auf die Zustandsgröße Energie), die in einem gegebenen Zusammenhang eine bestimmte Bedeutung hat

Quelle: IEC 101-12-01, In Beziehung zur Zustandsgröße Energie gesetzt

Englisches Glossar: information

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Information hat Oberbegriff Energiesystemeigenschaft
- Information hat Relation Zeit
- Information ist Ausgabe von Ausgangsschnittstelle
- Information ist Ausgabe von Eingangsschnittstelle

### XXX-08-XX: Informationskanal

Definition: gesamter Übertragungsweg vom Sender zum Empfänger, also von Ausgangsschnittstelle des sendenden Systems, das Übertragungsmedium bis zur Eingangsschnittstelle des empfangenen Systems

Quelle: IEC 101-12-01, In Beziehung zur Zustandsgröße Energie gesetzt

Englisches Glossar: information channel

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Informationskanal hat Bestandteil Ausgangsschnittstelle
- Informationskanal hat Bestandteil Eingangsschnittstelle
- Informationskanal hat Bestandteil Übertragungsmedium
- Informationskanal überträgt Information

### XXX-08-XX: Informationsmodell

Definition: Klasse von Objekten und Attributen mit ihren Beziehungen zu Beschreibung von Komponenten als

Grundlage des gemeinsamen Verständnisses bei der Übertragung von Information zwischen Systemen

Quelle: keine

Englisches Glossar: information model

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Informationsmodell hat Oberbegriff Semantik
- Informationsmodell hat Unterbegriff Common Information Model

### **XXX-08-XX: Informationsübertragung**

Definition: Prozess der Weiterleitung von Information über die Ausgangsschnittstelle eines Systems an die Eingangsschnittstelle eines weiteren Systems unter Nutzung eines Übertragungsmediums

Quelle: keine

Englisches Glossar: information transfer

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Informationsübertragung nutzt Informationskanal

### **XXX-08-XX: Interoperabilität**

Definition: Fähigkeit von zwei oder mehr Netzwerken, Systemen, Geräten, Anwendungen oder Komponenten miteinander Information zu verarbeiten, auszutauschen und zu nutzen, um angeforderte Funktionen auszuführen

Quelle: SG-CG/M490/I. (10/2014)

Englisches Glossar: interoperability

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Interoperabilität hat Bestandteil Syntax
- Interoperabilität hat Bestandteil Semantik
- Interoperabilität hat Bestandteil Pragmatik

### **XXX-08-XX: Kommunikationsprotokoll**

Definition: Vereinbarung, nach der die Übertragung von Informationen zwischen zwei oder mehreren Systemen abläuft, wobei die Vereinbarung zur Kommunikation eine Menge von Regeln, die Syntax und Synchronisation der Kommunikation bestimmt, während die Semantik der kommunizierten Informationen durch Informationsmodelle beschrieben wird

Quelle: keine

Englisches Glossar: communication protocol

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Kommunikationsprotokoll hat Oberbegriff Syntax
- Kommunikationsprotokoll ist Bestandteil von OSI-Referenzmodell

### XXX-08-XX: OSI-Referenzmodell

Definition: in sieben Schichten angeordneter hierarchischer Aufbau der Beziehungen zwischen einem Telekommunikationsnetz (Übertragungsmedium), seinen Nutzern (Ausgangsschnittstellen, Eingangsschnittstellen) und den Telekommunikationsdiensten (Funktionen), die das Netz anbieten kann

Quelle: DKE IEV 716-01-20, in Beziehungen zur Terminologie des Smart Energy Systems gesetzt

Englisches Glossar: OSI-layer

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- OSI-Referenzmodell hat Bestandteil Kommunikationsprotokoll
- OSI-Referenzmodell hat Bestandteil OSI-Schicht

### XXX-08-XX: OSI-Schicht

Definition: eine der sieben Spezifikationsebenen des OSI-Referenzmodells

Quelle: keine

Englisches Glossar: OSI (open systems interconnection) reference model

Abkürzung: OSI

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- OSI-Schicht ist Bestandteil von OSI-Referenzmodell

### XXX-08-XX: Pragmatik

Definition: organisatorische Beschreibung von Abläufen (Prozessen) im Rahmen von Kommunikationsprotokollen

Quelle: keine

Englisches Glossar: pragmatics

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Pragmatik ist Bestandteil von Interoperabilität

### XXX-08-XX: Semantik

Definition: Bedeutung der Zeichen im Rahmen der übertragenen Informationen, wobei Zeichen, insbesondere aber auch Sätze, Satzteile, Wörter oder Wortteile beliebige Symbole sein können

Quelle: keine

Englisches Glossar: semantics

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Semantik ist Bestandteil von Interoperabilität
- Semantik ist Bestandteil von Informationsmodell

### XXX-08-XX: Syntax

Definition: Beziehung zwischen Zeichen oder Gruppen von Zeichen einer übertragenen Information unabhängig von ihrer Bedeutung oder der Art ihrer Interpretation und ihrer Verwendung

Quelle: DKE IEV 714-24-05

Englisches Glossar: syntax

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Syntax ist Bestandteil von Interoperabilität
- Syntax ist Bestandteil von Kommunikationsprotokoll

### **XXX-08-XX: Übertragungsmedium**

Definition: natürliches oder künstliches Medium, durch das eine Information übertragen wird

Quelle: DKE IEV 704-02.01

Englisches Glossar: transmission medium

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Übertragungsmedium ist Bestandteil von Informationskanal

## 4.9 Sektion XXX-09 – Schutzmethodik

**VDEITG FGEIS (10/2014).** VDE ITG Fokusgruppe „Energieinformationsnetze“. VDE-Positionspapier "Energieinformationsnetze und -systeme – Smart Grid Security". Berlin, 10/2014

### XXX-09-XX: Anonymität

Definition: Eigenschaft des Systems für Akteure, Dienste und Ressourcen nutzen können, ohne die Identität offenzulegen – auch nicht gegenüber dem Kommunikationspartner

Quelle: VDEITG FGEIS (10/2014)

Englisches Glossar: anonymity

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Begriff Anonymität ist Teil der Begriffssektion Systemschutz
- Begriff Anonymität ist Bestandteil von Datenschutzmaßnahme

### XXX-09-XX: Authentizität

Definition: Eigenschaft zur Gewährleistung, dass ein Kommunikationspartner tatsächlich derjenige ist, der er vorgibt zu sein

Quelle: VDEITG FGEIS (10/2014)

Englisches Glossar: authenticity

Abkürzung: keine

Bemerkung: Bei authentischen Informationen ist sichergestellt, dass sie von der angegebenen Quelle erstellt wurden. Der Begriff wird nicht nur verwendet, wenn die Identität von Personen geprüft wird, sondern auch bei IT-Komponenten oder Anwendungen.

Beziehungen:

- Begriff Authentizität ist Teil der Begriffssektion Systemschutz
- Begriff Anonymität ist Bestandteil von Datenschutzmaßnahme
- Begriff Authentizität ist Synonym von Echtheit

### XXX-09-XX: Bedrohung

Definition: Einflussnahme auf ein System, die ein gewisses Risiko bewirkt, dass die korrekte Funktion beeinträchtigt wird

Quelle: ohne

Englisches Glossar: threat

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Begriff Bedrohung ist Teil der Begriffssektion Systemschutz

### XXX-09-XX: Belastbarkeit

Definition: Fähigkeit (Widerstandsfähigkeit), bei Störungen die Systemfunktion zu erhalten



Quelle: VDEITG FGEIS (10/2014)

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Begriff Belastbarkeit ist Bestandteil der Begriffssektion Systemschutz
- Begriff Belastbarkeit ist Bestandteil von Datenschutzmaßnahme
- Begriff Belastbarkeit hat Synonym Begriff Resilienz

### **XXX-09-XX: Betriebsschutz**

Definition: Schutz menschlicher Aktivitäten gegen Angriffe durch andere Aktivitäten von Personen oder Computern, der gewöhnlich durch den Gebrauch von mechanischen oder elektronischen Geräten oder Mechanismen erreicht wird

Quelle: VDEITG FGEIS (10/2014)

Englisches Glossar: security

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Begriff Betriebsschutz ist Bestandteil der Begriffssektion Systemschutz
- Begriff Betriebsschutz hat Oberbegriff Schutzbedürfnis

### **XXX-09-XX: Betriebssicherheit**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

### **XXX-09-XX: Datenschutz**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

### **XXX-09-XX: Datenschutzklasse**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

#### **XXX-09-XX: Datenschutzmaßnahme**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

#### **XXX-09-XX: Echtheit**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

#### **XXX-09-XX: Eintrittswahrscheinlichkeit**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

#### **XXX-09-XX: Informationssicherheit**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

### **XXX-09-XX: Integrität**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

### **XXX-09-XX: Intervenierbarkeit**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

### **XXX-09-XX: Risiko**

Definition: Kombination der Gefahr eines Schadenseintritts und des Schadenausmaßes

Quelle: ohne

Englisches Glossar: risk

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Begriff Risiko ist Teil der Begriffssektion Systemschutz

### **XXX-09-XX: Risikoauswirkung**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

### **XXX-09-XX: Risikoauswirkungs-Niveau**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

#### **XXX-09-XX: Schutzanforderung**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

#### **XXX-09-XX: Schutzbedürfnis**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

#### **XXX-09-XX: Schutzmaßnahme**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

#### **XXX-09-XX: Schutzziel**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

### **XXX-09-XX: Transparenz**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

### **XXX-09-XX: Verfügbarkeit**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

### **XXX-09-XX: Verlässlichkeit**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

### **XXX-09-XX: Vertraulichkeit**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

### **XXX-09-XX: Verwundbarkeit**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

### **XXX-09-XX: Versorgungssicherheit**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff

### **XXX-09-XX: Zuverlässigkeit**

Definition: Definitionstext

Quelle: ohne

Englisches Glossar: ohne

Abkürzung: keine

Bemerkung: keine

Beziehungen:

- Schutzmethodik hat Oberbegriff