

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

--- Use Case Methodik ---

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Version: **03/2020** (Aktualisierung vom 07.12.2020)

Verfasser: Andreas Kießling (energy design)

Bogensberger, Köppl, Faller (FfE e.V.) – „Kochbuch“ Use Case Methodik
in Zusammenarbeit mit den mitwirkenden C/sells-Partnern im AP 2.8

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	3
1 Funktionale Beschreibung einer Systemanwendung	4
1.1 Begriffe und Grundlagen.....	4
1.2 Einführung in die Use Case Methodik.....	6
2 Schritte zur Use-Case-Beschreibung („Kochbuch“ und Template).....	10
2.1 Die Use Case-Methodik in C/sells	10
2.2 Allgemeines zur Use Case-Methodik	11
2.2.1 Wofür dient die Use Case Methodik und wofür nicht?.....	11
2.2.2 Wie wird die Use Case Methodik angewendet?	11
2.3 Fragen im Rahmen der Methodik	11
2.3.1 Was sind Use Cases, HLUC, BUC usw.?	11
2.3.2 Welche BUC und HLUC gibt es in C/sells?	13
2.3.3 Wofür dienen Architekturmodelle wie SGAM?.....	13
2.4 Kochrezept für die Anwendung der Use Case Methodik	14
2.4.1 Schritt 1: Business Use Case und Use Case Konzept	14
2.4.2 Schritt 2: Prozess- und Systembeschreibung	20
2.4.3 Schritt 3: Ablaufspezifikationen (Sequenzdiagramme)	24
2.5 Anhang Rollen in der Energiewirtschaft	28
3 Quellen	31

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Typische Inhalte der Beschreibung von Use Cases auf den verschiedenen Interoperabilitätsebenen	5
Abb. 2: Ablauf der Use Case-Beschreibung	6
Abb. 3: Konzeption des Use Case im Schritt 1	7
Abb. 4: Spezifikation des Use Cases im Schritt 2	8
Abb. 5: Design des technischen Use Cases im Schritt 3	8
Abb. 6: Design zur Implementierung des technischen Use Cases	9
Abb. 7: Ablauf der Use Case-Beschreibung	10
Abb. 8: Verschiedene Architekturmodelle (v. links: SGAM, HBAM, SCIAM)	14
Abb. 9: Use Case Methodik in C/sells	14
Abb. 10: Schritt 1 der Use Case Methodik	15
Abb. 11: Beziehungen der Begriffe Verantwortlichkeit, Rolle, Partei und Akteur	15
Abb. 12: Das BDEW-Rollenmodell	16
Abb. 13: Vereinfachtes e ³ -value-Modell des Use Case „Bäckerei“	18
Abb. 14: Vereinfachtes UML 2 Use Case Diagramm	18
Abb. 15: Das Business Model Canvas für die „moderne Bäckerei“	19
Abb. 16: Das Plattform Model Canvas	19
Abb. 17: Schritt 2 der Use Case Methodik (HLUC)	20
Abb. 18: BPMN der Bäckerei für das Beispiel „Bestellvorgang“	21
Abb. 19: Schritt 3 der Use Case Methodik (HLUC)	25
Abb. 20: Beispiel für ein Sequenzdiagramm („Kassieren bestellter Waren“)	25

1 Funktionale Beschreibung einer Systemanwendung

1.1 Begriffe und Grundlagen

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](#) 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.

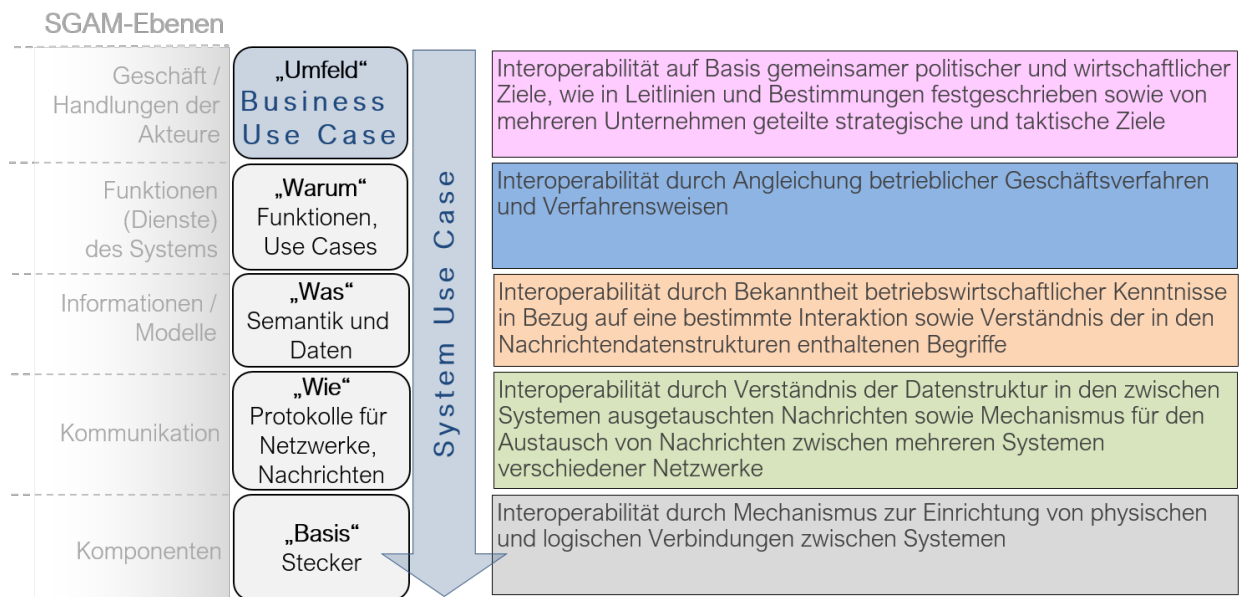


Abb. 1: Typische Inhalte der Beschreibung von Use Cases auf den verschiedenen Interoperabilitätsebenen

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.

1.2 Einführung in die Use Case Methodik

Mit der Use Case-Methodik zum standardisierten Vorgehen bei der funktionalen Systemanalyse wird eine Vorgehensweise und Methodik zur Beschreibung von Use Cases auf Basis des EU-Standardisierungsmandates M/490 eingeführt.

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.

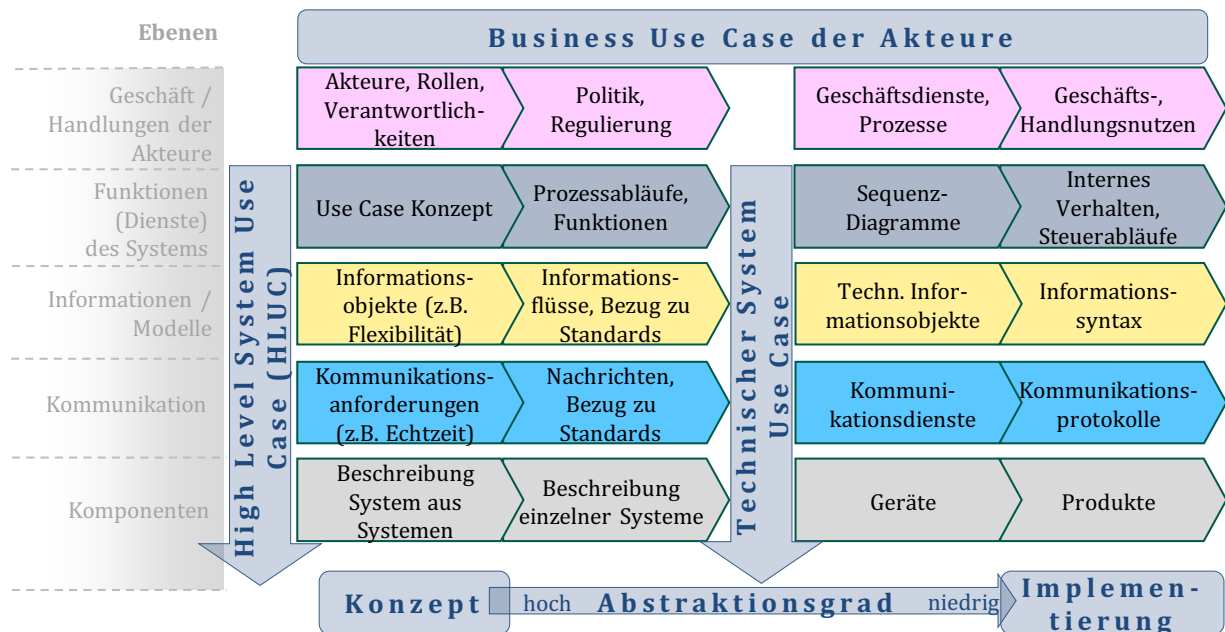


Abb. 2: Ablauf der Use Case-Beschreibung

Die Beschreibung der Use Cases erfolgt auf der Basis eines vereinbarten Templates 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 Glossar im Abschnitt 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.

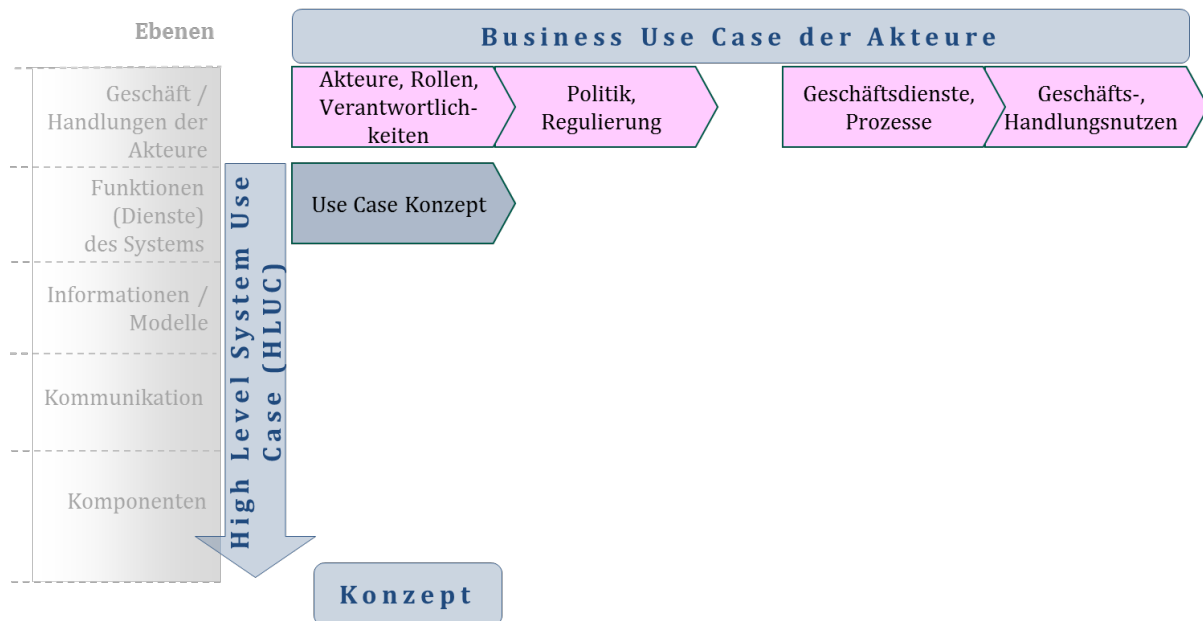


Abb. 3: Konzeption des Use Case im Schritt 1

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.

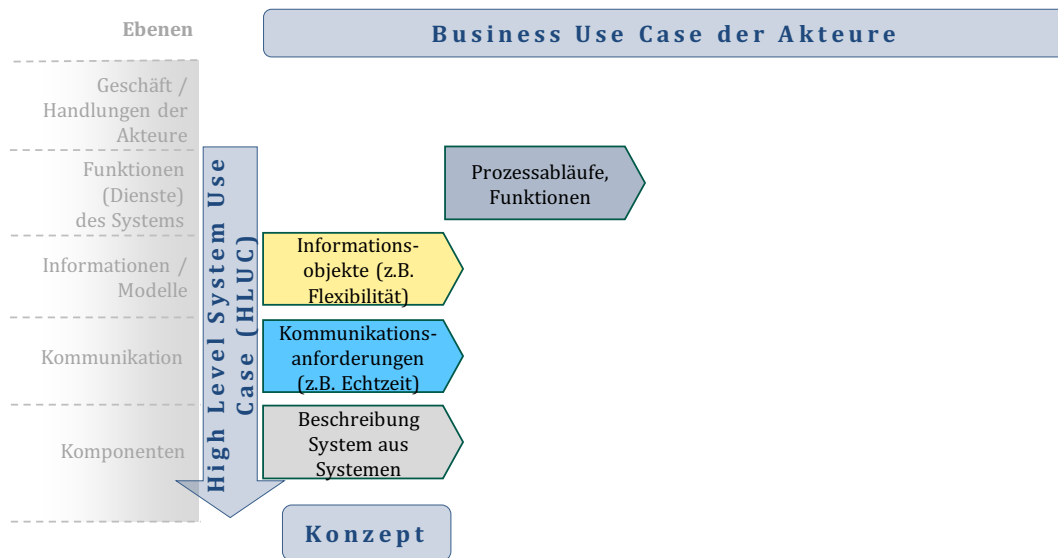


Abb. 4: Spezifikation des Use Cases im Schritt 2

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.

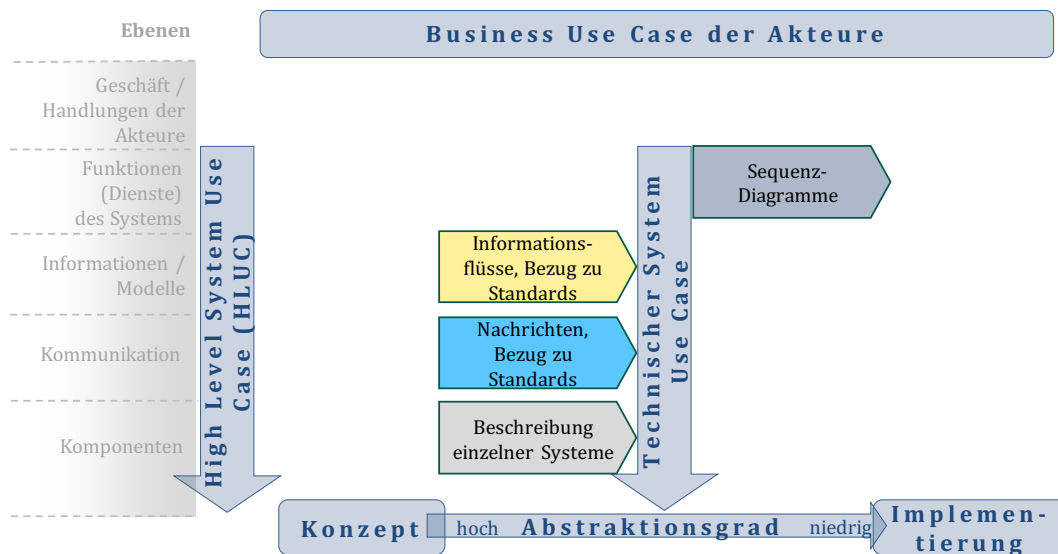


Abb. 5: Design des technischen Use Cases im Schritt 3

Folgeschritt zur 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.

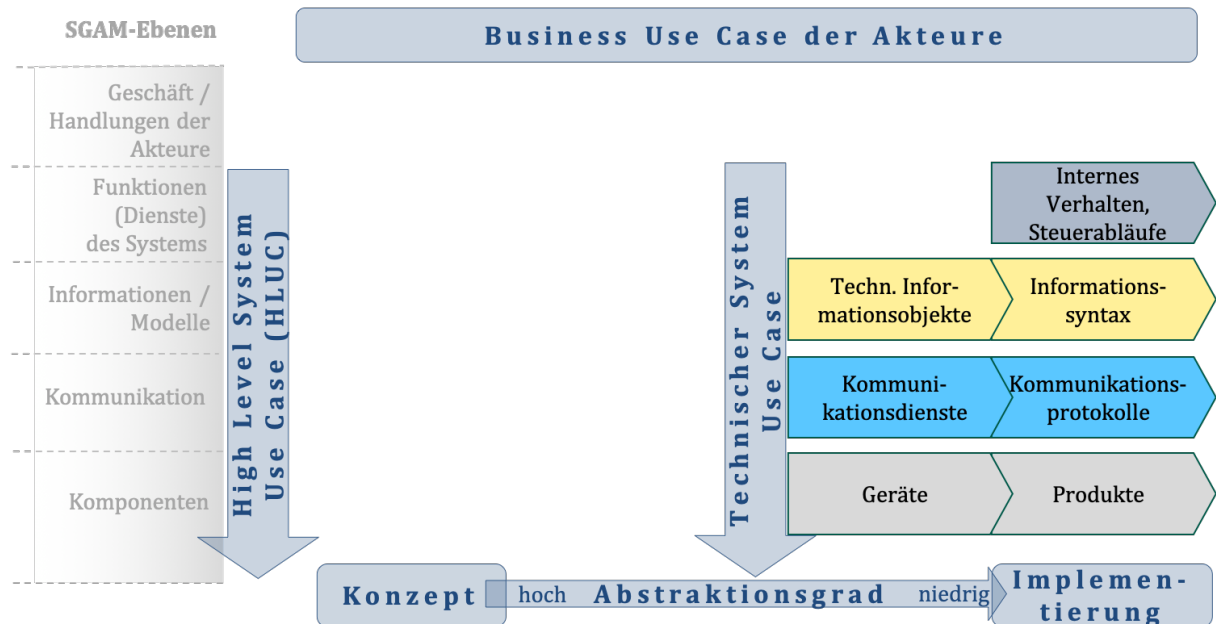


Abb. 6: Design zur Implementierung des technischen Use Cases

Um die Use Case Methodik der Standardisierungsexperten für Praktiker bei Herstellern, Betreibern und Nutzern von Anlagen und Geräten innerhalb aller Zelltypen anwendbar zu gestalten, wurde im Rahmen des zum Programm „Schaufenster intelligente Energie“ gehörenden Projektes C/sells das im folgenden Kapitel eingefügte „Kochbuch“ zur Anwendung der Use Case Methodik sowie ein zugehöriges Template zur Use Case Beschreibung erstellt.

2 Schritte zur Use-Case-Beschreibung („Kochbuch“ und Template)

2.1 Die Use Case-Methodik in C/sells

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

Die Use Case Methodik bietet eine Anleitung, wie die Zusammenarbeit verschiedener Akteure zur Spezifikation einer Anwendung strukturiert werden kann und auf welche Aspekte bei Konzeption und Umsetzung geachtet werden muss. Die Methodik ist bereits seit mehreren Jahrzehnten etabliert, wird stetig weiterentwickelt und stellt im Smart Grid-Kontext einen Branchenstandard dar.

Der Einstieg in die Use Case Methodik fällt nicht immer leicht. Daher soll nachfolgend eine Art „Kochrezept“ bereitgestellt werden, wie man die Methodik bis einschließlich Schritt 3 nutzt und welche Ansätze man dazu einsetzen kann.

Auf dieser Basis wird ein Template zur Erfassung von Anwendungsfällen im Rahmen der Anforderungsdokumente der C/sells-Arbeitspakete bereitgestellt.

Nachfolgender Text entstand im Rahmen des Kochbuches zur Use Case Methodik für C/sells-Partner [Bogensberger, Köppl, Kießling, Faller. 10/2018].

Das nachfolgende Dokument erläutert Ausgangspunkte, Ziele und Verfahrensweisen bei der Anwendung der Use Case Methodik. Dabei werden allgemeine Rahmenbedingungen und die Gründe ihres Einsatzes ebenso wie methodische Hilfen vorgestellt, mit denen die einzelnen Schritte im Ablauf der Use Case-Beschreibung einfacher zu bewältigen sind. Dies soll Klarheit schaffen, die Zusammenarbeit fördern und allen Partnern Aufwand bei der Anwendung ersparen.

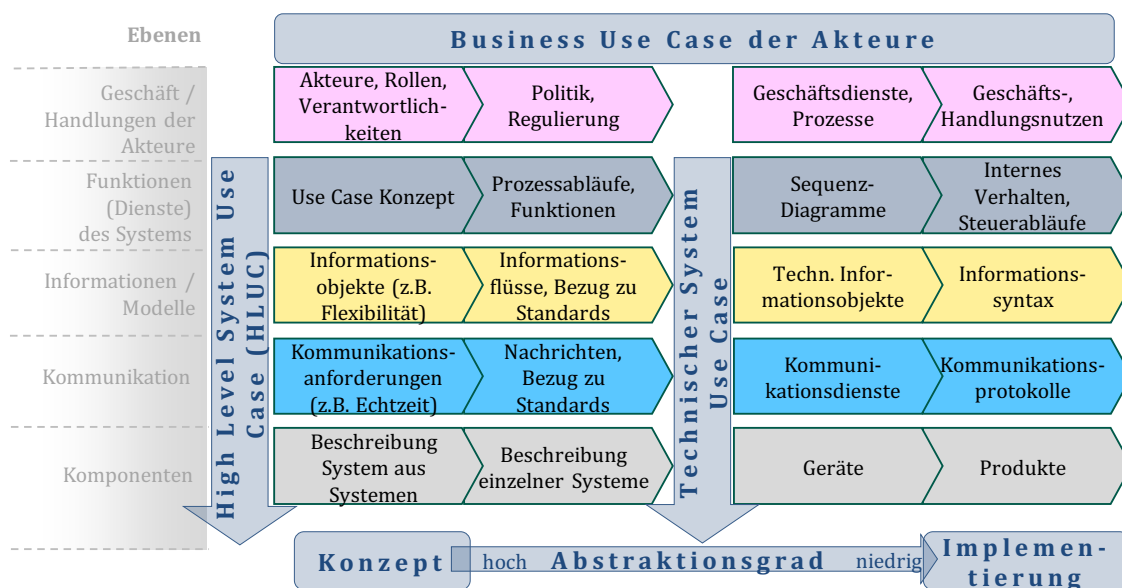


Abb. 7: Ablauf der Use Case-Beschreibung

2.2 Allgemeines zur Use Case-Methodik

2.2.1 Wofür dient die Use Case Methodik und wofür nicht?

Bevor auf die einzelnen Schritte eingegangen wird, sind hier einige Aspekte aufgeführt, die zur Einordnung der Use Case Methodik wichtig sind:

- Anwendungsfälle sind ein Mittel, um vom System schrittweise zum einzelnen Produkt zu führen, das sich im Gesamtsystem interoperabel und damit wirtschaftlich einfügen kann.
- Gerade im Umfeld komplexer Einsatzfälle mit unterschiedlichen Akteuren und der Notwendigkeit skalierbare Musterlösungen von Anwendungsfällen zu entwickeln, entsteht die Anforderung, für grundlegende Anwendungsfälle Interoperabilität zu befördern.
- Die Standardisierung erfolgt in Systemkomitees unter Anwendung der Use Case Methodik und bei Bedarf mit der Abbildung von Anwendungsfällen in Referenzarchitekturen (wie SGAM).
- Eine Zusammenarbeit mit Normungsgremien und Verbänden sichert im Markt Akzeptanz für die entwickelten Anwendungsfälle und Ansätze.
- Ziel ist die Interoperabilität in einem vernetzten System vielfältiger Komponenten mit in verschiedensten Organisationsformen interagierenden Akteuren.

Die Methodik soll die zusammenwirkenden Akteure bei der Entwicklung ihrer Use Cases auf fachlicher Ebene unterstützen. Dies ist der Fokus dieses Handbuchs. Die technische Ausgestaltung von Umsetzungen, also der technische System Use Case wird im Rahmen des Handbuchs nicht verfolgt. Wichtig sind nur die Schnittstellen jedes Anwendungsfalles, um in der folgenden Phase zur technischen Spezifikation überzugehen.

2.2.2 Wie wird die Use Case Methodik angewendet?

Entsprechend einer Vorlage (Template) zur Beschreibung von Use Cases wird die „Kochbuch“-Einführung erläutert. Diese Vorlage ist eng an das Vorgehen der Standardisierungsgremien angelehnt, bildet jedoch nicht direkt alle Bestandteile ab, um für den Praktiker zu vereinfachen.

Die Vorlage gliedert sich in drei Abschnitte (Business Use Case und Konzept System Use Case, Prozess- und Systembeschreibung, Ablaufspezifikationen). Diese Abschnitte entsprechen den drei Schritten hier im Kochrezept. Während einige Inhalte (z. B. zu Rollen) in der Vorlage bereits existieren, sollen weitere Inhalte durch jeden Nutzer ergänzt werden können. Das Template wurde deshalb absichtlich individuell ausgestaltbar gehalten, so dass mehr Freiheiten in der Anwendung existieren. Das Kochrezept soll Vorschläge zur Anwendung der Use Case Methodik liefern.

So können Abbildungen von Prozessabläufen (z. B. aus dem Kapitel Geschäftsdienste, Prozesse), die im Kochbuch entwickelt wurden, einfach in das entsprechende Kapitel der Vorlage kopiert werden. Die genaue Ausgestaltung und Anordnung innerhalb der Kapitel ist Anwendern selbst überlassen.

2.3 Fragen im Rahmen der Methodik

2.3.1 Was sind Use Cases, HLUC, BUC usw.?

Ein Anwendungsfall (engl. Use Case) beschreibt eine Menge von Aktionen, die von einem System durchgeführt werden und ein beobachtbares Ergebnis erbringen, das typischerweise für einen oder mehrere Akteure oder Interessenvertreter des Systems von Wert ist. Dabei lassen sich unterschiedliche Use Cases grundsätzlich voneinander differenzieren. Die nachfolgende Tabelle liefert Beispiele (vgl. Bäckerei) dieser Untergliederung anhand der in C/sells verwendeten Begriffe. Die Begriffsdefinitionen und weiterführende Informationen können unter den jeweiligen Links nachgelesen werden.

Use Cases	Beispiele
Business Use Case	<p>Business Use Cases beschreiben betriebswirtschaftliche Anwendungsfälle, spezifizieren Rollen und Verantwortlichkeiten zur Ausführung betriebswirtschaftlicher Prozesse. Dabei stehen die unternehmensinternen Prozesse im Vordergrund, nicht das Gesamtsystem.</p> <p>Beispiel BUC der Bäckerei:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkaufen von Brot und Semmeln (in Baden-Württemberg auch „Weckle“ und in Hessen „Brötchen“ genannt) • Catering für Unternehmen • Konditorei • Hochzeitstorten • Backkurse
<p>Use Case Cluster</p>	<p>Das Use Case Cluster kombiniert Business Use Cases, da diese häufig erst in Kombination sinnvoll sind</p> <p>Beispiel Use Case Cluster der Bäckerei:</p> <p>Brot verkaufen ist alleine nicht rentabel genug. Erst in Kombination mit einer Konditorei und dem Verkauf von Hochzeitstorten lohnt sich das Geschäft für den Bäcker.</p>
High-Level Use Case	<p>Während der Business Use Case nur das eigene Geschäft beschreibt, wird der High-Level-Use-Case genutzt, um die Tätigkeiten in ein Umfeld und auf ein für die Funktion des BUC notwendiges System einzuordnen. Dabei ist die Beschreibung noch sehr allgemein und auch auf andere Bäckereien anwendbar.</p> <p>Wichtig: Hier geht es nicht um Geschäftsgeheimnisse, sondern um Gemeinsamkeiten im System (z. B. Bestellung von Mehr beim Müller). Deswegen ist die Beschreibung auch wichtig, damit sich Bäcker z. B. zusammentun, um Waren auszuliefern, zu backen oder zu vermarkten.</p> <p>Beispiel HLUC der Bäckerei:</p> <p>Materialien vom Müller mittels Logistik und Fahrzeugen erwerben, Teig auf einem Arbeitstisch ansetzen, Teig im Backofen backen, Gebäck in Verkaufsraum mit Theke an Kunden verkaufen, Gebäck mit Fahrzeug ausliefern, Online Shop betreiben</p>
Technischer System Use Case	<p>Mit einer allgemeinen Beschreibung (HLUC) kann man noch keine Bäckerei aufbauen und führen. Daher ist es wichtig, spezielle Abläufe für das eigene Unternehmen zu definieren. Diese müssen jedoch nicht in jedem Fall abgesprochen oder standardisiert werden. Nur Schnittstellen zu anderen Akteuren sind am Ende für andere wichtig und führen zu Standardisierungsbedarf!</p> <p>Technischer System Use Case der Bäckerei:</p> <p>Der Bäcker verrät nicht sein Familienrezept für das Brot, sondern nur die Materialien an seine Zulieferer, wann und wie er sie benötigt. Zudem ist er auf normierte Geräte (Backofen), mit denen er arbeiten kann, angewiesen.</p> <p>Aus diesen Gemeinsamkeiten können Standards abgeleitet werden. Der Ofenbauer kann so seine Öfen standardisieren und der Müller das Mehl speziell malen, wie es die Bäcker brauchen.</p>
Funktion	<p>Funktionen sind Methoden zur Überführung der Eingangsgrößen (Stoff, Energie, Information) unter Berücksichtigung von Eigenschaften in die umgewandelten Ausgangsgrößen (Stoff, Energie, Information), wobei gelegentlich auch die ein- und ausfließenden Finanzmittel berücksichtigt werden.</p> <p>Funktionen der Bäckerei:</p> <p>Funktionen des Bäckers: Mischen von Zutaten, Teiglinge in den Ofen schieben, Geld annehmen</p> <p>Funktionen des Backofens: Umluft, Oberhitze, Signal bei fertigen Backvorgang an Bäcker</p> <p>Eine Bäckerei besteht aus vielen Funktionen, die durch verschiedene Komponenten (Bäcker, Ofen) ausgeübt werden. Daraus können auch Abläufe zusammengesetzt werden.</p>

2.3.2 Welche BUC und HLUC gibt es in C/sells?

Diese Business Use Cases waren Ausgangspunkt der C/sells-Vorhabenbeschreibung:

- [BUC 01](#): Abstimmungskaskade ÜNBs und VNBs (Verteilnetz als Zelle im Übertragungsnetz)
- [BUC 02](#): Verteilnetzautomatisierung in Netzzellen als Regelkreise
- [BUC 03](#): Direktsteuerung von Subzellen durch Netzbetreiber (Areal / Microgrid als Subzelle im Verteilnetz)
- [BUC 04](#): Intelligente Messsysteme mit geschützter Kommunikation nach BSI-Schutzprofil/-Richtlinie
- [BUC 05](#): Direktsteuerung von Einzelanlagen durch Netzbetreiber
- [BUC 06](#): Flexible Abstimmung von Netz und Markt (Gelbphase)
- [BUC 07](#): Prognosen und Bilanzierung in Netzzellen und Subzellen (Areale, Liegenschaften)
- [BUC 08](#): Bidirektionaler Flexibilitätshandel im Energiemarkt
- [BUC 09](#): Bidirektionale Energie- und Flexibilitätsdienste zwischen Lieferanten, Aggregatoren und Energiedienstleistern sowie den Liegenschaften, auch zur Interaktion von Liegenschaften
- [BUC 10](#): Lokales Energiemanagement mit Sektorenkopplung in Liegenschaften und Quartieren
- [BUC 11](#): Geräte- und Anlagenintegration inklusive Mobilität zum flexiblen und effektiven Einsatz von Erzeugern, Speichern und Verbrauchern
- [BUC 12](#): Infrastruktur-Informationendienste als Basis des sicheren, effektiven und abgestimmten Zusammenwirkens aller Akteure und Zellen im Verbund

Es konnten auch bereits mehrere HLUC im Projekt (hier TP 5) identifiziert werden. Diese werden jedoch in der Projektlaufzeit weiter ergänzt:

- [Csells HLUC 050A](#) - Energie- und Flexibilitätsprognosen der Zelle
- [Csells HLUC 050B](#) - Quantifizierung und Bereitstellung von Energie- und Flexibilitätsdaten
- [Csells HLUC 050C](#) - Messdatenbereitstellung für Prosumer
- [Csells HLUC 050D](#) - Aggregation lokaler Energieflüsse und Flexibilität
- [Csells HLUC 050E](#) - Bereitstellung von Energie und Flexibilität einer Zelle
- [Csells HLUC 050F](#) - Regelungskonzepte Betriebsstrategien zur Flexibilitätsbereitstellung
- [Csells HLUC 050G](#) - Integration von Geräten/Anlagen mit EMG in lokales EMS Markt und Netz
- [Csells HLUC 050H](#) - Integration von Elektromobilität in lokales EMS Markt und Netz
- [Csells HLUC 050I](#) - HAN/CLS-Nutzung
- [Csells HLUC 050J](#) - Flex-Plattform für System-/Netzdienstleistungen
- [Csells HLUC 050K](#) - Direkthandlungsumgebungen (Peer-to-Peer)
- [Csells HLUC 050L](#) - Flexibilitätsvermarktung auf parallelen Märkten
- [Csells HLUC 050M](#) - Virtuelle Handelsplattform

2.3.3 Wofür dienen Architekturmodelle wie SGAM?

Nach der Beschreibung von Use Cases auf Basis der Methodik kann eine gemeinsame Systemarchitektur Mittel zur Darstellung der Komponentenbeziehungen eines Systems und ihrer Implementierungsorte sein. Die Systemarchitektur dient in weiteren Arbeitsschritten auch der Ableitung von Standardisierungsanforderungen. Die detaillierte Ausgestaltung des Technischen System Use Cases kann also im Anschluss an die Use Case Methodik in einem Architekturmodell (z. B. SGAM - Smart Grid Architekturmodell, HBAM - Home and Building Architecture Model, SCIAM - Smart City Interoperability Architecture Model) dargestellt werden. Nicht jedes Architekturmodell (wie SGAM) ist jedoch für jeden Anwendungsfall geeignet. So ist z. B. das Smart Home Architecture Model besser für Smart Home Applikationen geeignet als SGAM. Nichtsdestotrotz ist die Vorarbeit (=Use Case Methodik) für alle gleich, um später einen Anwendungsfall auf ein Architekturmodell anzuwenden.

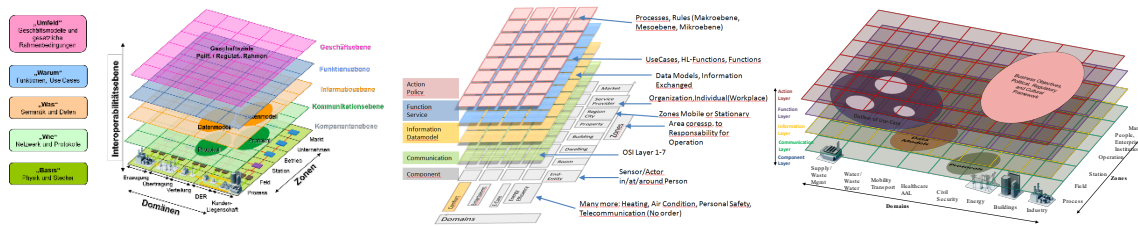


Abb. 8: Verschiedene Architekturmodelle (v. links: SGAM, HBAM, SCIAM)

Weiterführende Literatur zu SGAM

Gottschalk, Marion et al.: The Use Case and Smart Grid Architecture Model Approach - The IEC 62559-2 Use Case Template and the SGAM Applied in Various Domains. Cham: OFFIS – Institute for Information Technology, 2017. ISBN 978-3-319-49228-5.

Das SGAM Modell und seine praktische Anwendung: https://www.fh-salzburg.ac.at/fileadmin/fh/forschung/its/images/06072015_Vortrag_Christian.pdf

2.4 Kochrezept für die Anwendung der Use Case Methodik

Nachfolgend werden Methoden und Herangehensweisen vorgestellt, wie die einzelnen Schritte der Use Case Methodik umgesetzt werden können. Mit diesem Kochrezept soll die Einstiegshürde für jene gesenkt werden, die die Use Case Methodik bisher noch nicht anwenden.

Die Use Case Methodik kann vereinfacht in zwei Bereiche geteilt werden. Während die HLUC-Beschreibung (grün hervorgehoben) inhaltlich nahe am Lastenheft ist, ist die Beschreibung des technischen System Use Cases (blau hervorgehoben) inhaltlich nahe am Pflichtenheft. Die rot umrandeten Kästchen sind nicht mehr Teil der hier beschriebenen fachlichen Use Case Methodik, sondern betreffen die nachfolgende Phase einer technischen Spezifikation. Dies ist nicht Teil dieses Kochrezeptes.

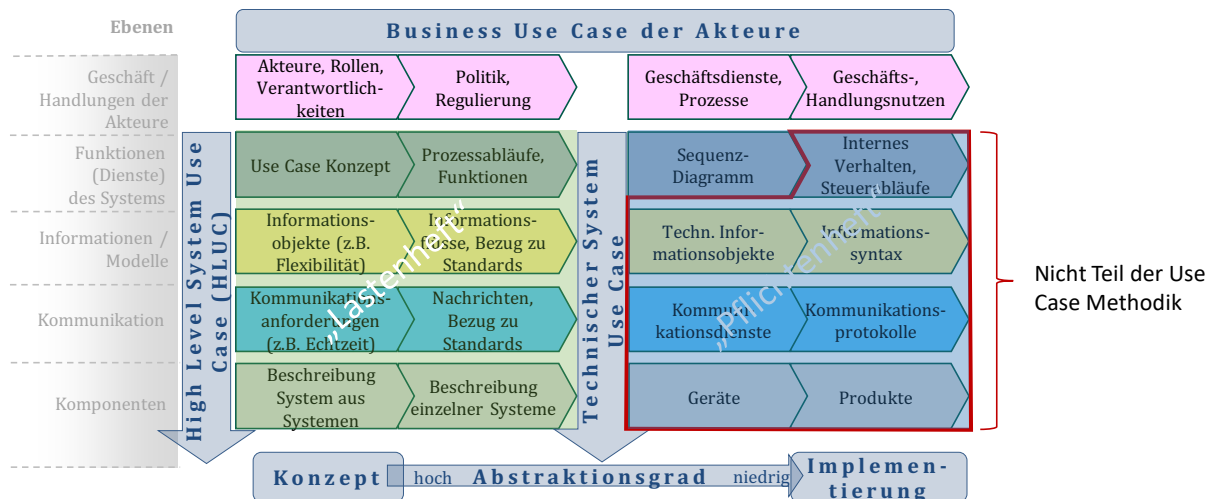


Abb. 9: Use Case Methodik in C/sells

2.4.1 Schritt 1: Business Use Case und Use Case Konzept

Der erste Schritt der Use Case Methodik umfasst die Beschreibung des Business Use Cases und des Use Case Konzeptes. Hier soll dargestellt werden, wer die agierenden Beteiligten sind, wer/was zusätzlich Einfluss nimmt

und was die Zielstellung des Anwendungsfalles ist. Zudem sollen **groß** bereits die Beziehungen von Akteuren sowie deren Prozesse skizziert werden.

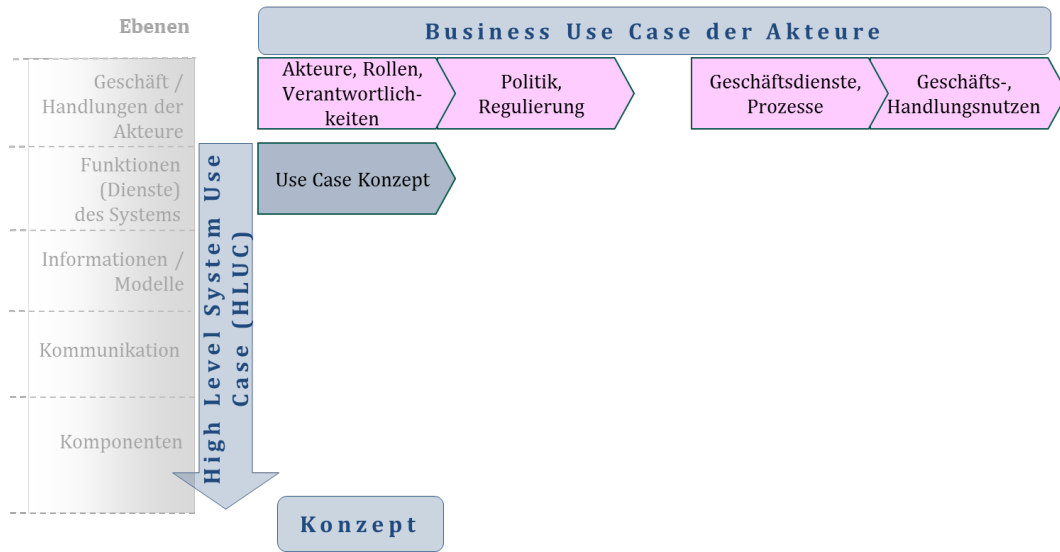


Abb. 10: Schritt 1 der Use Case Methodik

Akteure, Rollen, Verantwortlichkeiten

Grundsätzlich kann bei der Konzeption von Anwendungen in einem System in Rollen, Akteure, Parteien und Verantwortlichkeiten differenziert werden:

- **Parteien** sind legale Entitäten, z.B. eine natürliche oder eine juristische Person (Organisation), die verschiedenen Rollen entsprechend ihrem Geschäftsmodell bündeln können (Beispiel: Bäckerei, Stadtwerk, Übertragungsnetzbetreiber)
- Ein **Akteur** wiederum repräsentiert nach außen eine Partei bei diesen Geschäftsinteraktionen, z. B. als Angestellter, als Softwaresystem oder als Hardwarekomponente (Beispiel: Bäckerin, Verkäufer, Kundenbetreuer beim Vertrieb eines Stadtwerkes)
- Mit **Verantwortlichkeit** wird das externe Verhalten eines Systems beschrieben, das durch Parteien vollzogen wird. (Beispiel: Versorgung der Bevölkerung mit Backwaren, Systemverantwortung der Netzbetreiber, Abschluss des Stromlieferungsvertrages)
- 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. (Beispiel: Einkäufer der Bäckerei, Lieferant beim Stadtwerk)

Die dargelegten Beziehungen sind in Abb. 11 grafisch dargestellt.

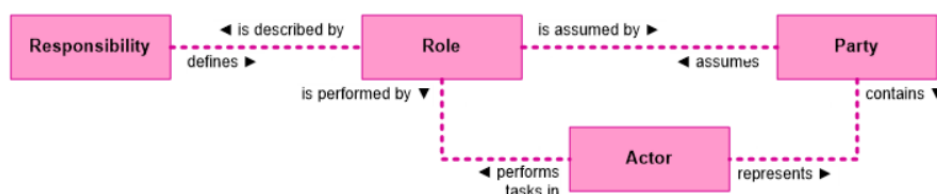


Abb. 11: Beziehungen der Begriffe Verantwortlichkeit, Rolle, Partei und Akteur

Um in C/sells einheitliche Rollen zu verwenden, kommen für den Elektrizitätsbereich das [bdeW-Rollenmodell](#) und das [ENTSO-E-Rollenmodell](#) sowie für den Gasbereich das [EASEE-gas Rollenmodell](#) zum Einsatz. Dabei unterscheiden sich die Rollenmodelle im Modellfokus. Das BDEW-Rollenmodell ist stark auf Deutschland fokussiert. Das ENTSO-E-Rollenmodell wurde für Europa harmonisiert und bildet die internationalen Komponenten besser ab.

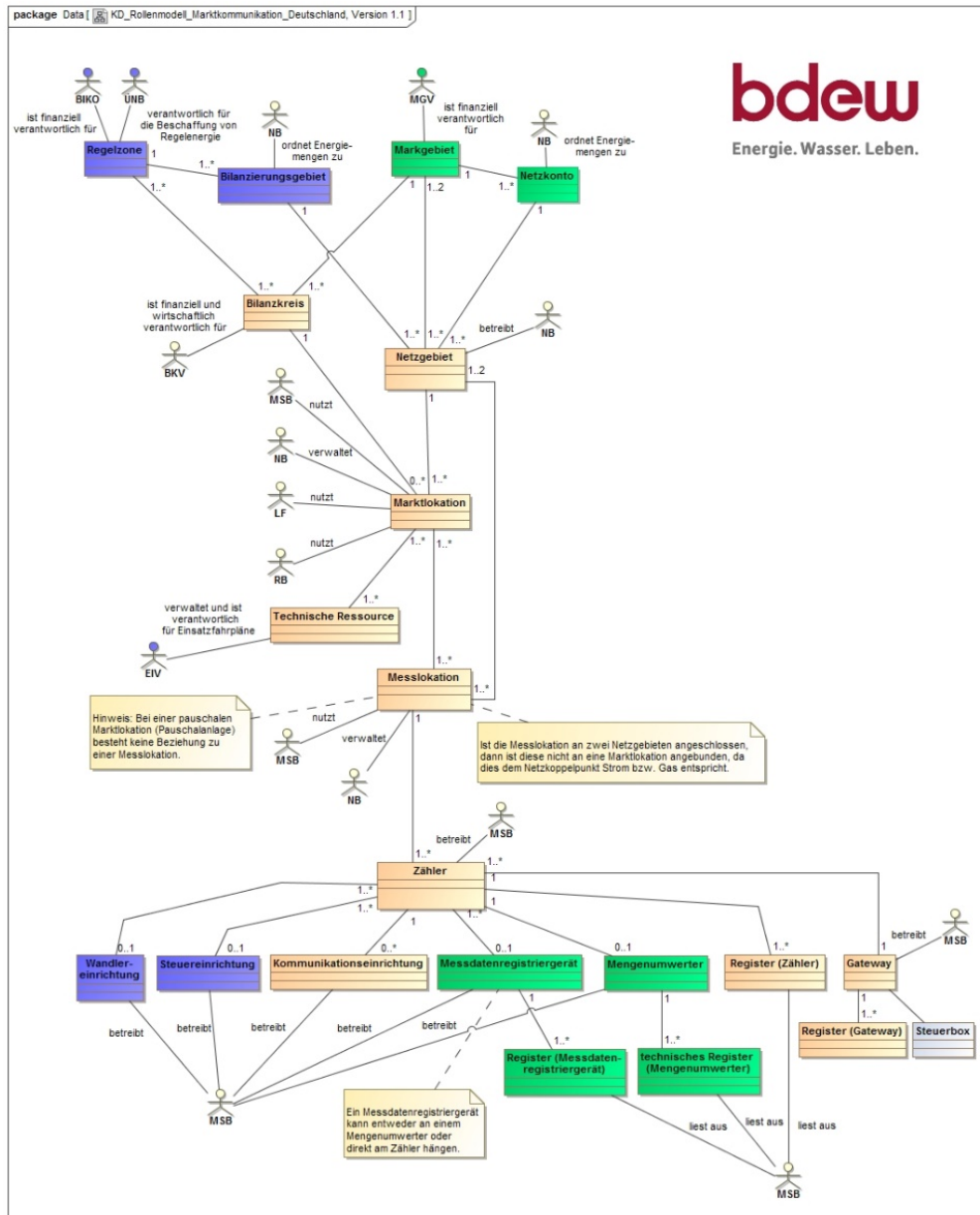


Abb. 12: Das BDEW-Rollenmodell

Die Rollen sowie eine kurze Beschreibung und weitere Informationen können direkt ins HLUC-Dokument eingetragen werden:

Rollen	Verantwortlichkeiten (Übernahme von bestimmten Funktionen)	Akteure, die bestimmte Verantwortungen übernehmen (z.B. Individuen, Geräte, Anlagen, Softwaresysteme)	Nutzen und sonstige Anforderungen (Wertversprechen) für Akteure
Messstellenbetreiber	Durchführung der Messung und Sicherung der	Laufende Messung durch intelligente Messeinrichtungen	Mehrwertdienste für Prosumenten bei der Analyse

Rollen	Verantwortlichkeiten (Übernahme von bestimmten Funktionen)	Akteure, die bestimmte Verantwortungen übernehmen (z.B. Individuen, Geräte, Anlagen, Softwaresysteme)	Nutzen und sonstige Anforderungen (Wertversprechen) für Akteure
	Kommunikation an Anschlusspunkten	und sichere Kommunikations-Gateways zur Kommunikation an Anschlusspunkten	der Energieflüsse und Potentiale zur Vermarktung sowie Sicherung des Datenschutzes
...

Warum ist das Rollenmodell wichtig?

Beispiel Kunde: Der Begriff Kunde ist unspezifisch. Jedes Unternehmen nutzt zwar den Begriff, vereinheitlichen lässt er sich jedoch nicht. So ist der „Kunde“ des Übertragungsnetzbetreibers der Verteilnetzbetreiber. Dessen Kunde wiederum ist der Anschlussnehmer. Der Kunde des Lieferanten ist der Anschlussnutzer.

Beispiel Anschlussnehmer/Anschlussnutzer: Während im Falle von Einfamilienhäusern der Anschlussnehmer und der Anschlussnutzer oft identisch sind, ist dies in Mehrfamilienhäusern (mit Mietern, Vermietern, Eigentümern etc.) in der Praxis häufig ein Problem. Hier ist der Mieter der Anschlussnutzer und der Eigentümer der Anschlussnehmer (vgl. [NAV](#)). Diese Problematik (Anschlussnehmer/-nutzer) wird durch beide Modelle nicht ausreichend abgebildet. Sollte in einem Anwendungsfall eine Unterscheidung wichtig sein, sollten diese Rollen verwendet werden.

Weitere Rollen

Über die in den vorhandenen Rollenmodellen definierten Rollen kann es in Anwendungsfällen auch noch weitere Rollen geben, die beispielsweise keine direkte Aufgabe im Energiesystem erfüllen oder in den Modellen nicht auftauchen. Diese sind jedoch in vielen Anwendungsfällen notwendig. Sie umfassen u. a. Finanzdienstleister, Hardwarehersteller, Kommunikationsanbieter, Softwarehersteller, Regulatoren, Wärmenetzbetreiber etc. Weitere Rollen können bei Bedarf definiert werden, sind hierzu aber mit einer eindeutigen Definition in Abgrenzung zu schon beschriebenen Rollen zu versehen.

Politik, Regulierung

Um politische und regulatorische Einflussfaktoren auf den Business Use Case zu identifizieren, ist es hilfreich, betroffene Rollen und Verantwortlichkeiten auf ihre rechtlichen Grundlagen (Gesetze, Richtlinien, Verordnungen, Normen) hin zu analysieren. Dabei müssen jedoch nicht allein die gesetzlichen Grundlagen der jeweiligen Rolle und Branche beachtet werden, sondern auch übergreifende Gesetzgebungen.

Beispiel Bäcker auf Basis der Rollen:

- ⇒ Einkauf: Steuergesetzgebung, HGB, BGB
- ⇒ Bäcker: Lebensmittelhygiene-Verordnung, Arbeitsschutzgesetz, DIN-Norm 10535 (Umsetzung der Hygieneanforderungen in Backstationen)
- ⇒ Verkauf: Steuergesetzgebung, HGB, BGB, Verbraucherschutzdurchsetzungsgesetz, Ladenschlussgesetzes
- ⇒ Webseitenbetreiber: DSGVO

Die ermittelten rechtlichen und regulatorischen Randbedingungen können direkt tabellarisch in das Use Case-Dokument überführt werden:

Rahmenthema (z.B. Datenschutz, Anschlussbedingungen, Zeitverhalten, Verfügbarkeit, usw.)	Wirkung des Themas auf den Anwendungsfall	Verweise auf Gesetze und Regelungen
...

Diese Tabelle kann zu einem so frühen Stadium des Use Cases i. d. R. nicht vollständig ausgefüllt werden. Daher wird am Ende jedes Schrittes in der Methodik erneut auf diese Tabelle verwiesen, um sie auf Basis des zusätzlichen Erkenntnisgewinns bei Bedarf zu ergänzen oder anzupassen.

Geschäftsdienste, Prozesse

Eine erste Übersicht über Geschäftsdienste und Prozesse lässt sich sehr gut mit dem e³-Value-Modell darstellen (vgl. Abb. 13). Dabei werden die beteiligten und bereits identifizierten Akteure sowie deren Interaktion (bzgl. Information, Geld und Dienstleistungen) übersichtlich dargestellt.

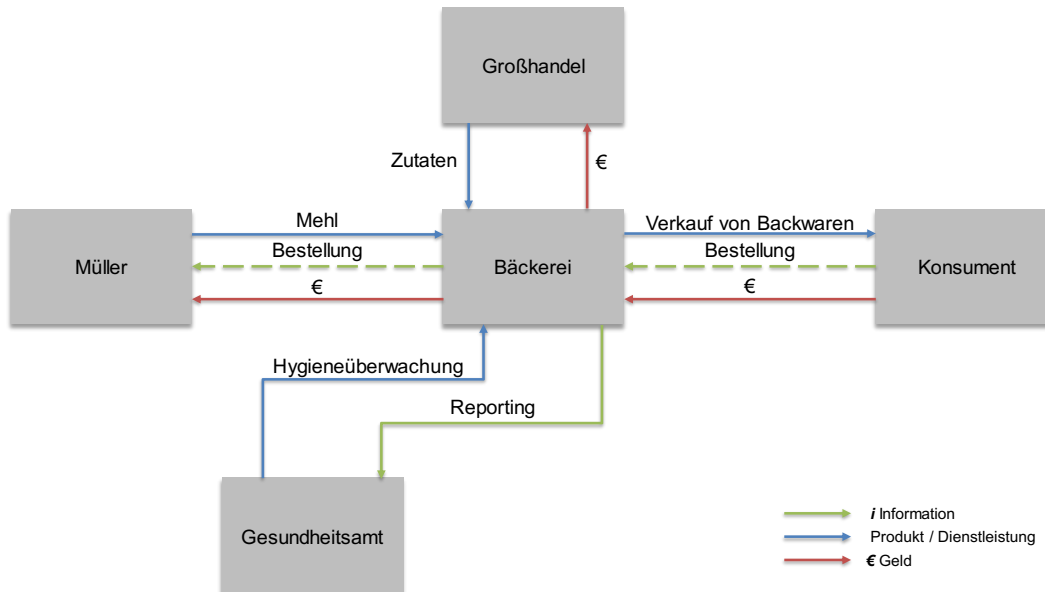


Abb. 13: Vereinfachtes e³-value-Modell des Use Case „Bäckerei“

Alternativ lässt sich bei Kenntnis von UML 2 auch statt des e³-value-Modells bzw. zur Ergänzung des e³-value-Modells ein Use Case Diagramm anfertigen. In Abb. 14 ist dies exemplarisch dargestellt. Ein Video zur Erstellung eines Use Case Diagramms ist [hier](https://www.draw.io) zu finden. Ein nützliches Online-Tool zur Erstellung eines solchen Diagramms ist <https://www.draw.io>.

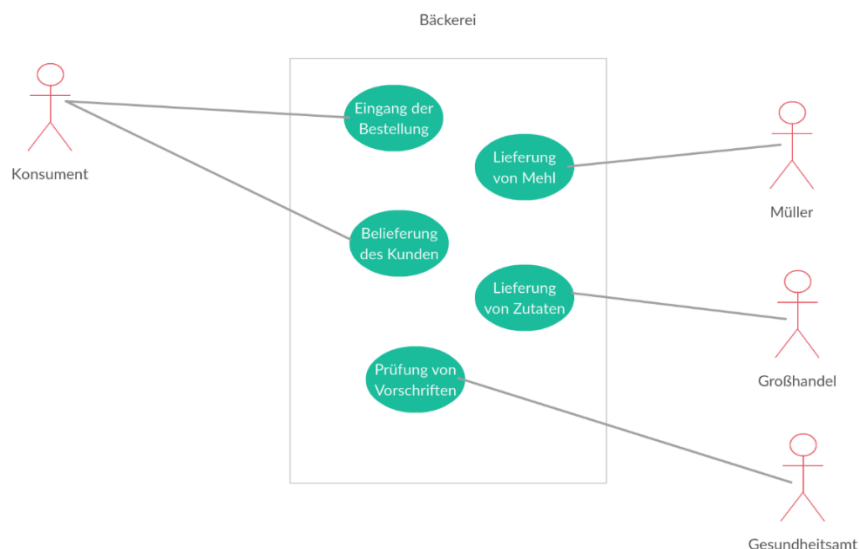


Abb. 14: Vereinfachtes UML 2 Use Case Diagramm

Geschäfts-, Handlungsnutzen

Für die Darstellung des Geschäfts- und Handlungsnutzens bietet sich die Darstellung mittels eines Canvas an. Dabei gibt es verschiedene Canvas-Typen. Für die meisten Anwendungsfälle mit Geschäftsmodell ist die Darstellung in einem Business-Model-Canvas (vgl. Abb. 15) sinnvoll. Diese können z. B. mittels einer Präsentations-Software oder mit Online-Tools (vgl. <https://canvanizer.com/choose-canvas>) erstellt werden. Ein [informatives Video der IHK](#) erklärt den Sinn und die Anwendung des Modells.

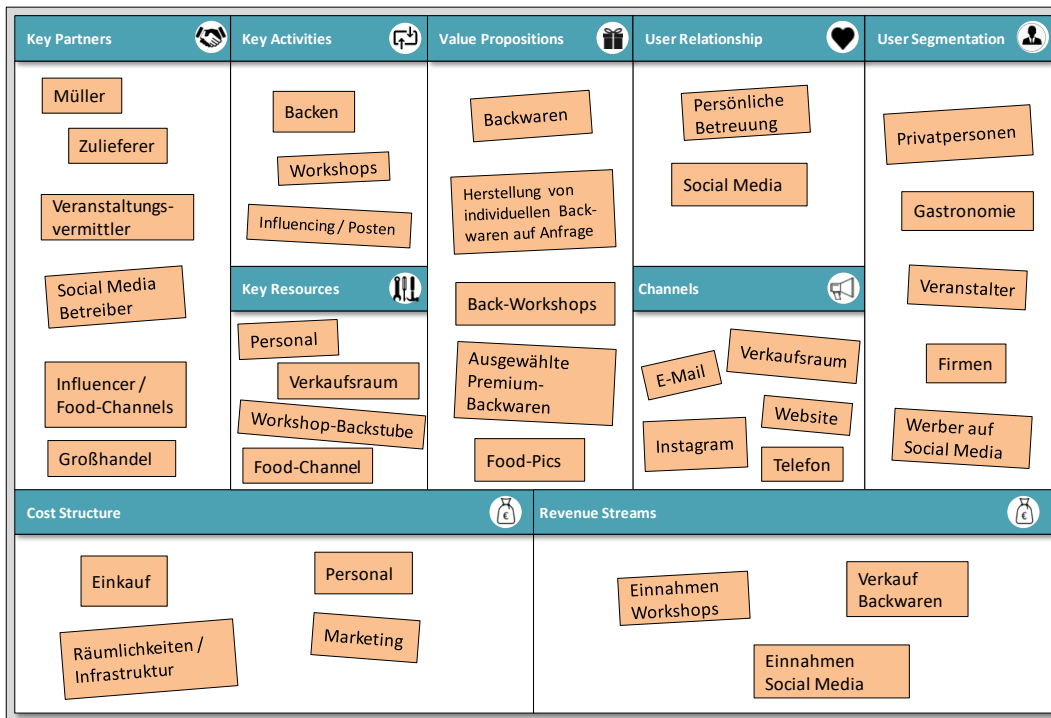


Abb. 15: Das Business Model Canvas für die „moderne Bäckerei“

Für Plattform-Systeme kann auch ein Plattform-Model-Canvas (vgl. Abb. 16) eingesetzt werden.

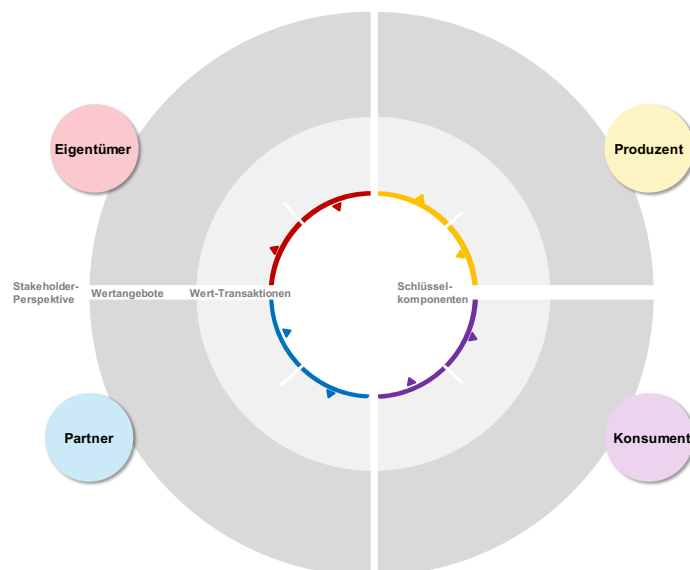


Abb. 16: Das Plattform Model Canvas

Mit einem Use Case wird die Anwendung eines Systems beschrieben. Dabei ist das Geschäftsmodell Teil der Beschreibung als sogenannter Business Use Case (**BUC**; Beispiel: Use Case - Brot backen, Business Use Case – Betrieb einer Bäckerei, Geschäftsmodell - Backen). Sehr technische Anwendungsfälle generieren selbst erst einmal keine direkten Erlösströme („Revenue Streams“). Nichtsdestotrotz können viele Felder im Canvas trotzdem ausgefüllt werden (z. B. „Value Proposition“).

Weiterführende Links zu Schritt 1

Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves: Business Model Generation - Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Frankfurt / New York: Campus Verlag GmbH, 2011

RUPP, Chris et al.: UML 2 glasklar - Praxiswissen für die UML-Modellierung. München: SOPHISTen, 2012. ISBN 978-3-446-43057-0

Brandt-Pook, Hans et al.: Softwareentwicklung kompakt und verständlich - Wie Softwaresysteme entstehen. Wiesbaden: Brandt-Pook, 2015. ISBN 978-3-658-10875-5.

Use Case Konzept

Das Use Case Konzept schließt den Schritt 1 ab und leitet zur Prozess- und Systembeschreibung über. Dabei werden die Schnittstellen des BUC (wie in den vorangehenden Schritten dargestellt) zum Gesamtsystem abgeleitet sowie Prozesse und das Zielsystem in einer Kurzbeschreibung eingeführt.

2.4.2 Schritt 2: Prozess- und Systembeschreibung

Schritt zwei der Use Case Methodik (vgl. Abb. 17) konkretisiert den HLUC mit einer Prozess- und Systembeschreibung. Im Fokus steht hier die Darstellung von Systemkomponenten und des zugehörigen Prozessumfanges bei Nutzung der Komponenten im Use Case in Textform und einem etwas detailliertem Prozessschaubild (z. B. BPMN) als in Schritt 1 sowie die Beschreibung von ersten Schnittstellen, Kommunikationsanforderungen und Bestandteilen des Systems (**Komponenten**) und ihrer **Funktionen** in tabellarischer Form.

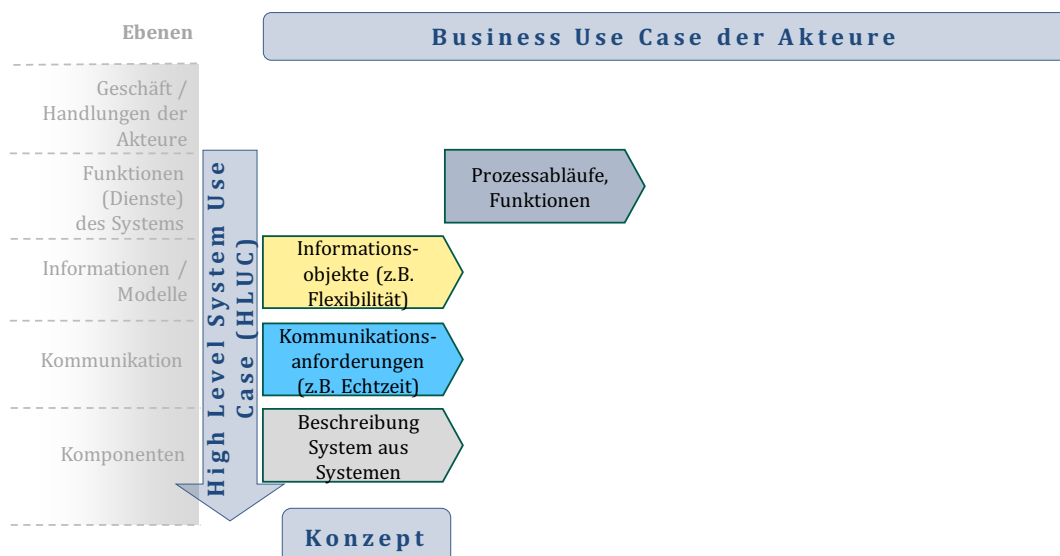


Abb. 17: Schritt 2 der Use Case Methodik (HLUC)

Prozessabläufe & Funktionen

Prozessabläufe und Funktionen des HLUC lassen sich übersichtlich in BPMN (Business Process Model and Notation) darstellen. Die Darstellung von BPMN-Diagrammen kann mittels kostenfreier online-Tools vereinfacht werden (z.B. www.draw.io unter „Business >> BPMN“). Dabei ist es sehr wichtig, egal welche Methodik zur Darstellung verwendet wird, die unterschiedlichen Prozessbeteiligten in sog. Pools (verschiedene Akteure) und Lanes (z. B. einzelne Abteilungen/Rollen im Unternehmen) darzustellen.

Ein YouTube-Video mit einer Erklärung der verschiedenen Darstellungselemente ist [hier](#) zu finden.

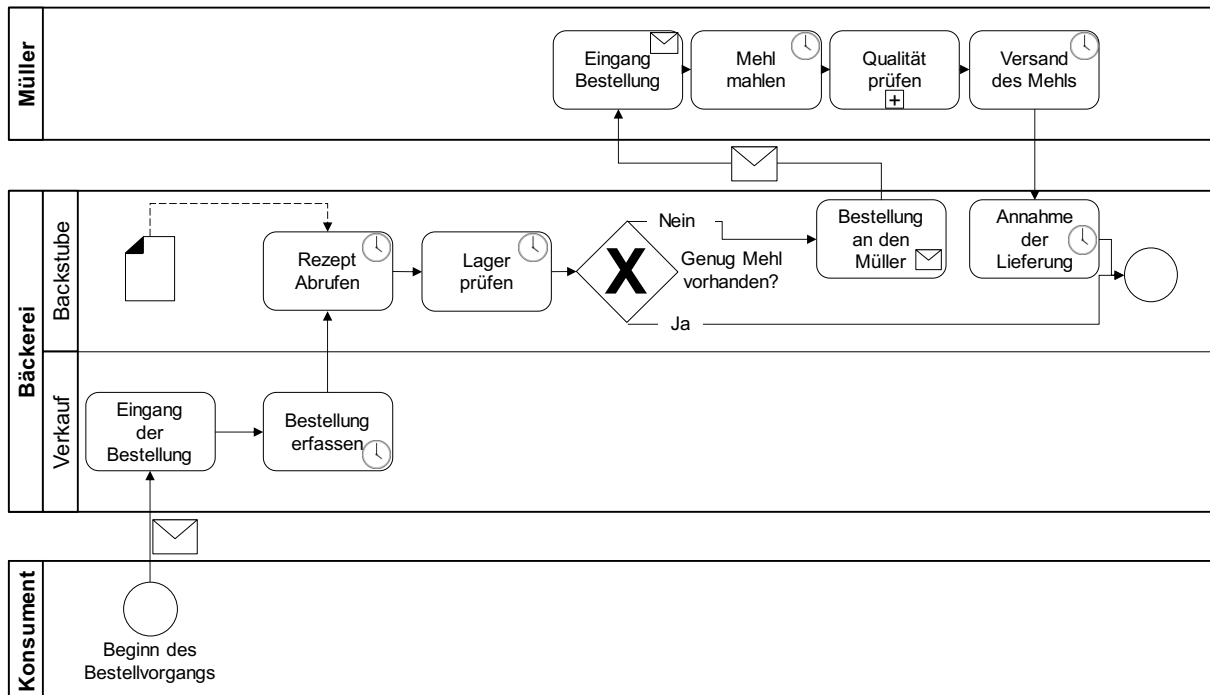


Abb. 18: BPMN der Bäckerei für das Beispiel „Bestellvorgang“

Beispiel Bäckerei:

Die darzustellenden Prozesse im HLUC der Bäckerei sind z. B. Bestellprozess, Teig ansetzen, Teig backen, Gebäck an Kunden verkaufen, Gebäck mit Fahrzeug ausliefern und Online Shop betreiben.

Zum eigentlich im Use Case betrachteten Prozess können verschiedene auslösende Ereignisse, Vorbedingungen oder Nachbedingungen existieren. Um diesen Rahmen des Prozesses zu beschreiben, kann folgende Tabelle aus dem Use Case Template benutzt werden:

Vor- oder Nachbedingung für Handeln des Akteurs	Auslösungsereignis	Annahmen (z.B. zum Eintreten der Bedingungen)
...

Beschreibung System aus Systemen

Die Beschreibung „System aus Systemen“ strukturiert die benötigten Komponenten. Dabei sind nicht nur physikalische Komponenten gemeint, sondern auch Software. In der Regel reicht an dieser Stelle eine Auflistung der verwendeten Komponenten. Ist der Use Case komplexer, können ggf. die aus UML bekannten Komponentendiagramme verwendet werden. Grundsätzlich kann das für einen Business Use Case benötigte Gesamtsystem solange zerlegt werden, bis die Liste der benötigten Einzelkomponenten entsteht (siehe nachfolgendes Beispiel Bäckerei).

Beispiel Bäckerei:

System	Teilsysteme	Komponenten
Bäckerei	Backstube	Ofen
		Rührgerät
		Waage
	Verkaufsraum	Tresen
		Kasse

Die Verortung der von Use Cases benutzten Komponenten im Rahmen einer Systemarchitektur wird mittels Domänen und Betriebszonen festgelegt. Dabei beschreiben Domänen (deutsch auch „Fachgebiete“) eine gewisse physikalische Gliederung der Wertschöpfungskette (im Energiesystem z.B. zentrale Erzeugung, Übertragung, Verteilung, dezentrale Erzeugung in Verteilnetzen, Energiekreisläufe in Liegenschaften, Energiekreisläufe in Unterobjekten von Liegenschaften). Allgemeingültige Domänen für ein beliebiges Handwerk (inkl. Bäckerei) mit Verkauf und Lieferung könnte aus den Domänen Einkauf, Logistik, Herstellung, Verkauf bestehen.

Dagegen beschreiben Zonen die Betriebsorte bei der Ausführung von Funktionen eines Fachgebietes. Komponenten in der Domäne Verkauf des Bäckers (z.B. Brötchenausgabeautomat und Zahlungsautomat) können in der Betriebszone Raum, aber auch als Online-Shop mit Bitcoin-Zahlungssystem in der Betriebszone Markt implementiert werden.

Es wird also das „Spielfeld“ für den Anwendungsfall abgeleitet, auf dem die Komponenten des Use Cases wirken. Hier handelt es sich nicht um die Einordnung von Rollen und zugehörigen Akteuren. Komponenten können verantwortliche Akteure mit dem entsprechenden Rollenbegriff zugeordnet werden.

Alle in den Sequenzdiagrammen erfassten Komponenten sind nun in nachfolgender Tabelle zu erfassen. Eine Beschreibung der einzelnen Funktionen ist an dieser Stelle noch nicht erforderlich. Dies erfolgt im Schritt 3. Eine grobe Einteilung in Funktionsgruppen sollte aber bezogen auf die notwendigen Komponenten schon erfolgen.

Beispiel:

Komponente (evtl. mit verantwortlicher Rolle)	D: Domäne B: Betriebszone	Funktionen
Lokales EMS (LEMS) der Zelle (Gebäude, Quartier, Areal) - Anschlussnehmer	D: Liegenschaftsareal B: Betriebsführung	Energieeffizienzerhöhung
Customer Energiemanagementsystem (CEMS) im Gebäude, Wohnung, Büro oder Anlagensystem	D: Gebäude B: Station	Eigenverbrauchsoptimierung

Die Zuordnung von Domänen und Zonen zu den Komponenten ist Grundlage einer geplanten Zielarchitektur für das System des Business Use Cases (Plan des Aufbaus der Bäckerei, die z.B. nur Verkaufsraum oder Online Shop oder beide Komponenten für die Domäne Verkauf enthält).

Aus bekannten Architekturmodellen wie SGAM (Smart Grid Architekturmodell), HBAM (Home and Building Architecture Model, SCIAM (Smart City Interoperability Architecture Model) und anderen können unterschiedliche Domänen und Betriebszonen entnommen werden. Sollten die unten aufgeführten Domänen und Betriebszonen nicht zu einem Anwendungsfall passen, können andere Modelle verwendet oder eigene Domänen und Betriebszonen eingeführt werden. Diese sollten jedoch erläutert werden.

Domänen

- Zentrale Erzeugung
- Übertragung
- Verteilung (öffentlich)
- Dezentrale Erzeugung (DER)
- Liegenschaftsareal (privat) - Property / Premise
- Gebäude
- Wohnung - Dwelling / Büro / kommerzielles Unterobjekt
- Raum / Zimmer

Die Betriebszonen sind grundsätzlich offen für verschiedenste Anwendungsfälle. So können diese innerhalb eines Gebäudes ebenso existieren, wie bei einer Betrachtung im Verbundsystem.

Betriebszonen

- Prozess (Gerät / Anlage)
- Feld (Sensor / Aktor)
- Station (Trafo / Managementsystem im Gebäude oder Unterobjekt)
- Betriebsführung (Leitwarten im Netz oder Markt / Arealmanagement / IIS-Komponenten, Blockchain)
- Enterprise (Dienstleister, z.B. Aggregator, virtuelles KW, Lieferanten, Händler, Abrechner, MSB)
- Markt (Börse, Handelsplattformen)

Je nachdem wo ein Anwendungsfall angesiedelt ist, sind die Anforderungen an die Domänen und Zonen sehr unterschiedlich. Hier entsteht die erste Schnittstelle zu Architekturmodellen (wie SGAM).

Informationsobjekte

Aus dem im Abschnitt „Prozessablauf und Funktionen“ definierten BPMN mit den unterschiedlichen Pools/Lanes kann nun abgeleitet werden, welche Informationsobjekte im Rahmen des Prozesses benötigt werden. Dabei geht es noch nicht um Datenformate oder Übertragungswege, sondern lediglich um den Inhalt des Austausches.

Beispiel Bäckerei:

Aus dem BPMN in Abb. 18 lässt sich ableiten, dass einerseits der Kunde im Rahmen der Bestellung Informationen hinterlegen muss. Diese könnten z. B. Menge, Art des Gebäcks, Zeitpunkt der Abholung umfassen. Zudem muss der Bäcker eine Bestellung an den Müller abgeben. Diese Bestellung enthält die Menge und Art des Mehls sowie ggf. weitere Informationen wie das Lieferdatum.

Eine Darstellung der Informationsobjekte kann aus dem BPMN erfolgen. Dabei werden nur die bereits graphisch dargestellten Informationsobjekte (vgl. Abb. 18) noch mit dem Inhalt versehen und tabellarisch dargestellt:

Informationsobjekt	Teilobjekte	Inhalte	Kurzbeschreibung
Bestellung	Artikel	Stückzahl Bezeichnung Preise	Objekt zur allgemeinen Beschreibung einer Bestellung
...	...		

Im Falle von vielen Informationsobjekten können diese im BPMN auch mit Nummern gekennzeichnet werden, sodass die Verbindung zur hier dargestellten Tabelle ersichtlich wird.

Kommunikationsanforderungen

Aus dem dargestellten Prozess lassen sich erste zeitliche Anforderungen an die Kommunikation ableiten:

- Wie oft erfolgt die Kommunikation der Inhalte von Informationsobjekten?
- Zu welchem Zeitpunkt erfolgt die Kommunikation?

Eine Darstellung der zeitlichen Anforderungen lässt sich am besten tabellarisch darstellen.

Beispiel Bäckerei:

Die Bestellung von größeren Mengen an Gebäck durch den Kunden muss **mindestens am Vortag** geschehen. Die Bestellung muss **mindestens 2 Tage vor Lieferung erfolgen**. Die Bestellung muss **innerhalb einer Stunde** nach Bestellung vom Verkauf zum Bäcker weitergeleitet werden.

Kommunikationsschnittstelle		Inhalt der Nachricht	Weitere Anforderungen an Nachricht (bei Bedarf auch Zeitpunkt oder Frequenz der Übertragung)
Von	Bis		
Konsument	Bäcker	Bestellformular	z.B. Antwort zur Bestätigung Nachricht innerhalb einer Minute; bis 12 Uhr, einmal pro Tag und Kunde

Vor Abschluss von Schritt 2 sollte die im Kapitel **Politik, Regulierung** erstellte Tabelle auf den aktuellen Stand gebracht werden.

Weiterführende Links zu Schritt 2

Business Process Model and Notation (BPMN). Ausgefertigt am 2011-01; O.O.: Object Management Group, 2011.

Kleuker, Stephan: Grundkurs Software-Engineering mit UML - Der pragmatische Weg zu erfolgreichen Softwareprojekten. Wiesbaden: Hochschule Osnabrück, 2018.

2.4.3 Schritt 3: Ablaufspezifikationen (Sequenzdiagramme)

Im Schritt 3 der Use Case Methodik (vgl. Abb. 19) sollen die Use Cases als der Schnittstelle zwischen fachlicher und technischer Beschreibung näher bezüglich ihrer einzelnen Abläufe (Teilprozesse) beschrieben werden. Dafür werden alle identifizierten einzelnen Abläufe in einem oder mehreren Sequenzdiagrammen dargestellt und die jeweiligen Komponenten, Funktionen mit Informationsflüssen und Nachrichten weiter spezifiziert. Zudem kann festgelegt werden, welche Standards für den jeweiligen Ablauf Anwendung finden sollen.

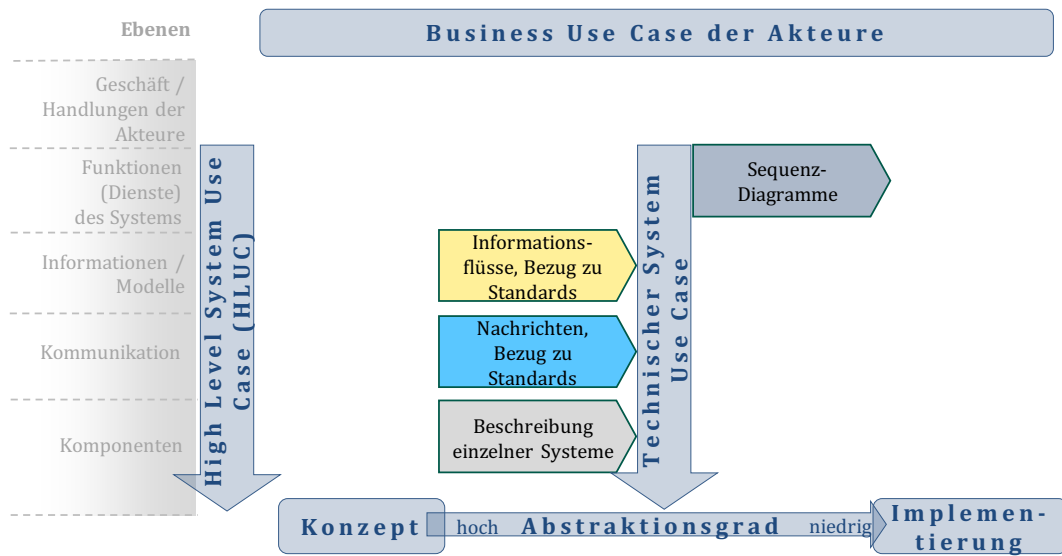


Abb. 19: Schritt 3 der Use Case Methodik (HLUC)

Sequenzdiagramm mit funktionaler Beschreibung einzelner Systeme

Abschluss der fachlichen Spezifikation im Rahmen der Use Case Methodik ist die Darstellung des Use Cases in Sequenzdiagrammen¹. Sequenzdiagramme lassen sich mittels des Tools <http://sequencediagram.org> oder mittels der Vorlage „Sequence Diagram“ auf <https://www.draw.io> einfach erstellen². Ein YouTube-Tutorial für die Darstellung in Sequenzdiagrammen ist unter diesem [Link](#) zu finden. Ein Beispiel für den Anwendungsfall „Kassieren der bestellten Waren“ stellt Abb. 20 dar.

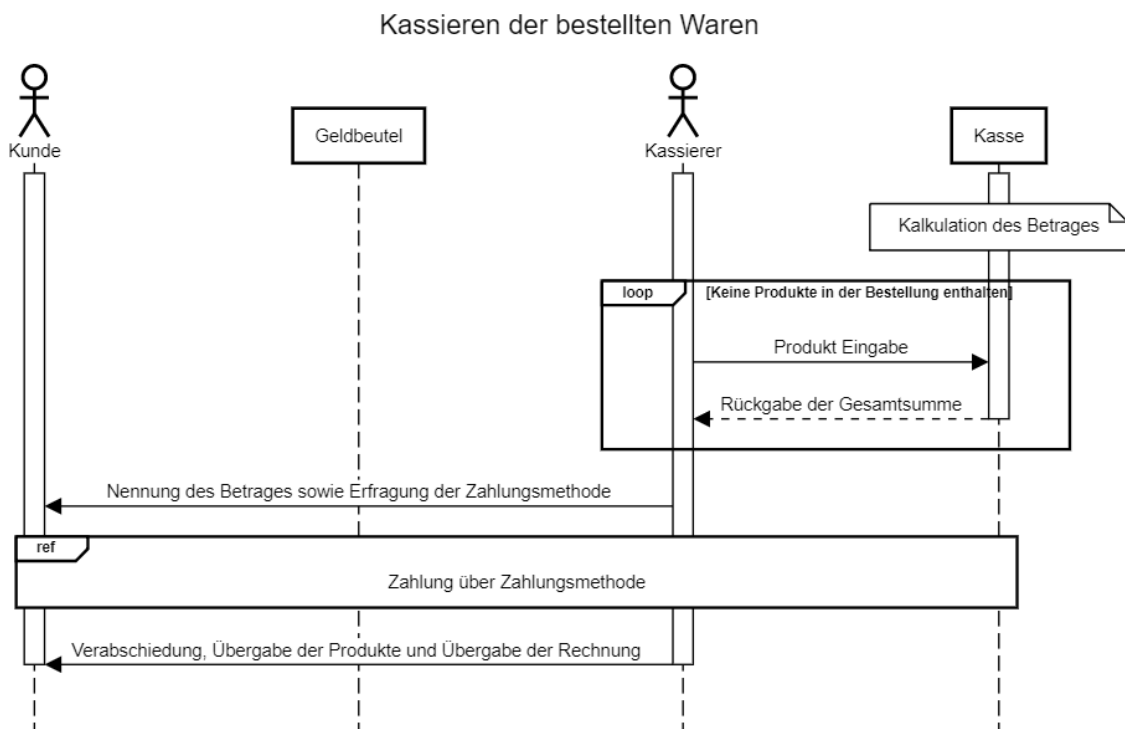


Abb. 20: Beispiel für ein Sequenzdiagramm („Kassieren bestellter Waren“)

¹ In einer älteren Version hieß dieser Schritt noch Aktivitätendiagramm. Da dies jedoch sehr nahe an den Prozessabläufen im 2. Schritt (BPMN) ist, wurde stattdessen das Sequenzdiagramm gewählt.

² Hinweis: wenn Sequenzdiagramme sehr groß werden, sollten diese in Word mittels „Start → Einfügen → Inhalte einfügen → Bild (Erweiterte Metadatei)“ eingefügt werden. Dann ist die Auflösung besser. Auch sollten immer die Codes für die Darstellung (soweit vorhanden) im Anhang hinterlegt werden.

Für die sog. „Lebenslinien“ des Sequenzdiagramms sollten die zuvor identifizierten Komponenten (vgl. Beschreibung „**System aus Systemen**“ im Kapitel 2.4.2 benutzt werden sowie zusätzlich der jeweils für die Komponente verantwortliche Akteur (vgl. Tabelle „**Akteure, Rollen, Verantwortlichkeiten**“ im Kapitel 2.4.1) benannt werden. Ziel ist es, so spezifisch wie möglich darzustellen, wie verschiedene Komponenten im System über einzelne **Funktionen** mit **Nachrichten** und enthaltenen **Informationen** interagieren. Der Detailgrad sollte so gewählt werden, dass alle Interaktionen zwischen den „Lebenslinien“ ersichtlich werden, da diese in der nachfolgenden Phase der technischen Beschreibung näher spezifiziert werden müssen.

Informationsflüsse, Nachrichten und Bezug zu Standards

Mit den Sequenzdiagrammen werden die Interaktionen zwischen Funktionen festgehalten. Zum gegenseitigen Verständnis der Nachrichten zwischen den Komponenten bedarf es einer gemeinsamen Sprache bei der Beschreibung eines Informationsobjektes. Zum Beispiel kann hierfür ein gemeinsames Klassenmodell für das Informationsobjekt Flexibilität aufgestellt werden (Beschreibungsform z.B. UML-Klassendiagramme).

Dabei sollte geprüft werden, ob bereits einen Standard für die jeweilige Kommunikation existiert. Relevante Standards im Energiesystem sind auf <http://smartgridstandardsmap.com> zu finden.

Weitere Anforderungen an die Nachrichten (Inhalte, Nachrichtenform) können definiert werden. Beispielsweise kann auch festgelegt werden, welcher Kanal (Email, SMS...) für eine Kommunikation genutzt wird bzw. welche vorhandenen Formate genutzt werden (vgl. EDIFACT, XML, usw.). Eine detaillierte Beschreibung der jeweiligen Formate ist an dieser Stelle noch nicht notwendig.

Eine Darstellung dieser Anforderungen kann entsprechend nachfolgender Struktur tabellarisch erfolgen:

Schnittstelle (Nr. und Name)	Informationen	Nachrichtenform	Bezug zu Standards
001: Stammdaten	Geografische Daten zum Standort, Kommunikationsdaten (Adressierung, usw.), Funktionsliste	z.B. Aufruf Antwort Signal synchrone Nachricht, wenn nach Aufruf oder Signal eine Antwort erwartet wird, bis weiter verfahren werden kann asynchron, wenn nach Nachricht im Ablauf weiter verfahren wird (z.B. Brief versenden und weiterer Ablauf ist nicht von Antwort bestimmt)	bei Bedarf auf anzuwendende Standards für Nachricht und Informationsbeschreibung verweisen
...

Beschreibung einzelner Systeme

Abschließend können bei Bedarf die einzelnen Funktionen der Komponenten (Teilsysteme, vgl. Abschnitt System aus Systemen), die im Schritt 2 nur als Funktionsgruppen definiert wurden, detaillierter beschrieben werden. Aus dem Sequenzdiagramm können die notwendigen Funktionen der einzelnen Komponenten abgelesen werden.

Je Komponente sollte in diesem Falle eine Tabelle mit benötigten Funktionen und eine Kurzbeschreibung je Funktion erstellt werden.

Mit Abschluss des dritten Schrittes sollte wiederum die im Kapitel **Politik, Regulierung** erstellte Tabelle auf den aktuellen Stand gebracht werden.

Weiterführende Links zu Schritt 3

Arbeitsgrundlagen Marktkommunikation - Standards zur Modellierung von Marktprozessen im Energiemarkt. Berlin: BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2018

Leitfaden - Marktprozesse Netzbetreiberwechsel. Berlin: BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2018

2.5 Anhang Rollen in der Energiewirtschaft

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 auszugsweise 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. Im Entso-e Rollenmodell: Billing Agent
Aggregator	Ein Aggregator nimmt gleichzeitig die Tätigkeiten von mehreren Einsatzverantwortlichen war. Dies kann Erzeuger als auch Verbraucher betreffen. Im BDEW-Rollenmodell: EIV Im Entso-e Rollenmodell: Scheduling Coordinator	
Bilanzierungsverantwortliche Partei	Eine nationale Besonderheit von Deutschland ist die Trennung zwischen Bilanzkreisverantwortlicher und Bilanzkreiskoordinator, 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 Bilanzkreiskoordinator 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] Im Entso-e Rollenmodell: 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.“ [DEW-103 16] (Seite 9)	
Konsument	Bezieht Energie als Anschlussnutzer, um diese Umzuwandeln. Im Entso-e Rollenmodell: Consumer	
Produzent	Speist Energie, als Anschlussnutzer in die Versorgungsnetze ein. Im Entso-e Rollenmodell: Producer	
Prosument	Anschlussnutzer, welcher als Erzeuger sowie Verbraucher Auftritt. Im Entso-e Rollenmodell: 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. Im Entso-e Rollenmodell: Party Connected to the Grid
Netzanschlussnutzer	Gebäude Mieter	Ist Nutzer des Netzanschlusses. Im Entso-e Rollenmodell: Producer oder Consumer

Spezialisierte Netznutzer

Flexibilitätsanbieter	Anbieter, welcher eine Änderung von bezogener Wirk- und Bildleistung zur Verfügung stellt. Im BDEW-Rollenmodell: LF, EIV Im Entso-e Rollenmodell: Reconciliation Accountable, Balance Supplier, Trader, Scheduling Coordinator.
Flexibilitätsnutzer (synonym Flexibilitätsnachfrager)	Organisation, welche einen Bedarf für eine Änderung der bezogenen Wirk- und Bildleistung hat. Im BDEW-Rollenmodell: BKV, BIKO, NB, ÜNB, LF Im Entso-e Rollenmodell: 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.

Netzbetreiber

Verteilnetzbetreiber	„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). Der Verteilnetzbetreiber (VNB), i.d.R. als örtlicher Netzbetreiber, stellt Lieferanten sein Stromnetz kostenpflichtig zur physikalischen Belieferung zur Verfügung.“ [BDEW-07 08] (Seite 9)	
Übertragungsnetzbetreiber	„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)	
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 Fahrzeuglösungs-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.	
Energienetz-ausrüstungs-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	„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) Die nationale Besonderheit von Deutschland ist es, dies als eigene Rolle aufzuführen und nicht als Bestandteil des Netzbetriebs zu sehen.	
Systemdienstleistungsanbieter	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] Im BDEW-Rollenmodell: BKV, EIV, NB, ÜNB, MSB Im Entso-e Rollenmodell: 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.	
Abrechnungsdienstleister	Eine Partei, welche für die Abrechnung zuständig ist. Im Entso-e Rollenmodell: Billing Agent	
Einzelhändler für Geräte im Energiesystem	Organisation, welche Produkte des Energiesystems anbietet.	
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)	Verwalter mit dem Aufgabenbereich der technischen Verbindung des Smart Meters mit Stakeholdern.	

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.
Standardisierungs-körperschaften	DIN, ISO, FNN	Organisationen, welche allgemein anerkannte Regeln der Technik festlegen.



3 Quellen

siehe Quellenverzeichnis in

[C/sells - IOP Teil B+C. (11/2020)] Interoperabilität - Grundlagen der Massenfähigkeit Teil B+C. Ergebnisse zu Methoden, Modelle für Interoperabilität durch Regeln, Standards und Normen sowie Verhältnis von Innovation, Standardisierung und Regulierung. SINTEG-Programm des BMWi. Projekt C/sells. Teilprojekt 2 / Arbeitspaket 2.8. 11/2020