

Anwendungshilfen

Arbeitsgrundlagen Marktkommunikation

Standards zur Modellierung von
Marktprozessen im Energiemarkt

Berlin, 14. Dezember 2018 (Version 1.2)

Kurzzusammenfassung

Die vorliegende Anwendungshilfe beschreibt die beim BDEW verwendeten **Standards zur Modellierung von Marktprozessen im deutschen Energiemarkt**. Das Dokument wendet sich an die Leser von Prozessbeschreibungen. Das Dokument ist Bestandteil der BDEW-Publikationsreihe „Arbeitsgrundlagen Marktkommunikation“.

Inhalt

1. Einführung	4
2. Prozessmodellierung nach UMM/UML	4
3. Gemeinsame Standards zur Prozessmodellierung	5
3.1. Verwendete Diagrammtypen	5
3.2. Bezeichnungen (deutsch/englisch)	6
3.3. Rollen und deren Attribute	6
3.4. Use-Case-Diagramm	6
3.4.1. Charakteristika	6
3.4.2. Symbole	7
3.4.3. Beispiele	8
3.5. Sequenzdiagramm	10
3.5.1. Charakteristika	10
3.5.2. Symbole	10
3.5.3. Beispiele	14
3.6. Aktivitätsdiagramm	18
3.6.1. Charakteristika	18
3.6.2. Symbole	18
3.6.3. Beispiele	21
3.7. Klassendiagramm	23
3.7.1. Charakteristika	23
3.7.2. Symbole	23
3.7.3. Beispiel	23
4. Abkürzungsverzeichnis	24
5. Literaturverzeichnis	24
6. Änderungshistorie	24

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Use-Case-Diagramm</i>	8
<i>Abbildung 2: Use-Case-Beschreibung</i>	9
<i>Abbildung 3: Sequenzdiagramm (allgemein)</i>	14
<i>Abbildung 4: Sequenzdiagramm (Interaktionsreferenz)</i>	15
<i>Abbildung 5: Sequenzdiagramm (Fragment alt)</i>	16
<i>Abbildung 6: Sequenzdiagramm (mehrere Fragmente)</i>	17
<i>Abbildung 7: Sequenzdiagrammbeschreibung</i>	18
<i>Abbildung 8: Aktivitätsdiagramm</i>	21
<i>Abbildung 9: Aktivitätsdiagramm (Verschachtelungssymbol)</i>	22
<i>Abbildung 10: Klassendiagramm</i>	23

1. Einführung

Wesentliche Prämissen für ein gutes Funktionieren der Marktkommunikation sind klar definierte und eindeutig beschriebene Marktprozesse und Datenformate.

Grundlage für alle Prozessbeschreibungen des BDEW ist das „Rollenmodell für die Marktkommunikation im deutschen Energiemarkt“ in der jeweils aktuellen Fassung \1\. Durch die Anwendung des Rollenmodells – in Kombination mit klar definierten Vorgaben und Standards zur Prozessmodellierung sowie zur Dokumentation von Marktprozessen – wird die Basis für eine interpretationsfreie Ausgestaltung und Anwendung von Marktprozessen sowie für deren Umsetzung in die Datenformate geschaffen.

Die vorliegende Anwendungshilfe beschreibt die im BDEW verwendeten **Standards zur Modellierung von Marktprozessen im deutschen Energiemarkt**. Das Dokument ist Bestandteil der **BDEW-Publikationsreihe „Arbeitsgrundlagen Marktkommunikation“**.

Arbeitsgrundlagen Marktkommunikation



Die Publikationsreihe „Arbeitsgrundlagen Marktkommunikation“ umfasst Grundlegendendokumente für die Marktkommunikation im deutschen Energiemarkt. Die Publikationsreihe richtet sich an die Leser von Prozessbeschreibungen und dient als Einstiegslektüre für das Verständnis von Prozessbeschreibungen im deutschen Energiemarkt sowie zur Vertiefung des Fachwissens.

Die Publikationsreihe umfasst aktuell nachfolgende Dokumente:

- BDEW-Anwendungshilfe „Rollenmodell für die Marktkommunikation im deutschen Energiemarkt“ \1\;
- BDEW-Anwendungshilfe „Standards zur Modellierung von Marktprozessen im Energiemarkt“;
- BDEW-Foliensatz „Marktlotation und Messlotation: Grundlagen und Anwendungsbeispiele“ \2\.

Die jeweils aktuellen Dokumente sind auf der [BDEW-Internetseite](#) veröffentlicht.

2. Prozessmodellierung nach UMM/UML

Einheitliche und klar definierte Standards zur Prozessmodellierung ermöglichen es, Marktprozesse zu analysieren, strukturiert zu modellieren und zu dokumentieren. Dies erhöht die Transparenz bei der Entwicklung und der Umsetzung von Marktprozessen in IT-Systemen und schließt Interpretationsspielräume aus.

Der BDEW nutzt zur Prozessmodellierung die UN/CEFACT Modelling Methodology (UMM) \3\ sowie die Unified Modelling Language (UML).

UML ist eine grafische Modellierungssprache zur Spezifikation, Konstruktion und Dokumentation von Softwareteilen und anderen Systemen. UML definiert die für die Modellierung erforderlichen Begriffe und legt mögliche Beziehungen zwischen diesen Begriffen fest. UML defi-

niert weiter grafische Notationen für diese Begriffe und für Modelle statischer Strukturen und dynamischer Abläufe, die man mit diesen Begriffen formulieren kann. Diagramme in UML zeigen eine graphische Sicht auf Ausschnitte dieser Modelle \4).

3. Gemeinsame Standards zur Prozessmodellierung

Standards spielen im Zusammenhang mit der Digitalisierung und dem digitalisierten Informationsaustausch eine entscheidende Rolle. So sorgen einheitliche Standards für einen vereinfachten Austausch an Informationen. Vor dem Hintergrund des zunehmenden Detaillierungsgrades sowie der Vernetzung von Prozessbeschreibungen hat der BDEW seine Standards zur Modellierung von Marktprozessen im Energiemarkt weiterentwickelt. Die vorliegende BDEW-Anwendungshilfe gibt einen Überblick über die im BDEW verwendeten Diagrammtypen und erläutert die jeweils verwendeten Symbole und deren Anwendung anhand von Beispielen.

Die bestehenden BDEW-Prozessbeschreibungen werden im Rahmen von Weiterentwicklungen an die vorliegenden Standards zur Modellierung von Marktprozessen im deutschen Energiemarkt angepasst.

3.1. Verwendete Diagrammtypen

Im Rahmen der Modellierung von Marktprozessen für den deutschen Energiemarkt verwendet der BDEW folgende UML-Diagrammtypen:

- **Use-Case-Diagramm**
- **Sequenzdiagramm**
- **Aktivitätsdiagramm**
- **Klassendiagramm**

Die **Verhaltensdiagramme Use-Case-Diagramm, Sequenzdiagramm und Aktivitätsdiagramm bauen funktional aufeinander auf** und finden in allen BDEW-Prozessbeschreibungen Anwendung.

Im **Use-Case-Diagramm** wird die Funktion der am Prozess beteiligten Marktakteure (*hier: Rollen*) im System geklärt. Worum geht es und was soll mein System leisten können? Der Datenaustausch zwischen den am Prozess beteiligten Rollen wird im **Sequenzdiagramm** dargestellt. Die Reihenfolge sowie zeitliche und logische Ablaufbedingungen werden durch Anordnung der Verbindungspfeile exakt festgelegt. Im **Aktivitätsdiagramm** werden die Handlungen der am Prozess beteiligten Rollen bestimmt, um von einem Startpunkt über verschiedene Handlungsfelder zu einem Endpunkt zu gelangen. Use-Case-Diagramme und Sequenzdiagramme haben darüber hinaus ergänzende **Beschreibungstabellen**.

Klassendiagramme (Auszutauschende Informationen) werden optional und temporär als Anlage zu den Prozessbeschreibungen veröffentlicht. Klassendiagramme dienen im Rahmen des Erstellungsprozesses von Marktprozessen zur Veranschaulichung der auszutauschenden Informationen. Mit der Festlegung der Datenformate zu den Marktprozessen werden die Klassendiagramme aus den Dokumenten gelöscht. Maßgeblich für die IT-technische Umset-

zung der in den Marktprozessschritten auszutauschenden Informationen sind die Vorgaben der EDI@Energy-Dokumente¹.

3.2. Bezeichnungen (deutsch/englisch)

Im Allgemeinen werden in den Prozessbeschreibungen für den deutschen Energiemarkt die deutschsprachigen Bezeichnungen der Diagrammtypen und Symbole verwendet.

Der Begriff „Use Case“ hat sich im deutschen Sprachgebrauch etabliert und wird daher auch im Rahmen der Prozessmodellierung des BDEW in der eingedeutschten Schreibweise Use-Case verwendet. Bei einigen Funktionen nutzt das vom BDEW verwendete Modellierungsprogramm englischsprachige Bezeichnungen (z. B. <<include>>, <<exclude>>, extension point) als Standardeinstellung; diese Bezeichnungen werden im Rahmen der BDEW-Prozessbeschreibungen daher ebenfalls in englischer Sprache verwendet (für nähere Ausführungen, siehe Abschnitte 3.4 ff.).

3.3. Rollen und deren Attribute

Im Rahmen der Prozessmodellierung werden die am Prozess beteiligten Marktakteure (*hier: Rollen*) gemäß der BDEW-Anwendungshilfe „Rollenmodell für die Marktkommunikation im deutschen Energiemarkt“ verwendet. Konkretisierungen von Rollen hinsichtlich ihrer Anwendung im Rahmen einer Prozessbeschreibung (z. B. *Lieferant alt (LFA)*, *Lieferant neu (LFN)*) werden als Attribute zu einer Rolle des Rollenmodells (*hier: Lieferant (LF)*) aufgeführt.

3.4. Use-Case-Diagramm

Das Use-Case-Diagramm stellt das erwartete Verhalten in einem Prozess dar und wird eingesetzt um die Anforderungen dazu zu spezifizieren.

3.4.1. Charakteristika

Ein Use-Case beschreibt die Aktivitäten, die von einer oder mehreren Rollen durchgeführt werden. Use-Case-Diagramme dienen als Ausgangspunkt für die weitere Detaillierung einer Prozessbeschreibung und werden zu jedem Use-Case erstellt. In den Prozessbeschreibungen für die Marktkommunikation im deutschen Energiemarkt werden in der Regel nur Prozesse beschrieben, an denen mindestens zwei Marktakteure beteiligt sind. Use-Case-Diagramme zeigen die Marktakteure in ihrer Rolle und ihre Beziehung zur Aktion (Beispiel, siehe Abschnitt 3.4.3).

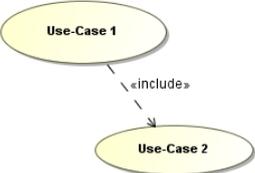
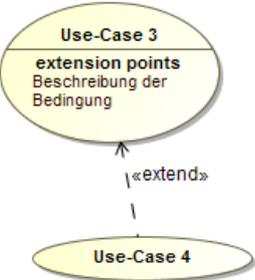
Sofern es die Komplexität erfordert, werden weitere Use-Case-Diagramme entweder als separate, an den Use-Case angrenzende, oder als zu dem Use-Case gehörende beschrieben.

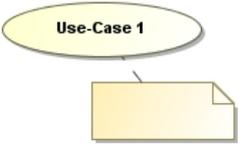
Zu jedem Use-Case gehört ebenfalls eine Beschreibungstabelle. Die Beschreibungen enthalten die notwendigen Informationen zu einem Prozess. Dazu gehören insbesondere eine

¹ Zu weiterführenden Informationen zum Thema Datenformate, siehe www.edi-energy.de.

Kurzbeschreibung des Prozesses, das erwartete Prozessziel, die beteiligten Rollen sowie die Vor- und Nachbedingungen (Beispiel, siehe Abschnitt 3.4.3).

3.4.2. Symbole

Symbol	Name	Funktion
	Rolle	Die Darstellung, der am Prozess beteiligten Rolle(n).
	Use-Case	<p>Die Bezeichnung des Use-Cases, der auszuführen ist, um ein Ergebnis zu erzielen. In dem Symbol wird eine Bezeichnung für den Use-Case festgelegt, ggf. enthält dieser Hinweise auf weitere Use-Cases.</p> <p>Der in einem Use-Case-Diagramm beschriebene Prozess kann sich in weitere Unterprozesse aufteilen. Dies wird durch die <<include>> und <<extend>> Verbindungen definiert.</p>
	<<include>>	<p>Eine <<include>> Beziehung drückt aus, dass der entsprechende Use-Case zwingend in dem anderen Use-Case enthalten ist. D. h., der mit <<include>> verbundene Use-Case muss angewendet werden.</p> <p>Die <<include>> Beziehungen werden mit einer als <<include>> gekennzeichneten gestrichelten Linie und offener Pfeilspitze zum inkludierten Use-Case hinführend gekennzeichnet, wobei dieser für den aufrufenden Use-Case notwendig ist.</p> <p><i>Das Beispiel ist wie folgt zu lesen: Der Use-Case 2 ist in dem Use-Case 1 enthalten.</i></p>
	<<extend>>	<p>Die <<extend>> Beziehung zeigt an, dass das Verhalten eines Use-Cases (hier: Use-Case 3) durch einen anderen Use-Case (hier: Use-Case 4) erweitert werden kann, aber nicht erweitert werden muss.</p> <p>Die Bedingung, zu welcher die Erweiterung des Use-Cases durchgeführt wird, wird als Erweiterungspunkt („extension point“) angegeben. Die <<extend>> Beziehungen werden mit einer als <<extend>> gekennzeichneten gestrichelten Linie und offener Pfeilspitze gekennzeichnet.</p> <p><i>Das Beispiel ist wie folgt zu lesen: Der Use-Case 4 wird vom Use-Case 3 aufgerufen, falls die im „extension point“ angegebene Bedingung (in diesem Fall</i></p>

Symbol	Name	Funktion
		„Beschreibung der Bedingung“) erfüllt ist.
	Assoziation	Eine Verbindung der Rollen mit einem Use-Case.
	Kommentarfeld mit Anker	Ein „Kommentarfeld mit Anker“ steht mit einem UML-Objekt in Verbindung und gibt zu diesem eine weitere Erläuterung.
	Darstellung von Rollen in Kombination mit einem Kommentarfeld mit Anker	Attribute zu Rollen werden in einem Use-Case mittels eines „Kommentarfelds mit Anker“ dargestellt. <i>Das Beispiel ist wie folgt zu lesen: An dem Use-Case 1 sind zwei Lieferanten beteiligt. Es handelt sich hierbei um einen Lieferanten mit dem Attribut alt (LFA) sowie um einen Lieferanten mit dem Attribut neu (LFN).</i>
	Kommentarfeld ohne Anker	Ein „Kommentarfeld ohne Anker“ gibt weitere Informationen zum gesamten Diagramm.

3.4.3. Beispiele

3.4.3.1 Use-Case-Diagramm

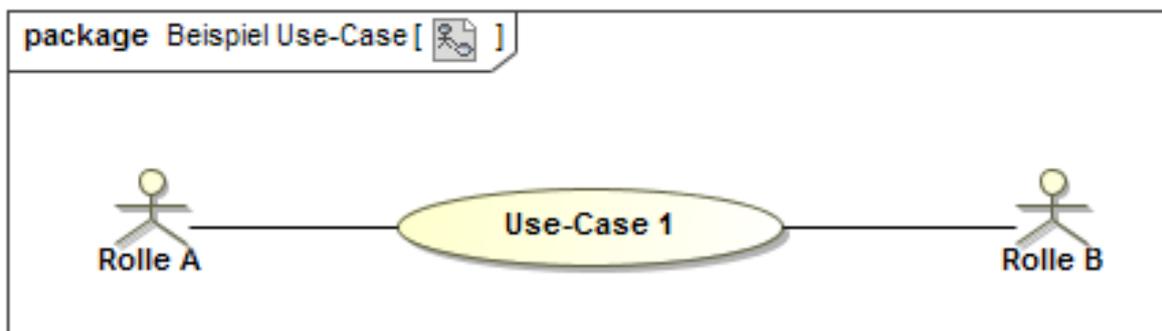


Abbildung 1: Use-Case-Diagramm

Ein Use-Case-Diagramm ist wie folgt zu lesen:

„Das Use-Case-Diagramm ist der Startpunkt eines Prozesses. Das Use-Case-Diagramm zeigt, um welchen Prozess es sich handelt (hier: Use-Case 1) und welche Rollen an dem Prozess beteiligt sind (hier: Rolle A und Rolle B).“

Im Rahmen der BDEW-Prozessbeschreibungen sind die Rollen in Leserichtung von links nach rechts angeordnet: Links ist der Sender dargestellt, rechts die am Prozess beteiligte(n) Rolle(n).

3.4.3.2 Use-Case-Beschreibung

Use-Case-Name	Bezeichnung des Use-Case
Prozessziel	Beschreibung des zu erreichenden Prozesszieles.
Use-Case-Beschreibung	Kurzbeschreibung des Use-Cases unter Nennung der beteiligten Rollen.
Rollen	Auflistung der beteiligten Rollen.
Vorbedingung	Beschreibung des erforderlichen Zustandes, bevor der Use-Case gestartet werden kann.
Nachbedingung im Erfolgsfall	Nennung der zwingend zu erfolgenden Use-Case-Beschreibung(en), sobald das Prozessziel erreicht ist.
Nachbedingung im Fehlerfall	Nennung der zwingend zu erfolgenden Use-Case-Beschreibung(en), sobald das Prozessziel <u>nicht</u> erreicht ist.
Fehlerfälle	Beispielhafte Auflistung von Fehlerfällen, nicht abschließend
Weitere Anforderungen	Auflistung ergänzender Informationen.

Abbildung 2: Use-Case-Beschreibung

Eine Use-Case-Beschreibung ist wie folgt zu lesen:

„Die Use-Case-Beschreibung enthält die notwendigen Informationen zu einem Prozess. Dazu gehören insbesondere die Kurzbeschreibung des Prozesses und des erwarteten Prozesszieles, die am Prozess beteiligten Rollen sowie die Vor- und Nachbedingungen des dargestellten Use-Cases. Ggf. werden in der Use-Case-Beschreibung informativ weitere ergänzende Informationen – wie Hinweise auf weitere Regularien – aufgelistet.“

Sofern innerhalb einer Zeile mehrere Punkte aufgelistet sind, ist für die Lesart zu beachten, dass wenn zwischen den einzelnen Aufzählungen nichts steht, dann sind diese UND-verknüpft. Sind die einzelnen Bedingungen ODER-verknüpft, ist das Wort „oder“ zwischen den einzelnen Bedingungen angegeben. Sofern eine Zeile mit „--“ gekennzeichnet ist, heißt dies, dass zu diesem Punkt keine Angaben erfolgen.“

3.5. Sequenzdiagramm

Ein Sequenzdiagramm stellt eine Interaktion zwischen Rollen grafisch dar.

3.5.1. Charakteristika

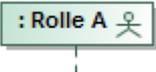
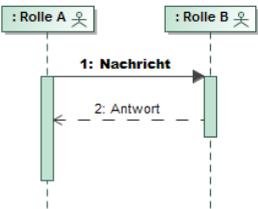
Sequenzdiagramme dienen zur Darstellung der Interaktionen zwischen verschiedenen Rollen im Rahmen eines Use-Cases. Sequenzdiagramme zeigen für einen spezifischen Use-Case auf, welche Rolle(n) welche Nachrichten² in welcher Reihenfolge austauschen (Beispiel, siehe Abschnitt 3.5.3).

In Sequenzdiagrammen werden nur die auszutauschenden Nachrichten als Pfeile dargestellt, welche für die Erfüllung des beschriebenen Use-Cases erforderlich sind. D. h., Sequenzdiagramme geben **keine internen Abläufe wieder**, die vor oder nach dem Nachrichtenversand von den Rollen durchgeführt werden (z. B. Plausibilitätsprüfungen).

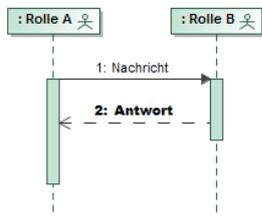
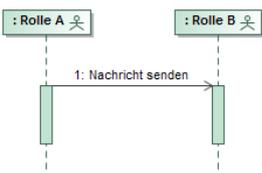
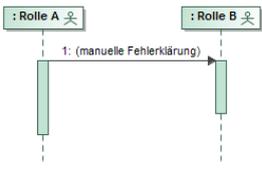
Zu jedem Sequenzdiagramm gehört ebenfalls eine Beschreibungstabelle, welche die einzelnen Prozessschritte weiter konkretisiert. Dazu gehören insbesondere die Beschreibung der Aktion, Fristen sowie ggf. weiterer Informationen (Beispiel, siehe Abschnitt 3.5.3).

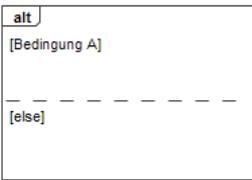
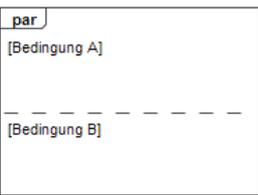
3.5.2. Symbole

In der UML-Notation werden Marktakteure (*hier: Rollen*) durch „Lebenslinien“ repräsentiert. Der Datenaustausch zwischen den Rollen wird durch waagerechte Pfeile dargestellt, wobei eine fachliche Beschreibung und Reihenfolge der Nachricht oberhalb der Pfeile angegeben wird.

Symbol	Name	Funktion
	Lebenslinie	Die Darstellung, der am Prozess beteiligten Rollen.
	Nachricht	<p>Der Pfeil „Nachricht“ hat eine <u>durchgezogene Linie mit ausgefüllter Pfeilspitze</u>.</p> <p>Der Sender wartet, bis der Empfänger die geforderte Verarbeitung komplett durchgeführt hat. Der Empfänger schickt nach Beendigung der Verarbeitung eine „Antwortnachricht“, die das Ende der Verarbeitung anzeigt und Antwortdaten enthalten kann.</p>

² Der Begriff „Nachricht“ wird hier im umgangssprachlichen Sinne verwendet (keine Verwendung im Sinne der EDI@Energy-Nomenklatur).

Symbol	Name	Funktion
	Antwortnachricht	<p>Der Pfeil „Antwortnachricht“ hat eine <u>gestrichelte Linie mit offener Pfeilspitze</u>.</p> <p>Die „Antwortnachricht“ stellt die Antwort auf eine „Nachricht“ dar. Auf eine „Nachricht“ erfolgt genau eine „Antwortnachricht“. Eine Aufteilung der „Antwortnachricht“ aufgrund fachlich unterschiedlicher Antwortarten (z. B. Zustimmung oder Ablehnung) erfolgt nicht.</p> <p>Prozessual bedeutet die Kombination „Nachricht“ und „Antwortnachricht“, dass der Prozess vom initialen Sender (<i>hier: Rolle A</i>) erst weiter durchgeführt wird, wenn eine „Antwortnachricht“ (positiv oder negativ) auf seine „Nachricht“ vorliegt.</p>
	Nachricht senden	<p>Der Pfeil „Nachricht senden“ hat eine <u>durchgezogene Linie mit offener Pfeilspitze</u>.</p> <p>Der Sender wartet nicht auf eine Antwort vom Empfänger. Der Prozess wird unabhängig von einer „Antwortnachricht“ fortgeführt.</p>
	Aufrufnachricht	<p>Der Pfeil „Aufrufnachricht“ hat eine <u>durchgezogene Linie, auf welcher der Text in Klammern dargestellt ist, sowie eine ausgefüllte Pfeilspitze</u>.</p> <p>Die „Aufrufnachricht“ kann im Sequenzdiagramm dafür verwendet werden den Informationsaustausch darzustellen, der nicht über normierte, elektronische Datenaustauschformate erfolgt.</p> <p><i>Das Beispiel ist wie folgt zu lesen: Zwischen den Prozessbeteiligten (hier: Rolle A und Rolle B) erfolgt eine manuelle Fehlerklärung des Prozessschrittes, beispielsweise per Telefon, E-Mail.</i></p>
	Interaktionsreferenz	<p>Das Symbol „Interaktionsreferenz“ wird dazu verwendet, Verknüpfungen zwischen Sequenzdiagrammen darzustellen.</p> <p>Die referenzierte Interaktion (<i>diese ist im Symbol genannt, hier: Prozess 1</i>), wird bei Aktivierung des ref-Bereiches aufgerufen und abgearbeitet. Nach dem Ende des referenzierten Ablaufs erfolgt der „Rücksprung“ zur rufenden Interaktion. Die Interaktion wird unmittelbar nach der „Interaktionsreferenz“</p>

Symbol	Name	Funktion
		<p>fortgesetzt.</p> <p>Interaktionsreferenzen werden auch dafür verwendet, einen Absprung in Folgeprozesse darzustellen.</p>
	<p>Alternatives Fragment</p>	<p>Das Fragment „alt“ wird zur Darstellung alternativer Prozessabläufe im Sinne eines exklusiven ODER (XOR) verwendet. Die alternativen Ereignisreihenfolgen werden durch angegebene Interaktionsbedingungen beschrieben, von denen höchstens eine Bedingung zur Laufzeit der Interaktion Anwendung findet. Die Bedingungen sind in den eckigen Klammern genannt.</p> <p><i>Das Beispiel ist wie folgt zu lesen: Der Prozessschritt ist zwingend durchzuführen, sofern die angegebene Bedingung (hier: [Bedingung A]) erfüllt ist. Wird die [Bedingung A] nicht erfüllt, ist der unter der Bedingung [else] angegebene Prozessschritt durchzuführen.</i></p>
	<p>Optionales Fragment</p>	<p>Das Fragment „opt“ wird zur Darstellung optionaler Prozessabläufe verwendet.</p> <p>Abhängig von der Interaktionsbedingung wird das zugehörige Fragment aufgerufen oder komplett übersprungen. Mit dem Fragment „opt“ wird ein „Wenn/Dann-Bereich“ modelliert. Die Bedingung ist in eckigen Klammern genannt.</p> <p><i>Das Beispiel ist wie folgt zu lesen: Der Prozessschritt ist zwingend durchzuführen, wenn die angegebene Bedingung (hier: [Bedingung: B]) erfüllt ist. Ist die Bedingung nicht erfüllt, wird der Prozessschritt übersprungen.</i></p>
	<p>Paralleles Fragment</p>	<p>Das Fragment „par“ wird zur Darstellung paralleler Prozessabläufe im Sinne eines logischen ODER (OR) verwendet. D. h. mittels des Fragments „par“ werden mehrere mögliche Ablaufvarianten dargestellt, von denen mindestens eine durchlaufen werden muss. Die Bedingungen sind in den eckigen Klammern genannt.</p> <p><i>Das Beispiel ist wie folgt zu lesen: Es können mehrere der angegebenen Bedingungen (hier: [Bedingung A], [Bedingung B]) unabhängig voneinander,</i></p>

Symbol	Name	Funktion
		<i>aber auch gleichzeitig, erfüllt sein. Sofern dies eintritt, sind die jeweils angegebenen Prozessschritte durchzuführen.</i>
	Verschachtelte Fragmente	<p>In einem Sequenzdiagramm können auch mehrere Fragmente oder Fragmenttypen vorkommen.</p> <p>Sofern mehrere Fragmente oder Fragmenttypen in einem Sequenzdiagramm Anwendung finden, ist bei den Fragmenten <u>zusätzlich</u> zu den angegebenen Bedingungen die Leserichtung von <u>oben nach unten</u> und von <u>außen nach innen</u> zu berücksichtigen.</p>
	Kommentarfeld mit Anker	<p>Ein „Kommentarfeld mit Anker“ steht mit einem UML-Objekt in Verbindung und gibt zu diesem eine weitere Erläuterung.</p> <p>Über das „Kommentarfelder mit Anker“ werden beispielsweise Rollen in ihren Attributen näher beschrieben (z. B. Lieferant alt, Lieferant neu).</p>
	Kommentarfeld ohne Anker	<p>Ein „Kommentarfeld ohne Anker“ gibt weitere Informationen zum gesamten Diagramm.</p>

3.5.3. Beispiele

3.5.3.1 Sequenzdiagramm (allgemein)

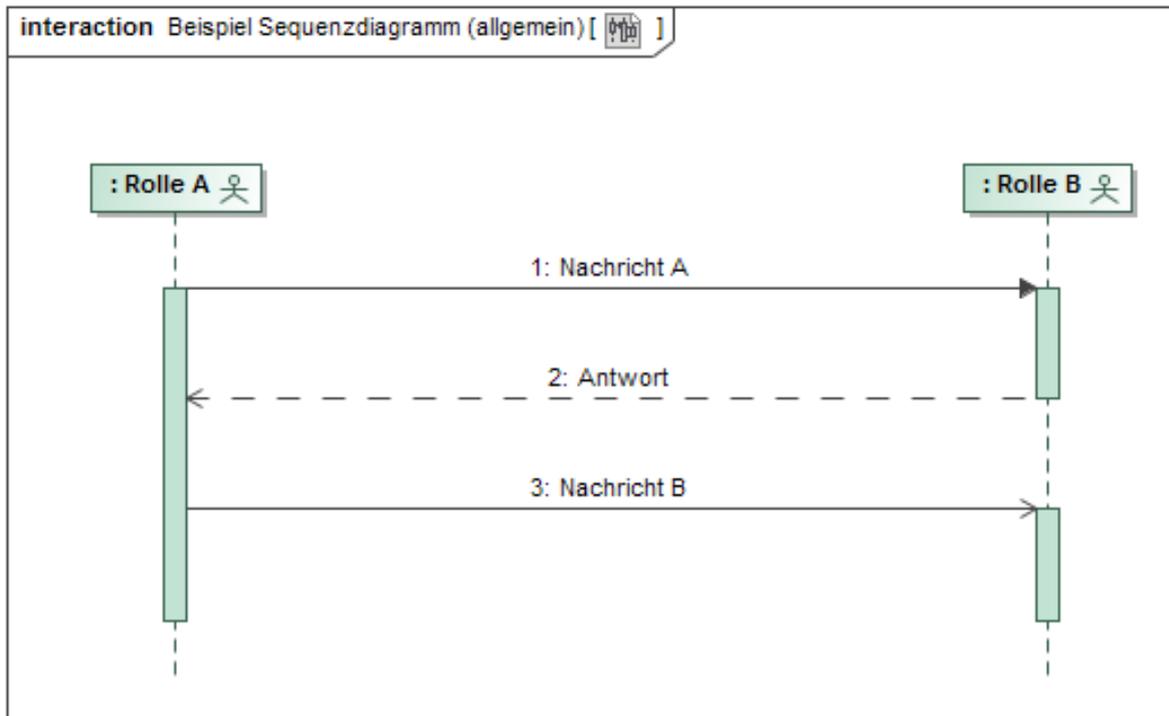


Abbildung 3: Sequenzdiagramm (allgemein)

Ein Sequenzdiagramm ist wie folgt zu lesen:

„In der UML-Notation werden Marktakteure (hier: Rolle A und Rolle B) durch „Lebenslinien“ repräsentiert. Der Datenaustausch zwischen den Rollen wird durch waagerechte Pfeile dargestellt, wobei eine fachliche Beschreibung und Reihenfolge der Nachricht oberhalb der Pfeile angegeben wird. Die Rollen sind in Leserichtung von links nach rechts angeordnet. Der initiale Sender in einem Prozess (hier: Rolle A) ist links dargestellt.“

3.5.3.2 Sequenzdiagramm (Interaktionsreferenz)

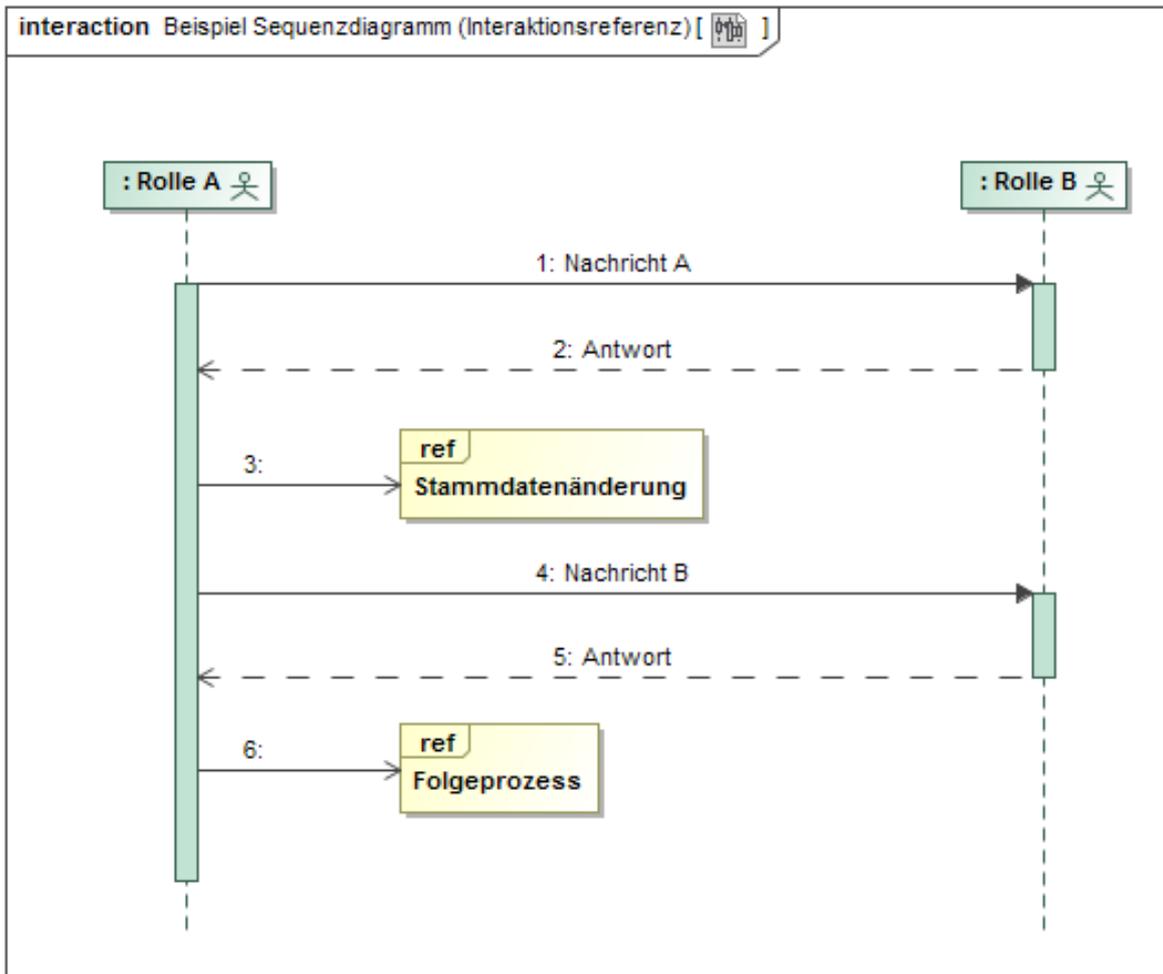


Abbildung 4: Sequenzdiagramm (Interaktionsreferenz)

Ein Sequenzdiagramm unter Nutzung einer „Interaktionsreferenz“ ist wie folgt zu lesen:

„Mittels des Symbols „ref“ werden Verknüpfungen zwischen Sequenzdiagrammen dargestellt. Die „Interaktionsreferenz“ wird beispielsweise dafür verwendet, um ein wiederkehrendes Prozessmodul (z. B. Prozess „Stammdatenänderung“) aufzurufen. Nach Durchlauf der „Interaktionsreferenz“ erfolgt ein Rücksprung in das originäre Sequenzdiagramm (auch rufendes Sequenzdiagramm genannt). Die Interaktion wird unmittelbar nach der „Interaktionsreferenz“ fortgesetzt (hier: Prozessschritt 4 „Nachricht B“).

Die Interaktionsreferenz wird beispielsweise auch dafür verwendet, um einen Absprung in einen Folgeprozess darzustellen (hier: Prozessschritt 6 „ref Folgeprozess“).

3.5.3.3 Sequenzdiagramm (Fragment alt)

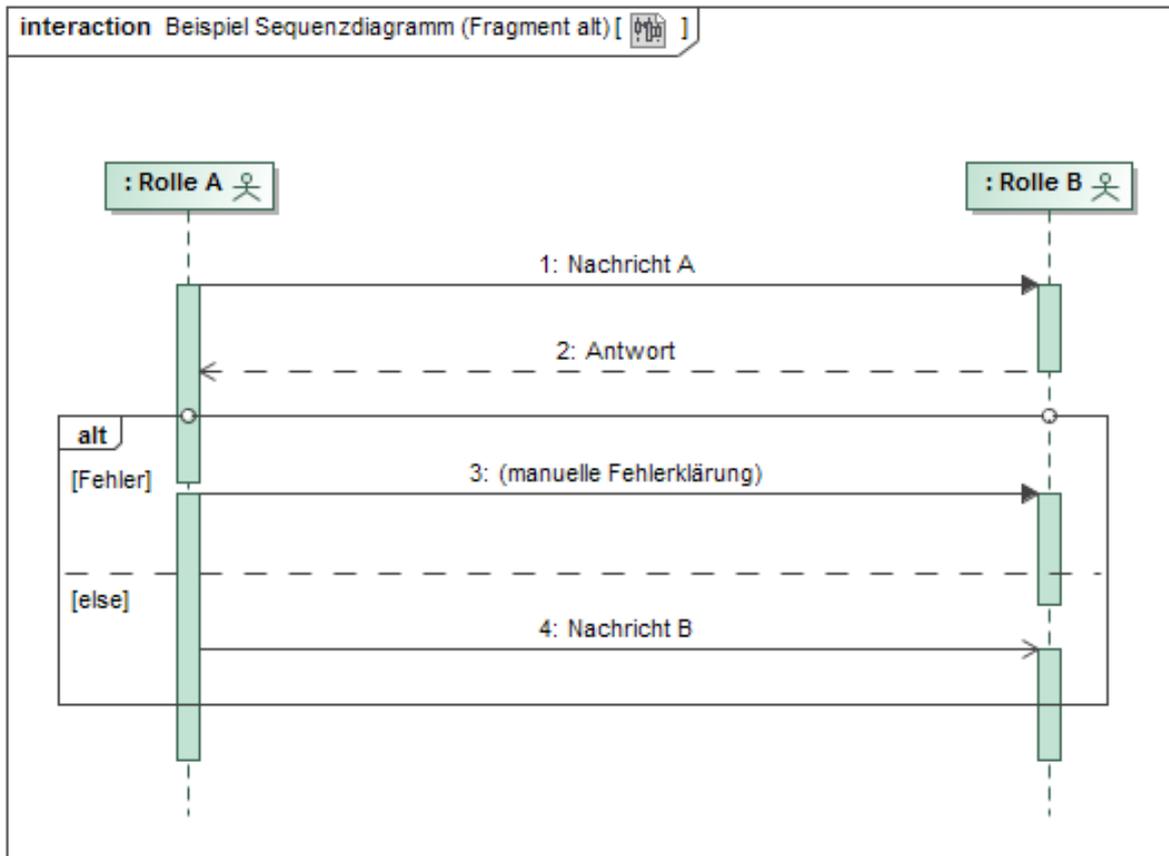


Abbildung 5: Sequenzdiagramm (Fragment alt)

Ein Sequenzdiagramm unter Nutzung eines „Fragments“ am Beispiel „alt“ ist wie folgt zu lesen:

„Bei der Verwendung von Fragmenten sind die unter den jeweiligen Fragmenten angegebenen Bedingungen zu berücksichtigen. Nach Durchlauf eines Fragments wird der Datenaustausch gemäß angegebener Prozessschritte weiter durchgeführt. Es ist zu beachten, dass höchstens eine der genannten Bedingungen im Sinne eines exklusiven ODER (XOR) zur Laufzeit einer Interaktion Anwendung findet.“

In dem Beispiel „Sequenzdiagramm (Fragment alt)“ entstehen im Ergebnis der Antwortnachricht in Prozessschritt 2 zwei Handlungsmöglichkeiten für die Rolle A. Das weitere Vorgehen ist davon abhängig, ob die Antwortnachricht in Prozessschritt 2 einen Fehler verursacht oder der Geradeausprozess weiter durchgeführt werden kann. Sofern die Antwortnachricht in Prozessschritt 2 negativ verläuft, sprich auf einen Fehler führt, kommt die im Fragment „alt“ dargestellte Alternative (hier: Bedingung [Fehler]) zum Tragen. Der Prozessschritt 3 „manuelle Fehlerklärung“ ist zwingend durchzuführen, sofern die angegebene Bedingung erfüllt ist (hier: Bedingung [Fehler]). Nach der manuellen Fehlerklärung startet der Prozess mit Prozessschritt 1 ggf. neu (hier aus Vereinfachungsgründen nicht weiterführend dargestellt).

Wird die Bedingung [Fehler] nicht erfüllt, ist der unter der Bedingung [else] angegebene Prozessschritt (hier: Prozessschritt 4: „Nachricht B“) durchzuführen.“

3.5.3.4 Sequenzdiagramm (mehrere Fragmente)

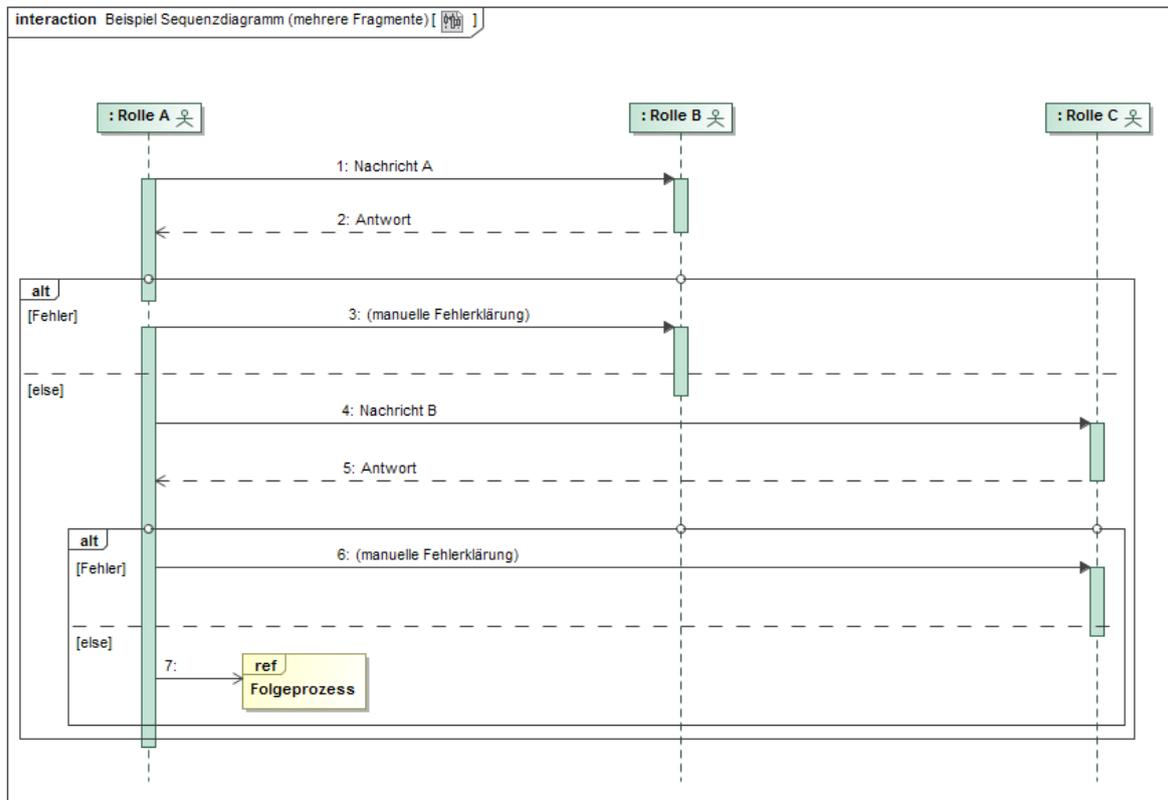


Abbildung 6: Sequenzdiagramm (mehrere Fragmente)

Ein Sequenzdiagramm unter Nutzung von „mehreren Fragmenten“ ist wie folgt zu lesen:

„Sofern mehrere Fragmente oder Fragmenttypen in einem Sequenzdiagramm Anwendung finden, ist zusätzlich zu den angegebenen Bedingungen die Leserichtung von oben nach unten und von außen nach innen zu berücksichtigen.“

In dem Beispiel „Sequenzdiagramm (mehrere Fragmente)“ entstehen im Ergebnis der Antwortnachricht in Prozessschritt 2 zwei Handlungsmöglichkeiten für die Rolle A. Das weitere Vorgehen ist davon abhängig, ob die Antwortnachricht in Prozessschritt 2 einen Fehler verursacht oder der Geradeausprozess weiter durchgeführt werden kann.

Sofern die Antwortnachricht in Prozessschritt 2 negativ verläuft, sprich auf einen Fehler führt, kommt die im Fragment „alt“ dargestellte Alternative (hier: Bedingung [Fehler]) zum Tragen. Der Prozessschritt 3 „manuelle Fehlerklärung“ ist zwingend durchzuführen, sofern die angegebene Bedingung erfüllt ist (hier: Bedingung [Fehler]). Wird die Bedingung [Fehler] nicht erfüllt, ist der unter der Bedingung [else] angegebene Prozessschritt (hier: Prozessschritt 4 „Nachricht B“) durchzuführen.

Im weiteren Prozessverlauf entstehen im Ergebnis der Antwortnachricht in Prozessschritt 5 wiederum zwei Handlungsmöglichkeiten für die Rolle A. Das weitere Vorgehen ist davon abhängig, ob die Antwortnachricht in Prozessschritt 5 einen Fehler verursacht oder der Geradeausprozess weiter durchgeführt werden kann. Sofern die Antwortnachricht in Prozessschritt 5 negativ verläuft, sprich auf einen Fehler führt, kommt die im Fragment „alt“ dargestellte Alternative (hier: Bedingung [Fehler]) zum Tragen. Der Prozessschritt 6 „manuelle Fehlerklärung“ ist zwingend durchzuführen, sofern die angegebene Bedingung erfüllt ist (hier: Bedingung [Fehler]). Wird die Bedingung [Fehler] nicht erfüllt, ist der unter der Bedingung [else] angegebene Prozessschritt (hier: Prozessschritt 7 „ref Folgeprozess“) durchzuführen. In dem Beispiel hier wird direkt eine Verknüpfung zu einem Folgeprozess angezeigt.“

3.5.3.5 Sequenzdiagrammbeschreibung

Kommentar zum Sequenzdiagramm (prozessual):

Nr.	Aktion	Frist	Hinweis/Bemerkung
Nummerierung des Prozessschrittes	Beschreibung des Prozessschrittes	Nennung der Frist	Weitere Informationen

Abbildung 7: Sequenzdiagrammbeschreibung

Eine Sequenzdiagrammbeschreibung ist wie folgt zu lesen:

„Die Beschreibungstabelle konkretisiert die einzelnen Prozessschritte. Dazu gehören insbesondere die Beschreibung der Aktion, Fristen sowie ggf. weiterer Informationen wie beispielsweise Hinweise zu internen Prüfungen. Die Hinweise zu den internen Prüfungen sind nicht abschließend.“

3.6. Aktivitätsdiagramm

Aktivitätsdiagramme dienen zur Darstellung von Aktionen³, die innerhalb einer Rolle stattfinden sowie von den daraus resultierenden Interaktionen zwischen verschiedenen Rollen.

3.6.1. Charakteristika

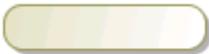
Aktivitätsdiagramme bieten die Möglichkeit, Fallunterscheidungen, Prozessverzweigungen und Fehlerfälle sowie deren Behandlung detailliert zu beschreiben und interne sowie externe Prozessabläufe zu vernetzen (Beispiel, siehe Abschnitt 3.6.3).

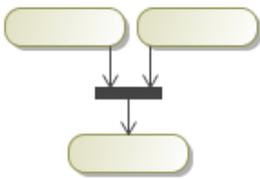
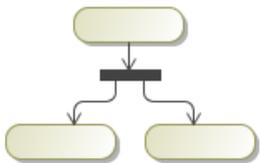
3.6.2. Symbole

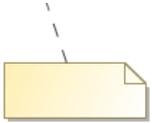
In der UML-Notation werden Marktakteure (hier: Rollen) durch „swimlanes“ (dt.: Schwimmbahnen) dargestellt. Die innerhalb der Schwimmbahnen befindlichen „Aktionen“ unterliegen ihrer Verantwortung.

³ Eine „Aktion“ ist ein Einzelschritt in einer Aktivität.

Die „Aktionen“ werden mittels eines Rechtecks mit gerundeten Ecken dargestellt. Die Datenobjekte werden durch Pfeile miteinander verbunden, den sogenannten Transitionen, welche die Ablafrichtung vorgeben. Eingezeichnete Rauten (z. B. „Entscheidungsknoten“) werden als bedingte Verzweigung bezeichnet, deren Bedingungen an den ausgehenden Pfeilen gekennzeichnet sind.

Symbol	Name	Funktion
	Schwimmbahn	Darstellung der am Prozess beteiligten Rollen. Die in dem Use-Case vorkommenden „Aktionen“ werden innerhalb dieser „Schwimmbahn“ beschrieben.
	Startknoten	Der „Startknoten“ ist ein Steuerungsknoten, an dem der Fluss beginnt, wenn die „Aktion“ aufgerufen wird. Ein Aktivitätsdiagramm beinhaltet einen initialen „Startknoten“.
	Aktivitätsende	Das „Aktivitätsende-Symbol“ stoppt alle Flüsse einer Aktivität innerhalb dieses Aktivitätsdiagramms.
	Aktion	Eine „Aktion“ ist die Einheit zur Beschreibung des Verhaltens. Eine „Aktion“ hat einen Eingang und einen Ausgang.
	Objektfluss-/ Kontrollfluss	„Aktionsflüsse“ (auch Kanten genannt) dienen dazu, Objekte miteinander zu verbinden.
	Entscheidungs- oder Zusammenführungsknoten	Ein „Entscheidungsknoten“ ist ein Steuerungsknoten, der zwischen mehreren ausgehenden Flüssen auswählt. Dabei sind Bedingungen zu definieren. Ein „Entscheidungsknoten“ hat eine ankommende Kante und mehrere ausgehende Kanten. Die Eigenschaft eines „Entscheidungsknotens“, ob ein logisches ODER oder ein exklusives ODER (XOR) vorliegt, ergibt sich aus den Kantenbeschreibungen und der vorausgehenden „Aktion“. Die Kanten sind jeweils beschriftet. Ein „Zusammenführungsknoten“ ist ein Steuerungsknoten, der mehrere Objekt- oder Kontrollflüsse zusammenbringt und mehrere ankommende Kanten und eine ausgehende Kante hat. Er wird nicht dazu verwendet, mehrere Flüsse zu synchronisieren, sondern einen von mehreren Flüssen zu akzeptie-

Symbol	Name	Funktion
		ren.
	Synchronisationsknoten	<p>Ein „Synchronisationsknoten“ führt mehrere Abläufe (mehrere eingehende Kanten) zu einem Ablauf (genau eine ausgehende Kante) zusammen. Der „Synchronisationsknoten“ stellt eine logische UND-Verknüpfung dar.</p> <p>Bei einem logischen UND müssen zwingend alle Aktionen an den eingehenden Kanten erfolgt sein, damit die Aktion an der ausgehenden Kante ausgeführt wird.</p>
	Parallelisierungsknoten	<p>Ein „Parallelisierungsknoten“ teilt den Ablauf, der über genau eine eingehende Kante geführt wird, in parallele Abläufe (mehrere ausgehende Kanten) auf.</p> <p>Aufgrund einer erfolgten Aktion an der eingehenden Kante sind parallele Folgeaktionen an den ausgehenden Kanten zu starten.</p>
	Verschachtelungssymbol	<p>Das „Verschachtelungssymbol“ zeigt an, dass zu der „Aktion“ ein detaillierteres Aktivitätsdiagramm existiert.</p> <p>Über das Symbol wird ein an einer anderen Stelle definiertes Aktivitätsdiagramm aufgerufen. Nach Durchlauf der aufgerufenen Aktivität erfolgt ein Rücksprung in das rufende Aktivitätsdiagramm und die nachfolgenden Aktivitäten etc. werden entsprechend der modellierten Logik durchlaufen.</p>
	Objektknoten	<p>Ein „Objektknoten“ ist ein abstrakter Aktivitätsknoten, der Teil der Festlegung eines Objektflusses in einer Aktivität ist. Ein „Objektknoten“ innerhalb einer Aktivität repräsentiert Ausprägungen eines bestimmten Typs.</p> <p>„Objektknoten“ bilden das logische Gerüst, um Daten und Werte innerhalb einer Aktivität während eines Ablaufs zu transportieren. Die auszutauschenden Nachrichten sind auf der Trennungslinie der Schwimmbahnen positioniert, um den Austausch der Nachrichten zwischen den am Prozess beteiligten Rollen hervorzuheben.</p>

Symbol	Name	Funktion
	Kommentarfeld mit Anker	Ein „Kommentarfeld mit Anker“ steht mit einem UML-Objekt in Verbindung und gibt zu diesem eine weitere Erläuterung.
	Kommentarfeld ohne Anker	Ein „Kommentarfeld ohne Anker“ gibt weitere Informationen zum gesamten Diagramm.

3.6.3. Beispiele

3.6.3.1 Aktivitätsdiagramm

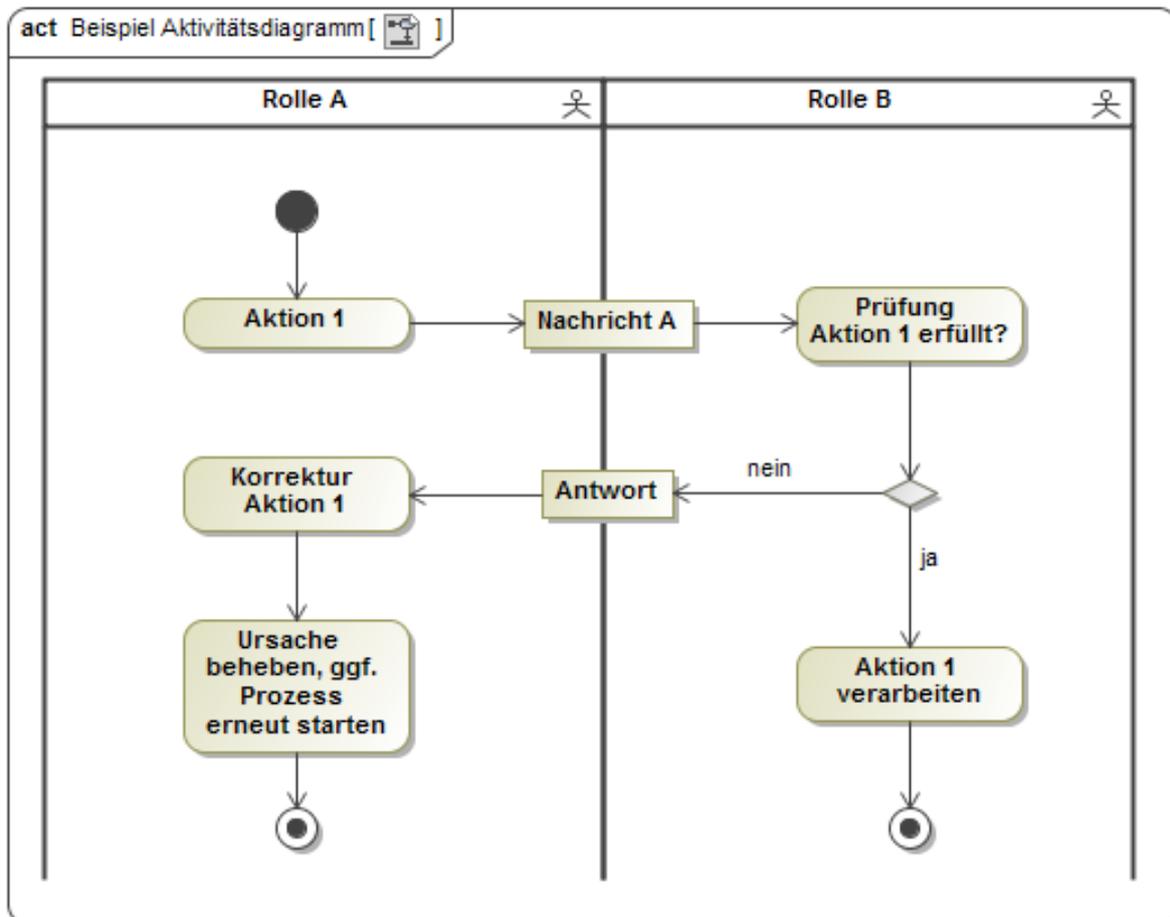


Abbildung 8: Aktivitätsdiagramm

Ein Aktivitätsdiagramm ist wie folgt zu lesen:

„Mittels eines Aktivitätsdiagramms werden die Handlungen der am Prozess beteiligten Rollen (hier: Rolle A und Rolle B) beschrieben, um von einem Startpunkt über verschiedene Hand-

lungsfelder zu einem Endpunkt zu gelangen. Die Leserichtung folgt den Verbindungspfeilen und den logischen Verknüpfungen, mit denen Entscheidungsmöglichkeiten gebildet werden können.

In dem Beispiel beginnt „Rolle A“ mit einer „Aktion 1“ und der Übermittlung der „Nachricht A“ an „Rolle B“. Die „Rolle B“ prüft die „Nachricht A“ auf Stimmigkeit. Erfolgen keine Disparitäten (ja), wird die „Aktion 1“ verarbeitet und der Prozess ist beendet. Existieren Disparitäten (nein), wird eine „Antwort“ auf „Nachricht A“ an die „Rolle A“ zurückgeleitet. Die „Rolle A“ behebt in dem Beispiel die Ursache und startet ggf. den Prozess neu.

3.6.3.2 Aktivitätsdiagramm (Verschachtelungssymbol)

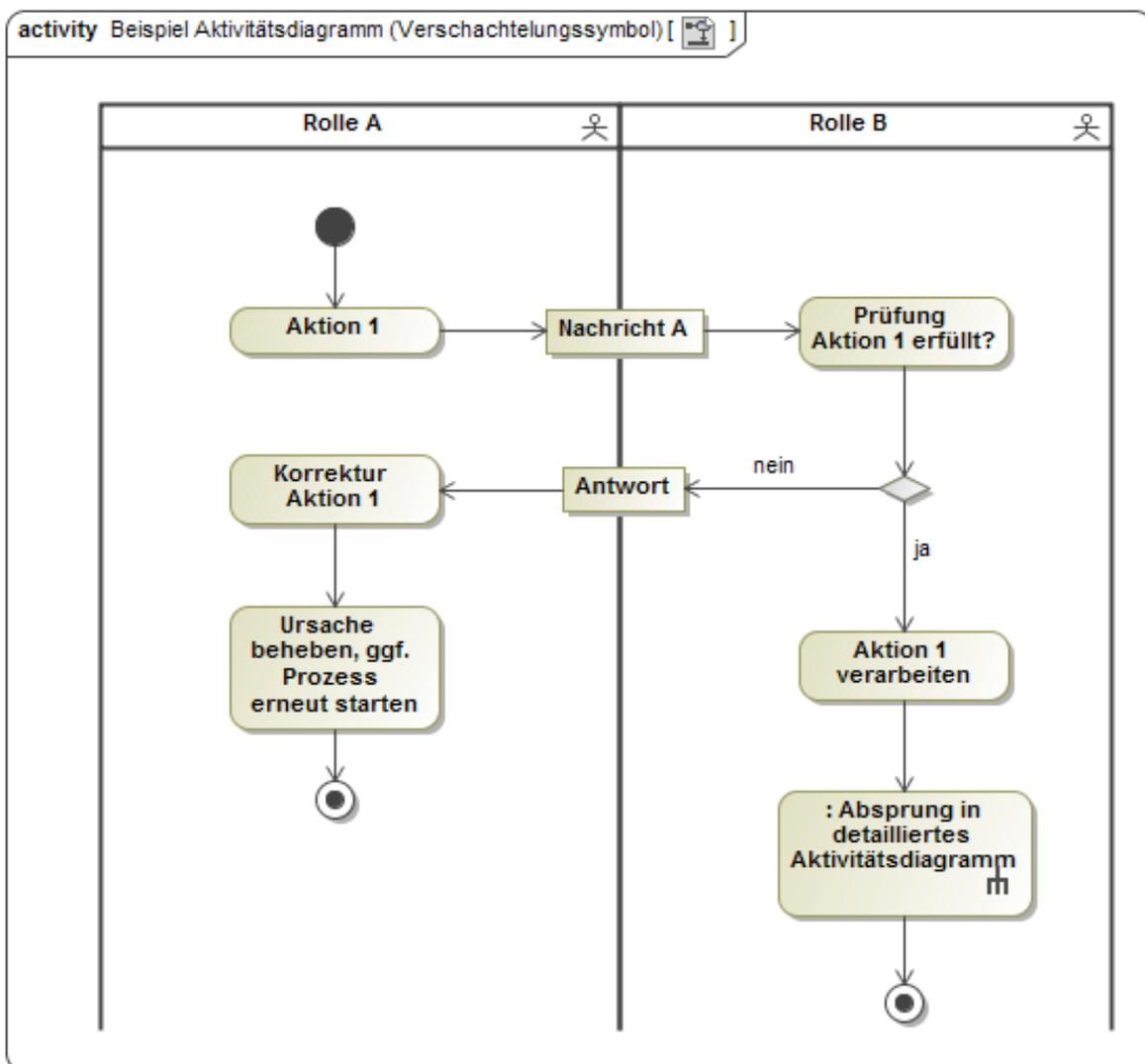


Abbildung 9: Aktivitätsdiagramm (Verschachtelungssymbol)

Ein Aktivitätsdiagramm mit „Verschachtelungssymbol“ ist wie folgt zu lesen:

„Je nach Detaillierungsgrad eines Aktivitätsdiagramms kann es sinnvoll sein, Aktivitätsdiagramme zu Zwecken der Übersichtlichkeit in zwei oder mehrere Aktivitätsdiagramme aufzu-

splitten. Die Verknüpfungen zwischen Aktivitätsdiagrammen sind mittels des „Verschachtelungssymbol“ dargestellt. Das Verschachtelungssymbol zeigt den „Absprung“ in ein detailliertes Aktivitätsdiagramm oder beispielsweise in ein wiederkehrendes Aktivitätsdiagramm. Nach Durchlauf des aufgerufenen Aktivitätsdiagramms kehrt der Nutzer in das rufende Aktivitätsdiagramm zurück und setzt dort seine Bearbeitung fort.“

3.7. Klassendiagramm

Das Klassendiagramm ist ein Strukturdiagramm der UML und beschreibt den Inhalt der auszutauschenden Nachrichten (Beispiel, siehe Abschnitt 3.7.3).

Der BDEW verwendet Klassendiagramme optional und als ergänzendes Hilfsmittel zur Veranschaulichung der auszutauschenden Informationen. Maßgeblich für die IT-technische Umsetzung der Marktprozesse sind die Vorgaben der EDI@Energy-Dokumente.

3.7.1. Charakteristika

Ein Klassendiagramm bezieht sich auf einen Pfeil eines Sequenzdiagramms. Der BDEW verwendet Klassendiagramme in Rahmen der Prozessmodellierung in einfacher Struktur.

3.7.2. Symbole

Symbol	Name	Funktion
	Klassen-Symbol	Die „Klasse“ beschreibt eine Menge von Ausprägungen mit gleichen Merkmalen, gleichen Einschränkungen und gleicher Semantik.

3.7.3. Beispiel

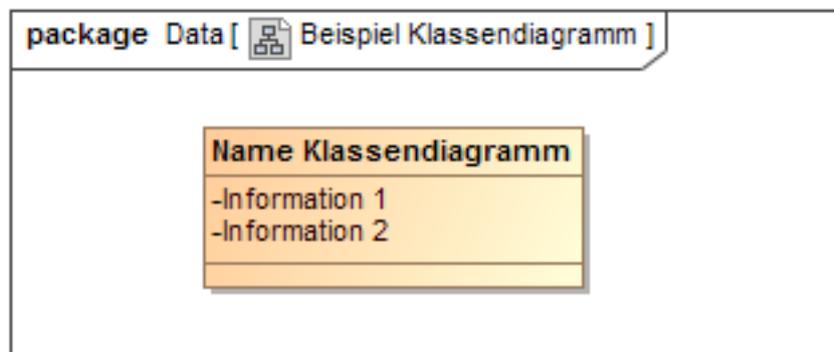


Abbildung 10: Klassendiagramm

4. Abkürzungsverzeichnis

BDEW	BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
EDIFACT	United Nations Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport
LF	Lieferant
LFA	Lieferant alt
LFN	Lieferant neu
UMM	UN/CEFACT Unified Modeling Methodology
UML	Unified Modeling Language

5. Literaturverzeichnis

- \1\ BDEW-Anwendungshilfe „Rollenmodell für die Marktkommunikation im deutschen Energiemarkt“, Version 1.1
https://www.bdew.de/media/documents/Awh_20160823_Anwendungshilfe-Rollenmodell-MAK-v1.1.pdf
- \2\ BDEW-Foliensatz „Marktlokation und Messlokation; Grundlagen und Anwendungsbeispiele, Version 1.2
https://www.bdew.de/media/documents/20170818_Foliensatz-Marktlokation-Messlokation.pdf
- \3\ UN/CEFACT Modelling Methodology (UMM),
http://www.unece.org/cefact/umm/umm_index.html
- \4\ Unified Modelling Language,
https://de.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language

6. Änderungshistorie

Version	Datum	Änderungsbeschreibung
1.2	14.12.2018	Kapitel 3.1, Konkretisierung der Formulierung zu den Klassendiagrammen, Ergänzung „Auszutauschende Informationen“
1.2	14.12.2018	Kapitel 3.4.3.2, Konkretisierung der Beschreibung zur beispielhaften Auflistung von Fehlerfällen
1.2	14.12.2018	Kapitel 3.4.3.2, Ergänzung der Lesart zu „UND- und ODER-Verknüpfungen“