

Vorlesung Wintersemester 2010/11

Konzepte und Anwendung von Workflowsystemen

Kapitel 7: Workflow Modellierung mit BPMN

Lehrstuhl für Systeme der Informationsverwaltung, Prof. Böhm
Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation (IPD)

Überblick Kapitel 7

BPMN (Business Process Model and Notation)

- ◆ Historie
- ◆ Einführung
- ◆ BPMN Elemente
 - Aktivitäten, „Gateways“, Ereignisse („Events“), Flüsse, Daten, „Pools“ und „Lanes“, Artefakte
- ◆ BPMN für Fortgeschrittene
- ◆ Übung

Historie

BPMN

Historie

Einführung

BPMN Elemente

BPMN für

Fortgeschrittene

Übung

- ◆ BPMI (Business Process Management Initiative), eine non-Profit Organisation
 - Ursprüngliche Entwicklung der BPMN
 - Hauptinitiator Intalio AG
 - weitere Mitglieder Bea, Fujitsu, IDS Scheer, Pegasystems Oracle (Peoplesoft), SAP, SeeBeyond, Tibco, etc.
 - 2006 Integration der BPMI in die OMG
- ◆ Erste Spezifikation 2004 (S.A. White, IBM)
- ◆ BPMN 1.0:
 - OMG Standard, Februar 2006
- ◆ Weiterentwicklungen (BPMN 1.1, BPMN 1.2) und auch Namensänderung
- ◆ BPMN 2.0
 - Beta 1 August 2009
 - Beta 2 Mai 2010
 - Entwurf von OMG angenommen
- ◆ ca. 72 BPMN Implementierungen (Stand 24.Nov. 2010)

Einführung BPMN

BPMN

Historie

Einführung

BPMN Elemente

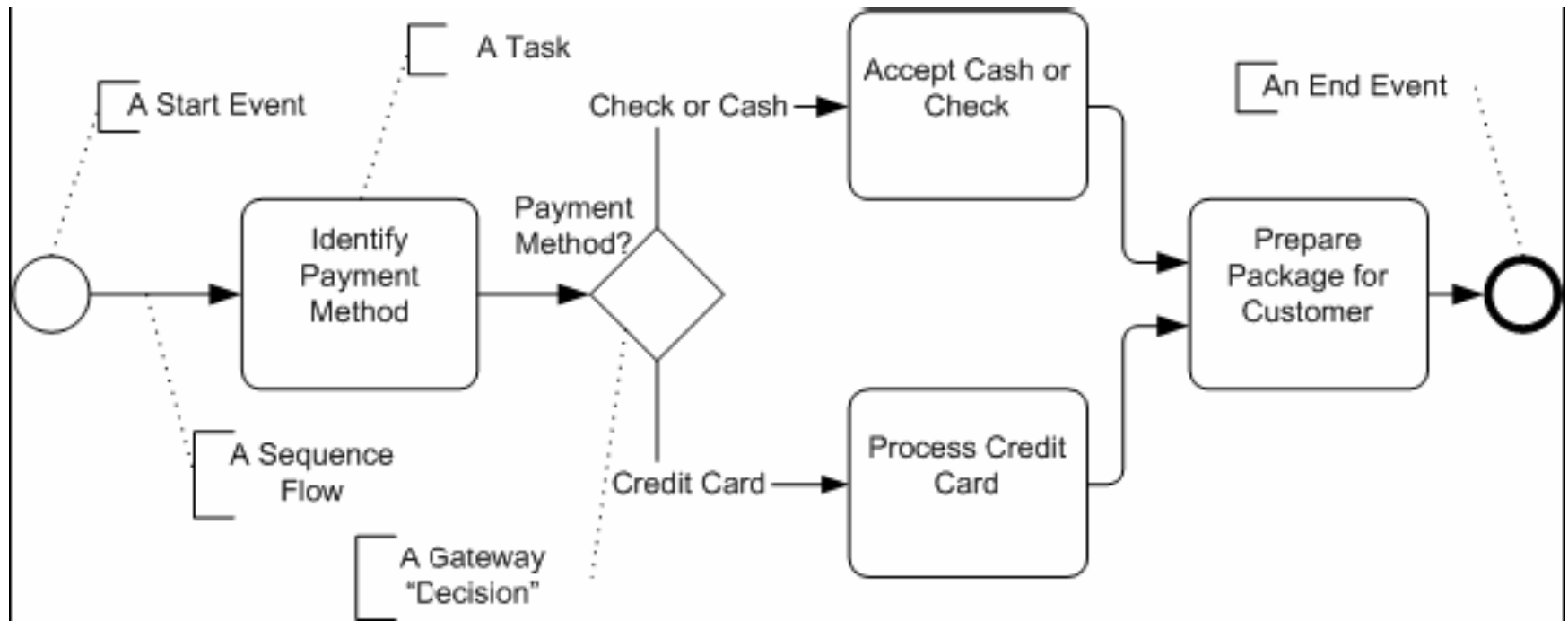
BPMN für

Fortgeschrittene

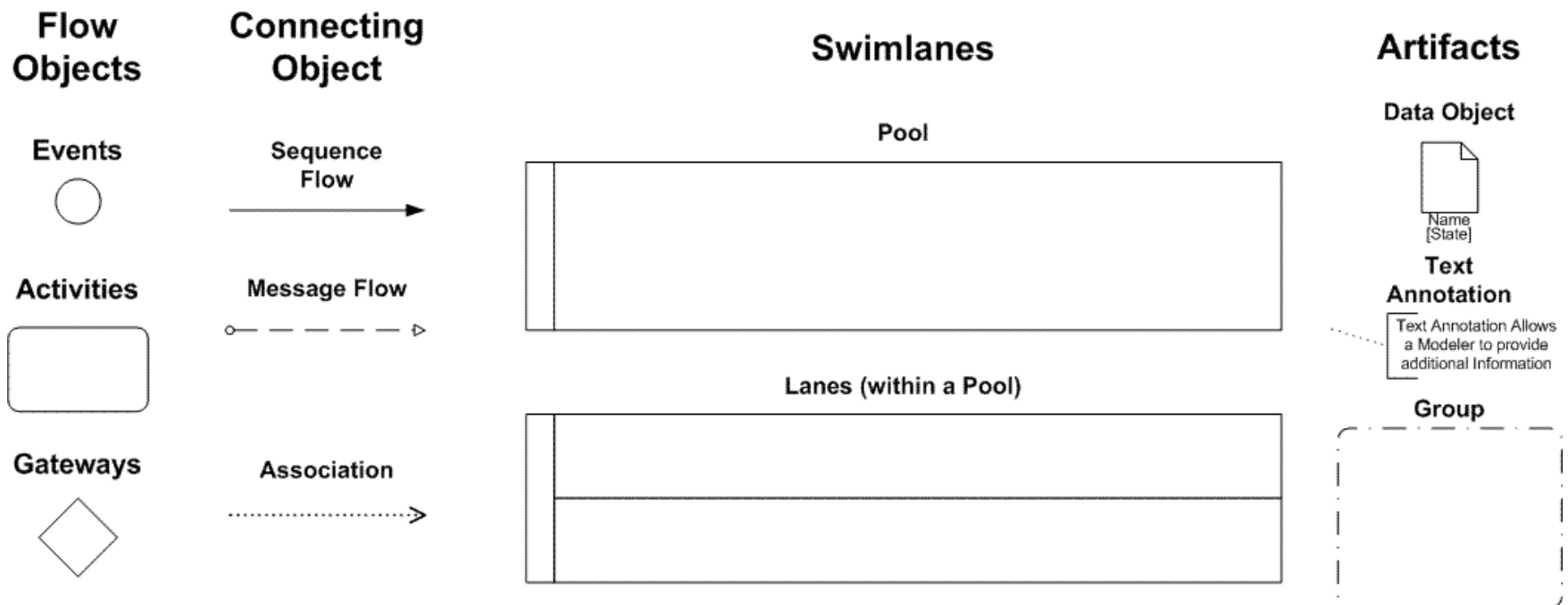
Übung

- ◆ Inzwischen weit verbreiteter Standard zur Prozessmodellierung
- ◆ Beschreibt die Notation und Semantik von Prozessen sowie der Kommunikation zwischen Prozessen
 - Prozesse werden als sogenannte „Diagramme“ modelliert
 - Choreographie (Kommunikation zwischen Prozessen)
“lingua franca for process communication”
- ◆ Intension sowohl für fachliche Modelle als auch für technische Modelle
- ◆ Formale Definition (Meta-Modell) und formale Ausführungssemantik (neu BPMN 2.0)

Einführungsbeispiel



Überblick der Kern-Elemente BPMN



BPMN 2.0: Daten ("data") als "Kern-Element"

Flussobjekte („Flow Objects“) in BPMN

BPMN

Historie
Einführung
BPMN Elemente
BPMN für
Fortgeschrittene
Übung

Repräsentation des Sequenzflusses (funktionaler- und Verhaltensaspekt) eines Workflows

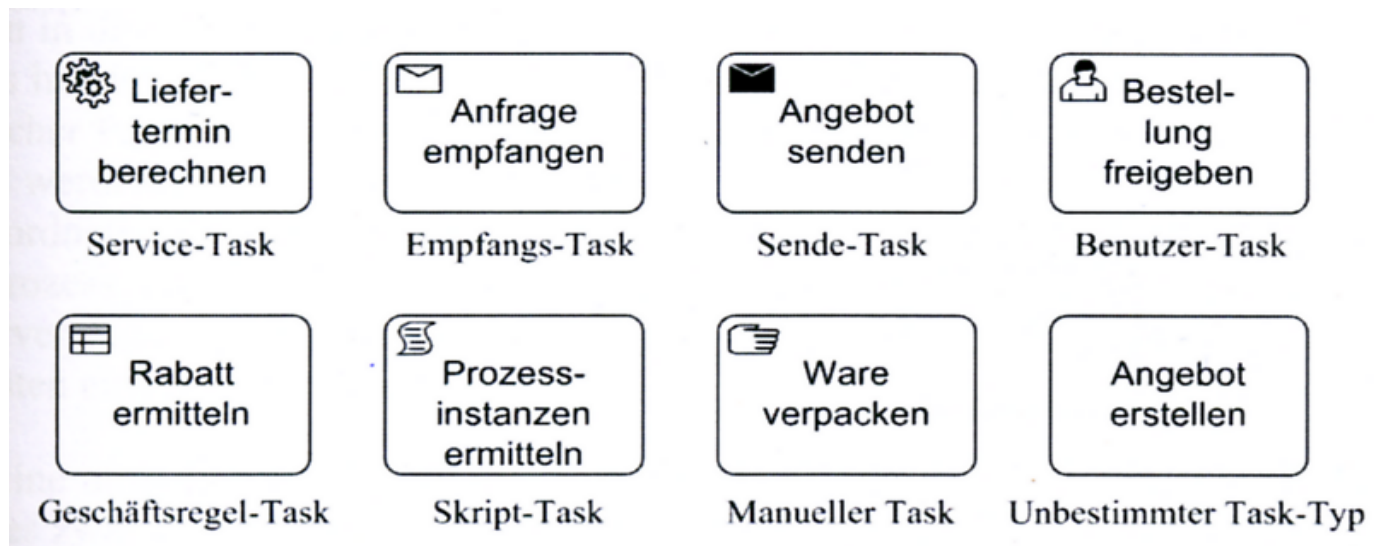
- ◆ Aktivitäten
 - Tasks (Aufgaben, Arbeitsschritte); unbestimmt oder typisiert
 - Sub-Prozesse (hierarchische Modellierung)
- ◆ Gateways
 - Verzweigung und Zusammenführung (Verknüpfung)
- ◆ Ereignisse („Events“)

- ◆ Sequenzflüsse (-> „Connecting Objects“)
 - Sequenzflüsse nur innerhalb eines Pools möglich (aber bahn-übergreifend)

- ◆ In BPMN-Terminologie Sequenzfluss (statt Kontrollfluss)

Typen von Tasks (I)

- ◆ Regelfall: unbestimmte Tasks (nicht-typisiert)
- ◆ Typisierte Tasks:



Quelle Abbildung: Allweyer

- ◆ Standard erlaubt auch die Spezifikation von eigenen Task-Typen

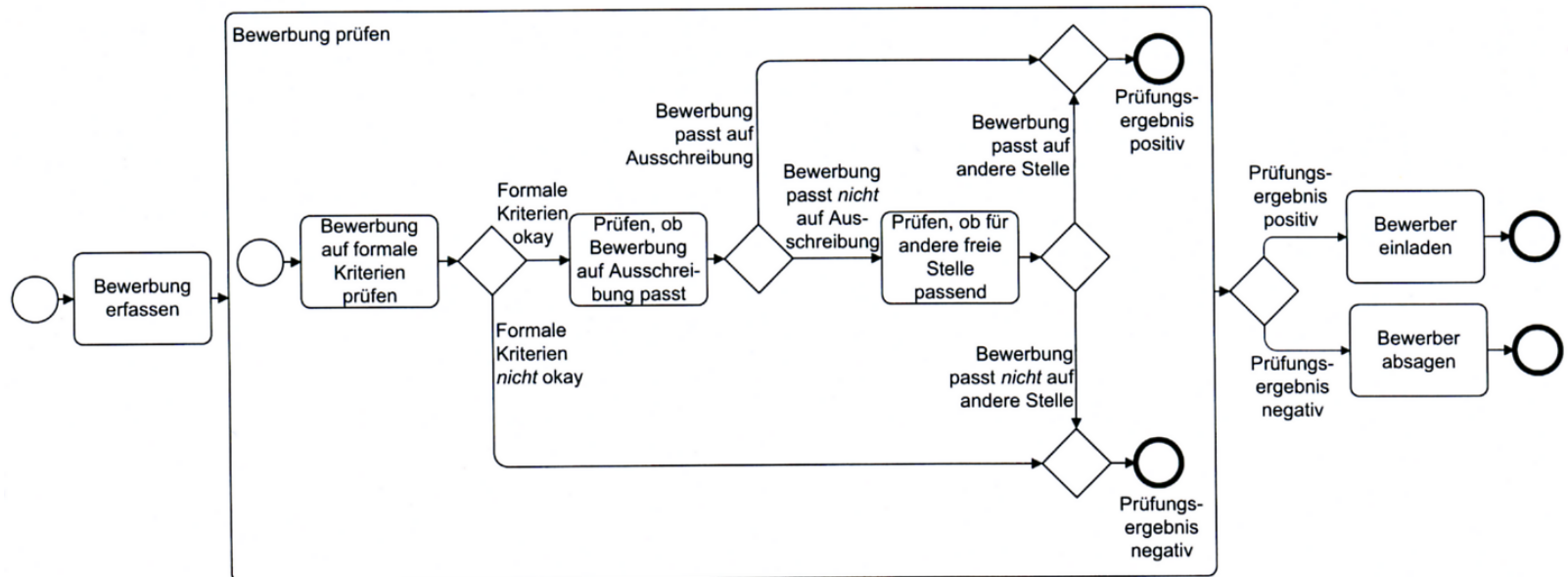
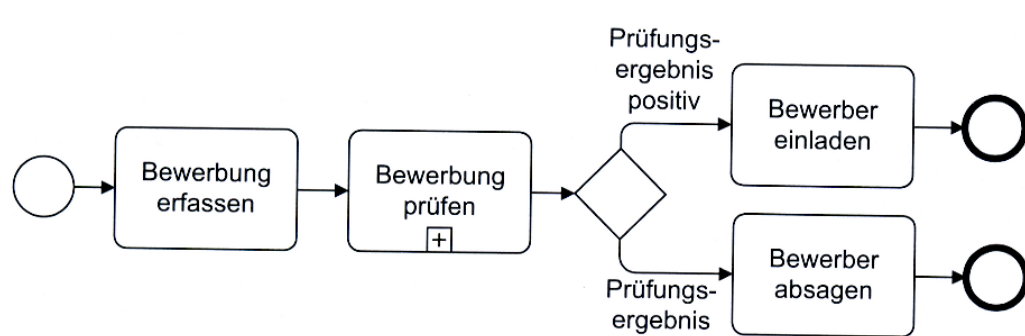
Typen von Tasks (II)

- ◆ Service-Task
 - Automat. Funktion, z.B. Aufruf einer Anwendungsfunktion oder eines Web Services
- ◆ Geschäftsregel-Task
 - Umsetzung von Geschäftsregeln
- ◆ Empfangs-Task (Nachricht)
- ◆ Skript-Task
 - Ausführung eines Skripts durch Engine
- ◆ Sende-Task (Nachricht)
 - Entspricht nachrichtensendend. Ereignis
- ◆ Manueller Task
 - Manuelle Tätigkeit ohne IT-Unterstützung
- ◆ Benutzer-Task
 - Eingaben durch Benutzer
- ◆ Unbestimmter Task

Sub-Prozesse

- ◆ Explizite Kennzeichnung im „Hauptprozess“
 - Aktivität, die „aufgeklappt“ wird
 - Oder Umrandung im Hauptprozess
- ◆ Aufruf nur vom übergeordneten Prozess aus (Hauptprozess) möglich
- ◆ Sub-Prozess gehört logisch zum „Hauptprozess“ (z.B. Zugriff auf Daten)
- ◆ Start- und End-Ereignisse
- ◆ Beliebig viele Hierarchiestufen
- ◆ Einsatz:
 - Komplexitätsreduktion durch Auslagerung (Top-Down-Entwurf)
 - Schleifen (Wiederholung) und Gruppierung von Aktivitäten (z.B. für Abbruch)

Beispiele Sub-Prozesse

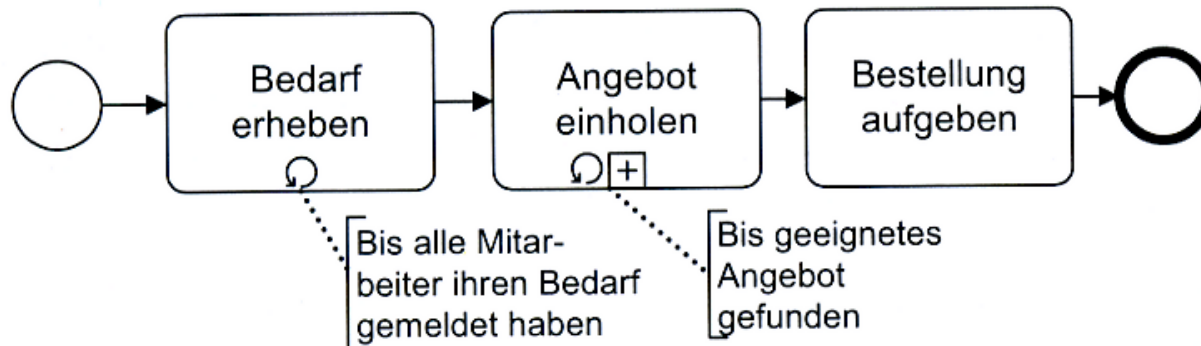


Quelle Beispiele: Allweyer

Konstrukte für Aktivitäten (I)

◆ Schleifen:

- Darstellung von Wiederholungen als Alternative zu Sequenzfluss-Schleifen
- Spezifikation einer Ausführungsbedingung oder eines Abbruchkriteriums, bzw. minimale und maximale Ausführung; formal (XPath) oder als textuelle Annotation

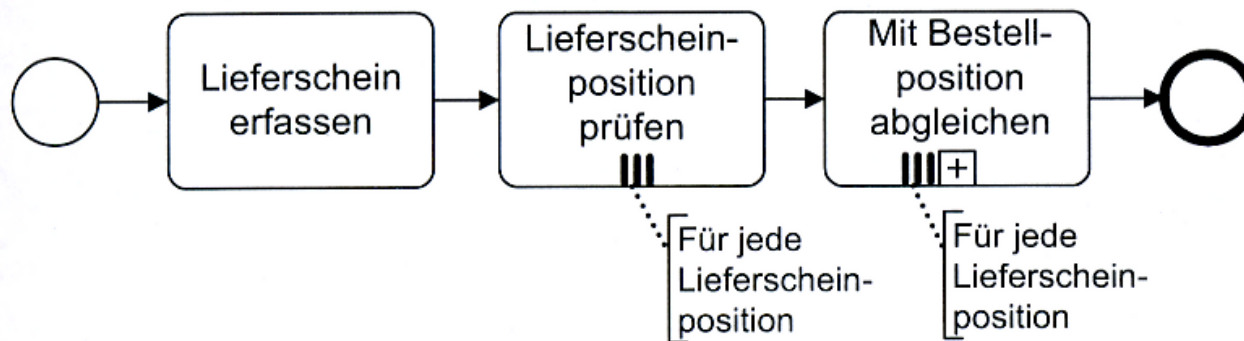


Quelle Beispiel: Allweyer

Konstrukte für Aktivitäten (II)

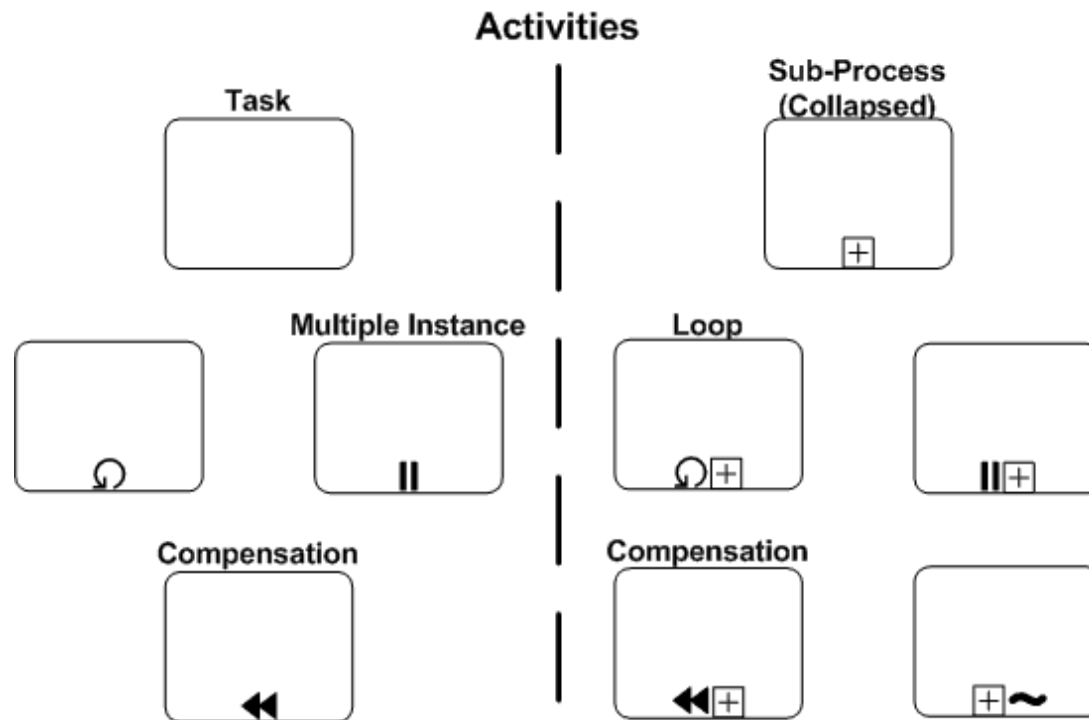
◆ Mehrfachinstanzen

- Darstellung von mehreren, gleichen Aktivitäten
- Unterschiede zu Schleifen:
 - Anzahl der Durchführungen steht fest
 - Keine Kopplung an Bedingungen
 - Beliebige Ausführungsreihenfolge (sequentiell, parallel)



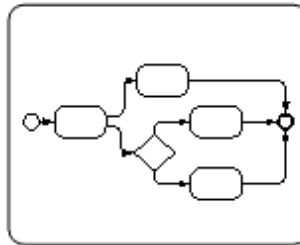
Quelle Beispiel: Allweyer

Überblick Aktivitäten (I)

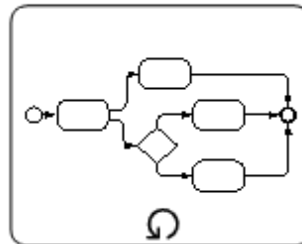


Aktivitäten (II)

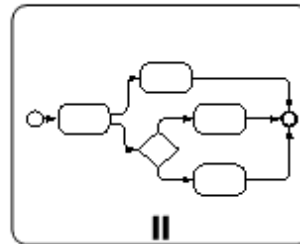
Sub-Process
(Expanded)



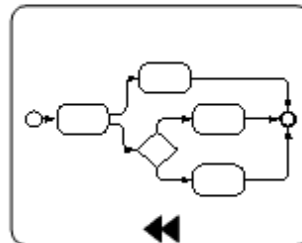
Loop



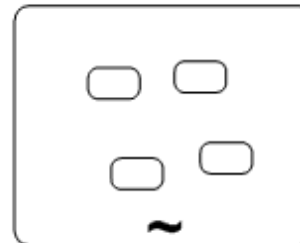
Multiple Instance



Compensation



Ad-Hoc

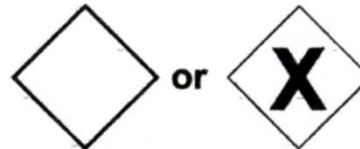


Flussobjekte in BPMN: Gateways

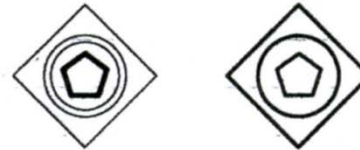
- ◆ Modellierung der Entscheidungslogik für Verzweigung („Split“) und Zusammenführung („Join“) von Sequenzflüssen
- ◆ Kein Zeitverbrauch beim Durchlaufen der Gateways
- ◆ Unterscheidung nach Logik:
 - exklusiv (XOR); 2 Symbole
 - parallel (AND)
 - inklusiv (OR), d.h. ein oder mehrere Pfade
 - komplex (beliebige Regelspezifikation)
- ◆ sowie
 - daten-basiert (z.B. exklusives Gateway)
 - ereignis-basiert (event-basiert) (z.B. exklusives Gateway)

Überblick Gateways

Exclusive



Event-Based



**Parallel
Event-Based**



Inclusive



Complex

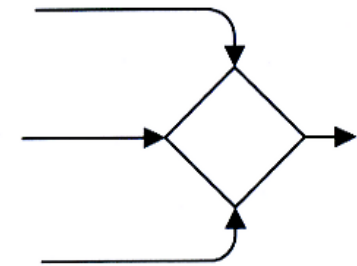
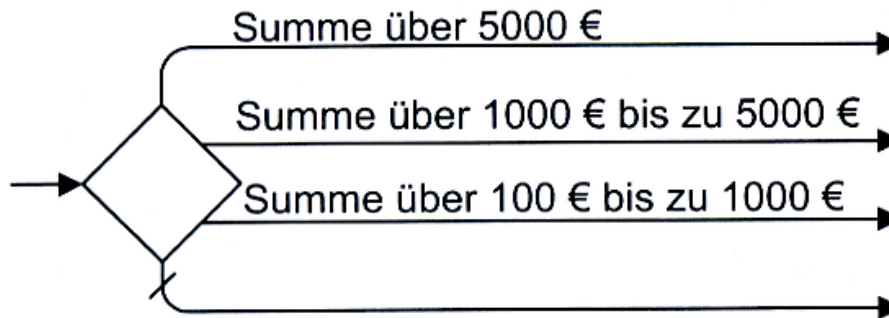


Parallel



Beispiele (Daten-basierte) exklusive Gateway

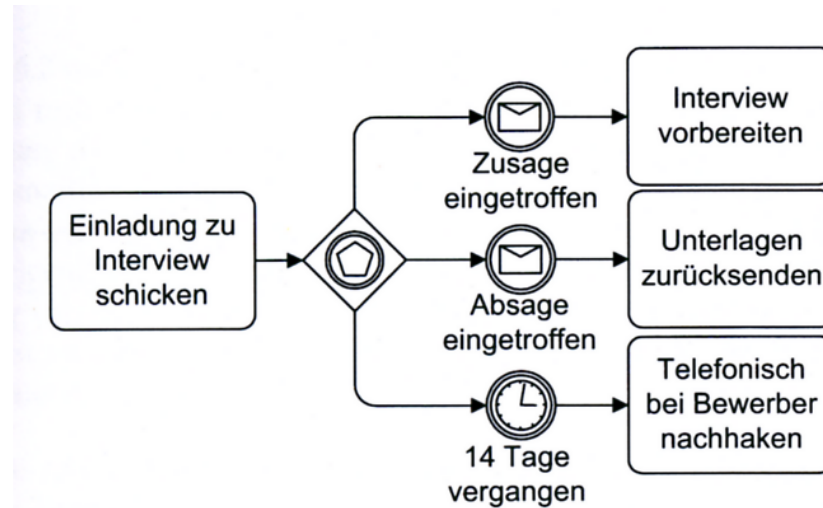
- ◆ Siehe Einführungsbeispiel (Folie 5)
- ◆ Beispiele mit mehreren Ausgängen und „Default“-Ausgang sowie mehreren Eingängen



Quelle: Allweyer

Beispiel (event-basiertes) exklusives Gateway

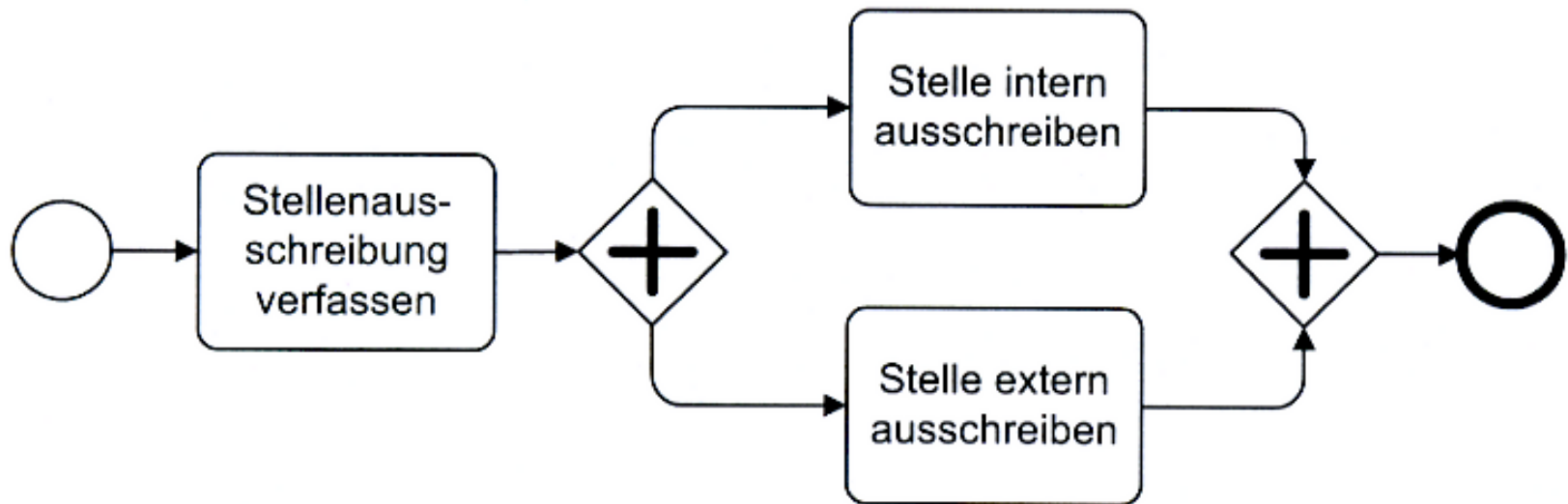
- ◆ Ausgänge sind mit empfangendem (Zwischen-)Ereignis verbunden
- ◆ Gateway wartet auf eines der im Anschluss definierten Ereignisse („Events“) und leitet den Kontrollfluss entsprechend weiter



Quelle: Allweyer

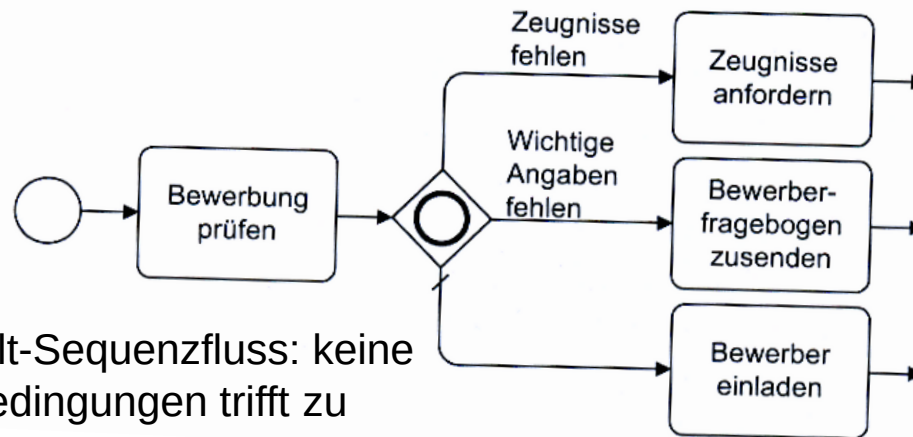
- ◆ Sonderfälle BPMN 2.0: Exclusives “Event-based Gateway” (instantiate) sowie das Parallele “Event-based Gateway” (instantiate).
 - Einsatz nur am Prozessanfang

Beispiel Paralleles Gateway

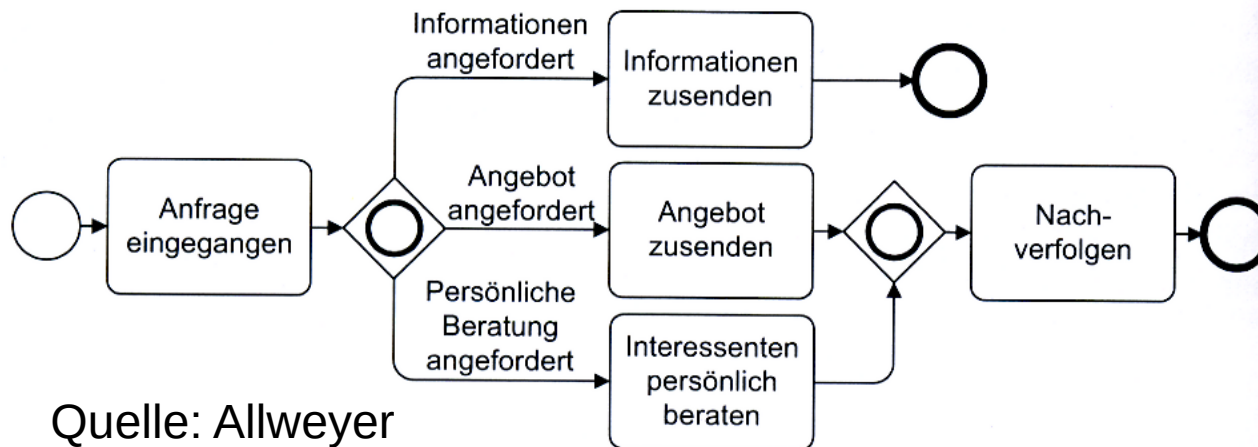


Quelle: Allweyer

Beispiele Inklusives Gateway



Default-Sequenzfluss: keine der Bedingungen trifft zu



Quelle: Allweyer

Anmerkungen zu Gateways

- ◆ Generell beliebige Kombinationen möglich (Split-Gateway, Join-Gateway), allerdings sollte Nachvollziehbarkeit sowie Fehleranfälligkeit berücksichtigt werden
- ◆ Bei exklusiven und inklusiven Gateways Modellierung von Default-Ausgängen möglich
- ◆ Komplexe Gateways werden in der Praxis selten eingesetzt
- ◆ Alternative zu Gateways sind bedingte oder bedingungslose Sequenzflüsse
 - Bedingungsloser Split: AND (parallele Verzweigung)
 - Bedingungsloser Join: XOR
 - Bedingte Flüsse: spezielle Notation

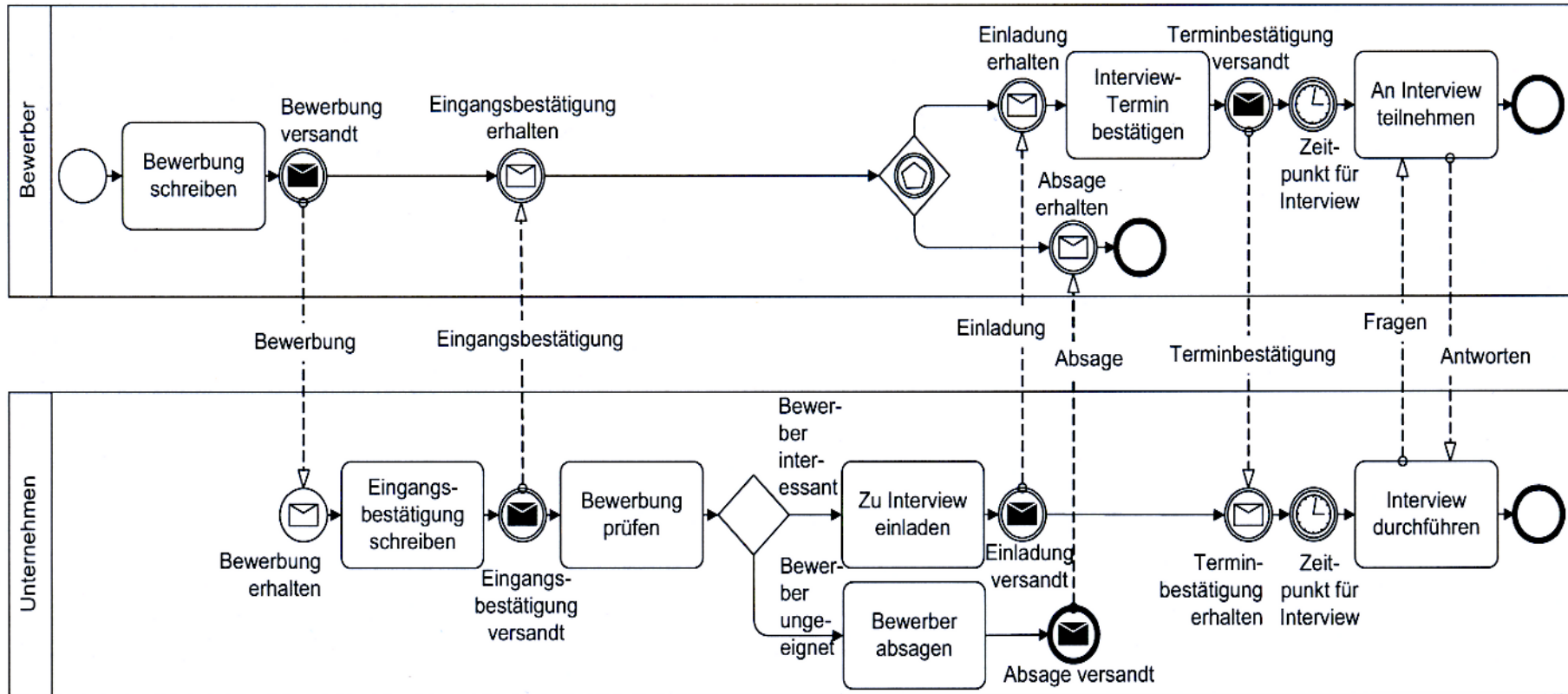
Flussobjekte in BPMN - Events

- ◆ Ein Event repräsentiert das Eintreffen (Zeitpunkt) eines Ereignisses während des Ablaufes eines Workflows
- ◆ Unterscheidung nach Auftreten im Prozess (auch graphisch):
 - Startereignis
 - Starten einer neuen Prozessinstanz
 - Zwischenereignis („intermediate event“)
 - eintretendes
 - auslösendes
 - Endereignis
 - tritt bei Ende des Prozesses ein
- ◆ Events können an verschiedenen Stellen der Ablaufbeschreibung integriert werden (z.B. an Aktivität geheftet)

Überblick Events

	"Catching"		"Throwing"		Non-Interrupting	
Message						
Timer						
Error						
Escalation						
Cancel						
Compensation						
Conditional						
Link						
Signal						
Terminate						
Multiple						
Parallel Multiple						

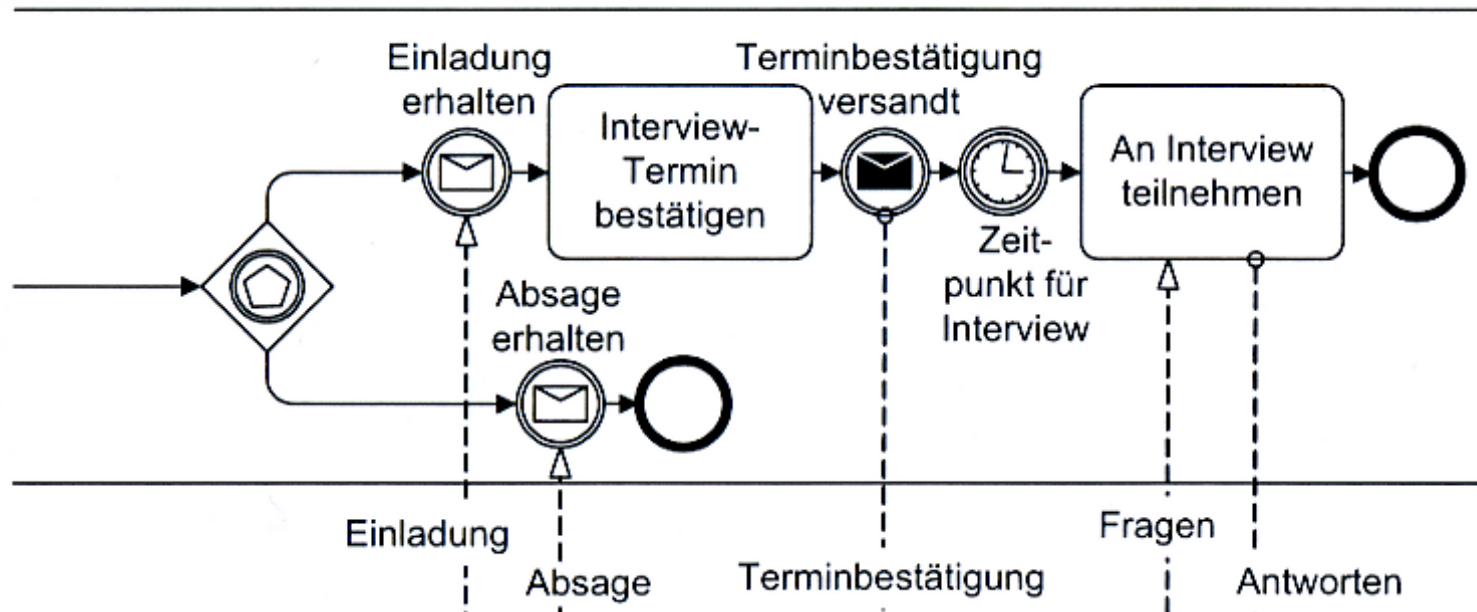
Beispiel Events (I)



Quelle: Allweyer

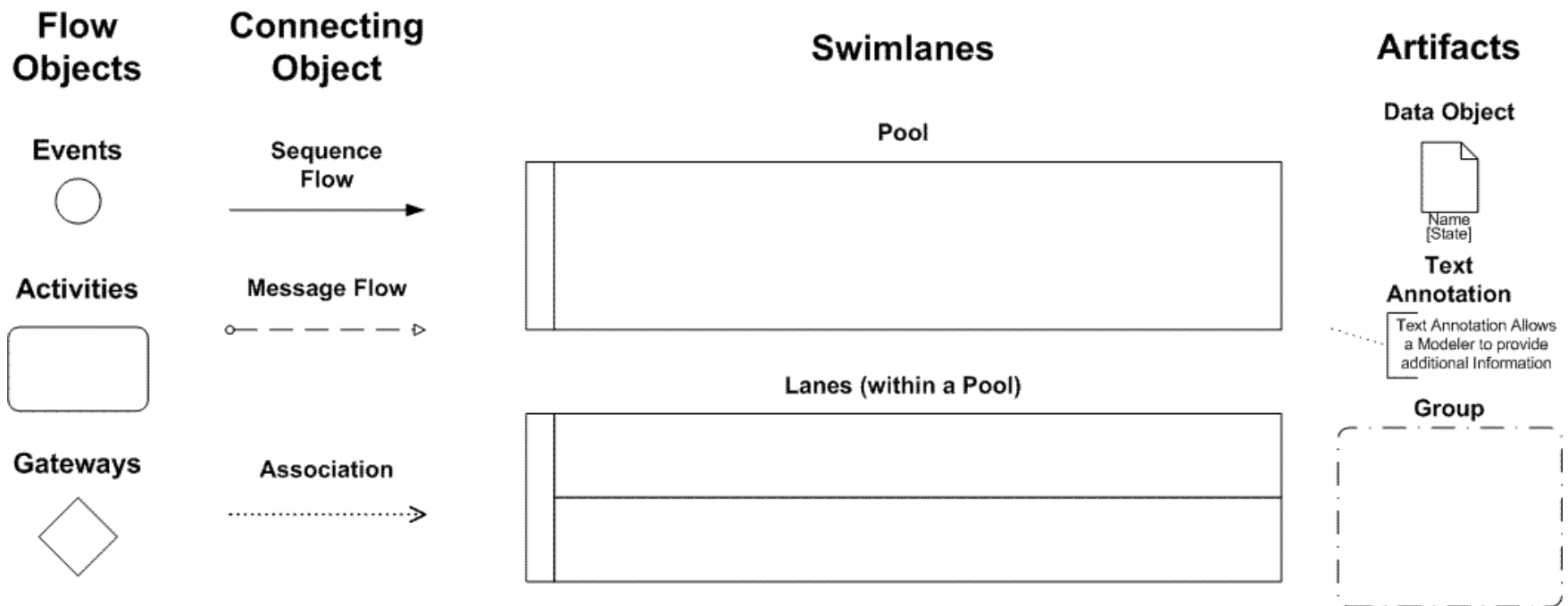
Beispiel Events (II)

- ◆ Ausschnitt aus vorher. Beispiel



Quelle: Allweyer

Überblick der Kernelemente BPMN (Wdh.)



Pools und Lanes

Darstellung von Rollen, Verantwortlichkeiten und Organisationsstrukturen, aber auch „Aufgabenträgern“ (z.B. techn. Infrastruktur)

◆ Pools

- Abgrenzung von Prozessbeteiligten, üblicherweise eine Organisation
- Detaillierungsgrad nicht vorgegeben (einzelne Rolle bis Unternehmen)
- Spezialfall „collapsed pool“ (black box) zur Darstellung des externen Verhaltens

◆ Lanes (Bahnen)

- Unterteilung von Pools
- Abbildung der Organisationsstruktur (bzw. Infrastruktur)
- Verschachtelung möglich („nested lanes“)

- ◆ Klare Zugehörigkeiten: Ein Prozess gehört immer zu einem Pool, eine Aktivität immer zu einer Lane.

Swimlanes

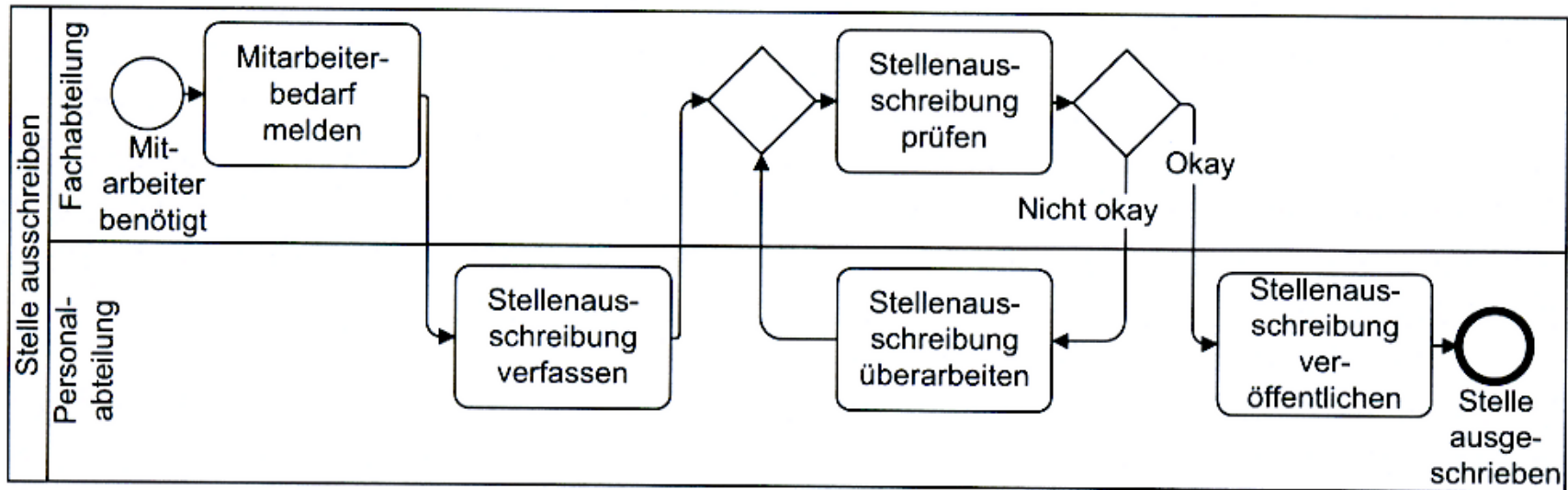
Pool

Name	
------	--

Lanes (within a Pool)

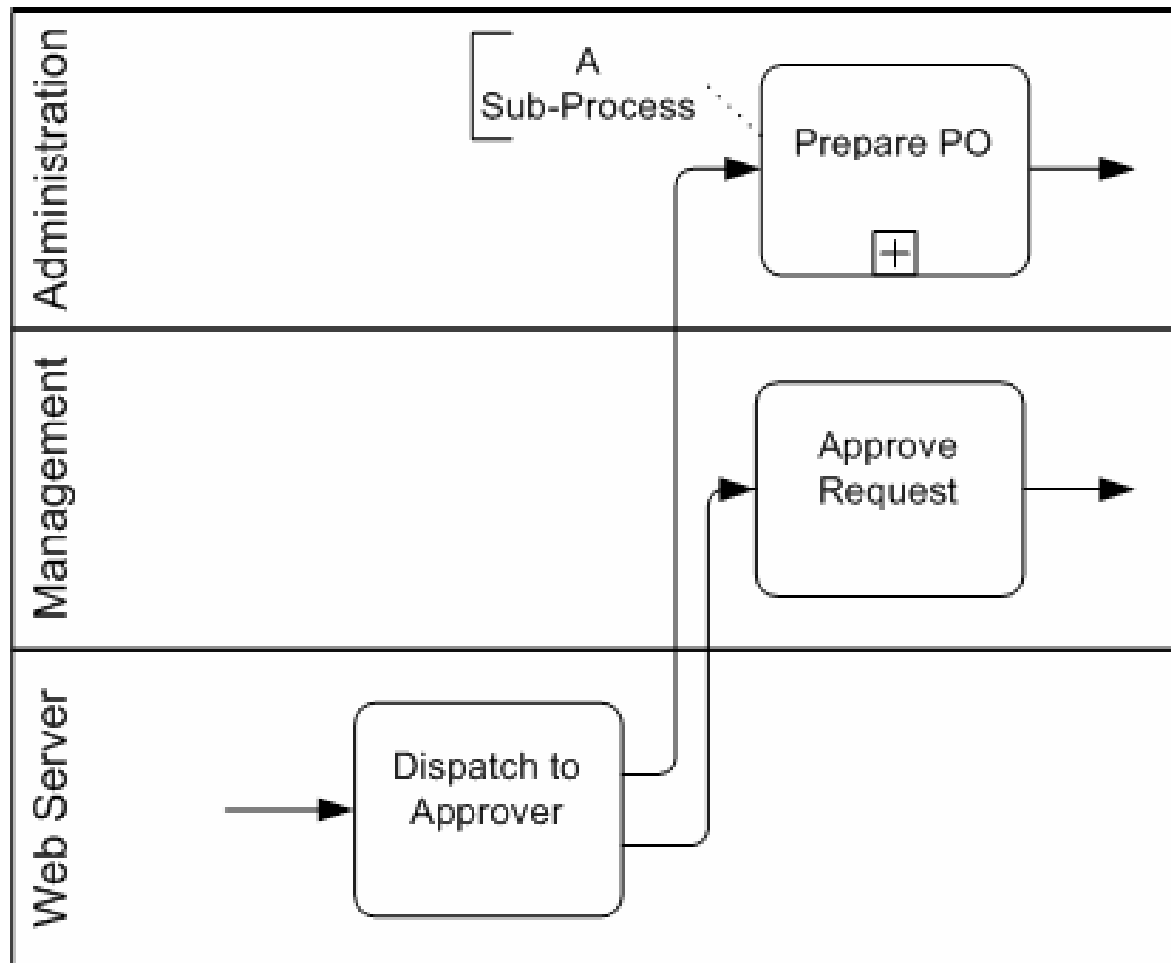
Name	Name	
Name		

Beispiel Pools und Lanes

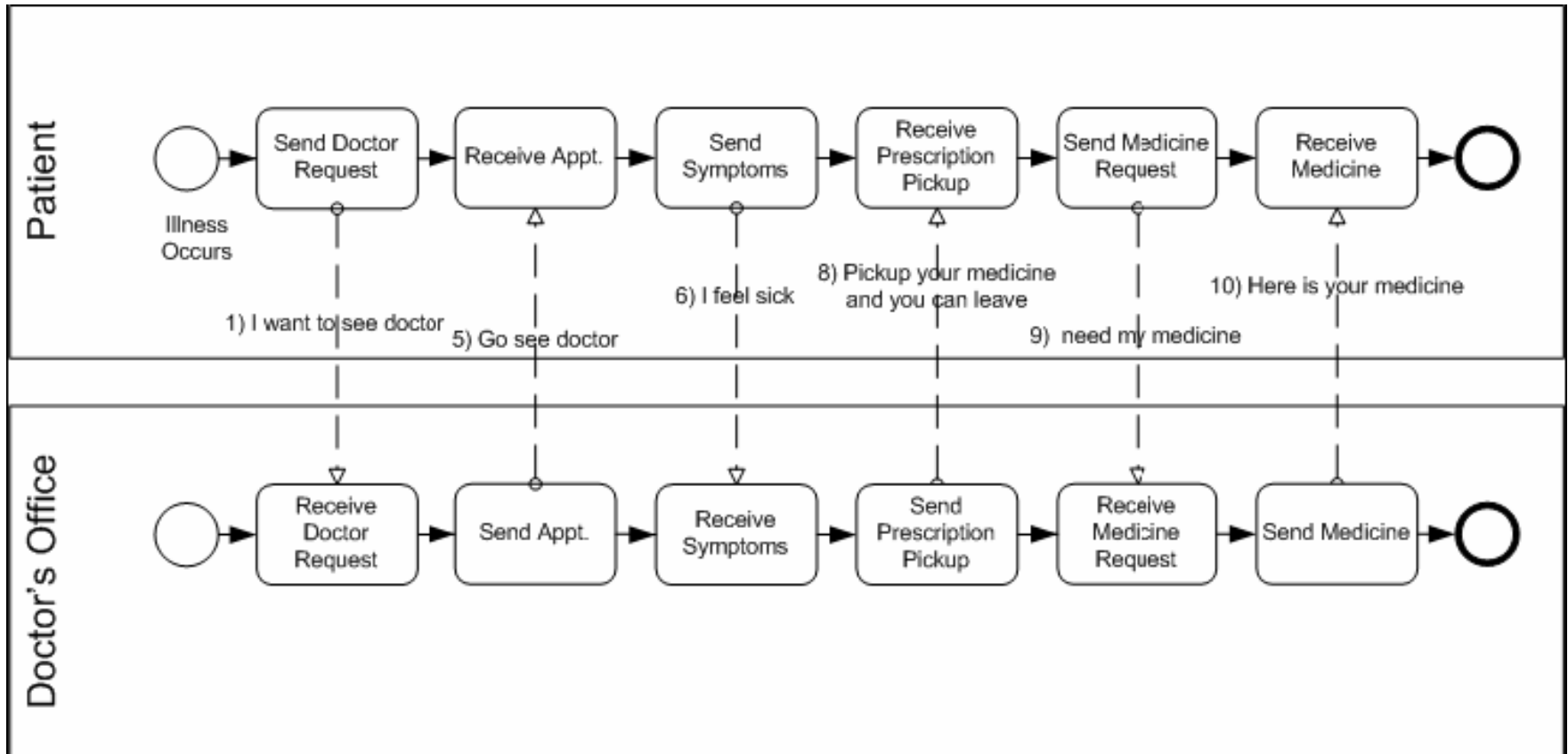


Quelle: Allweyer

Beispielprozess mit Lanes

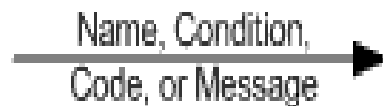


Beispiele mehrere Pools



Überblick Verbindende Objekte in BPMN

Sequence Flow



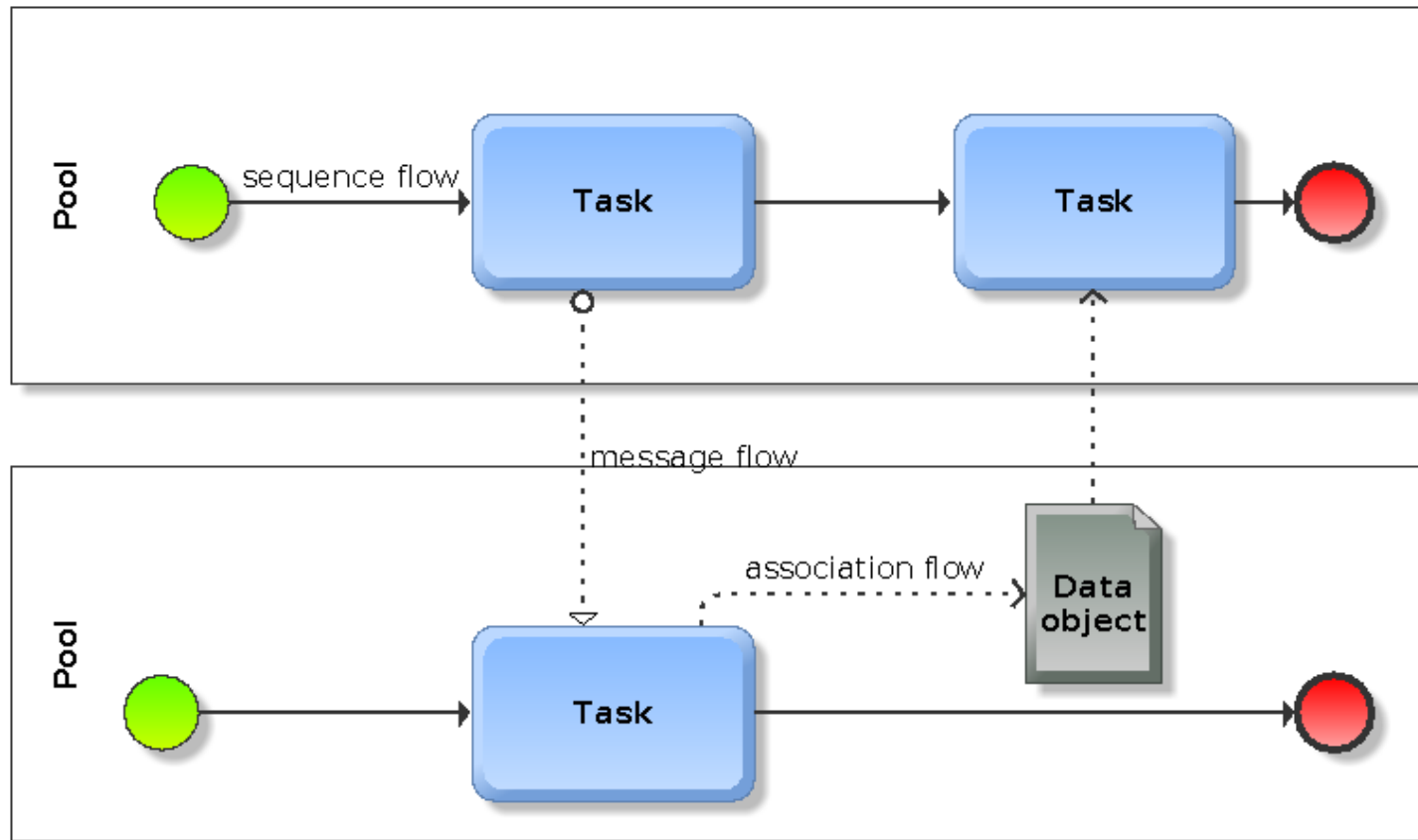
Message Flow



Association



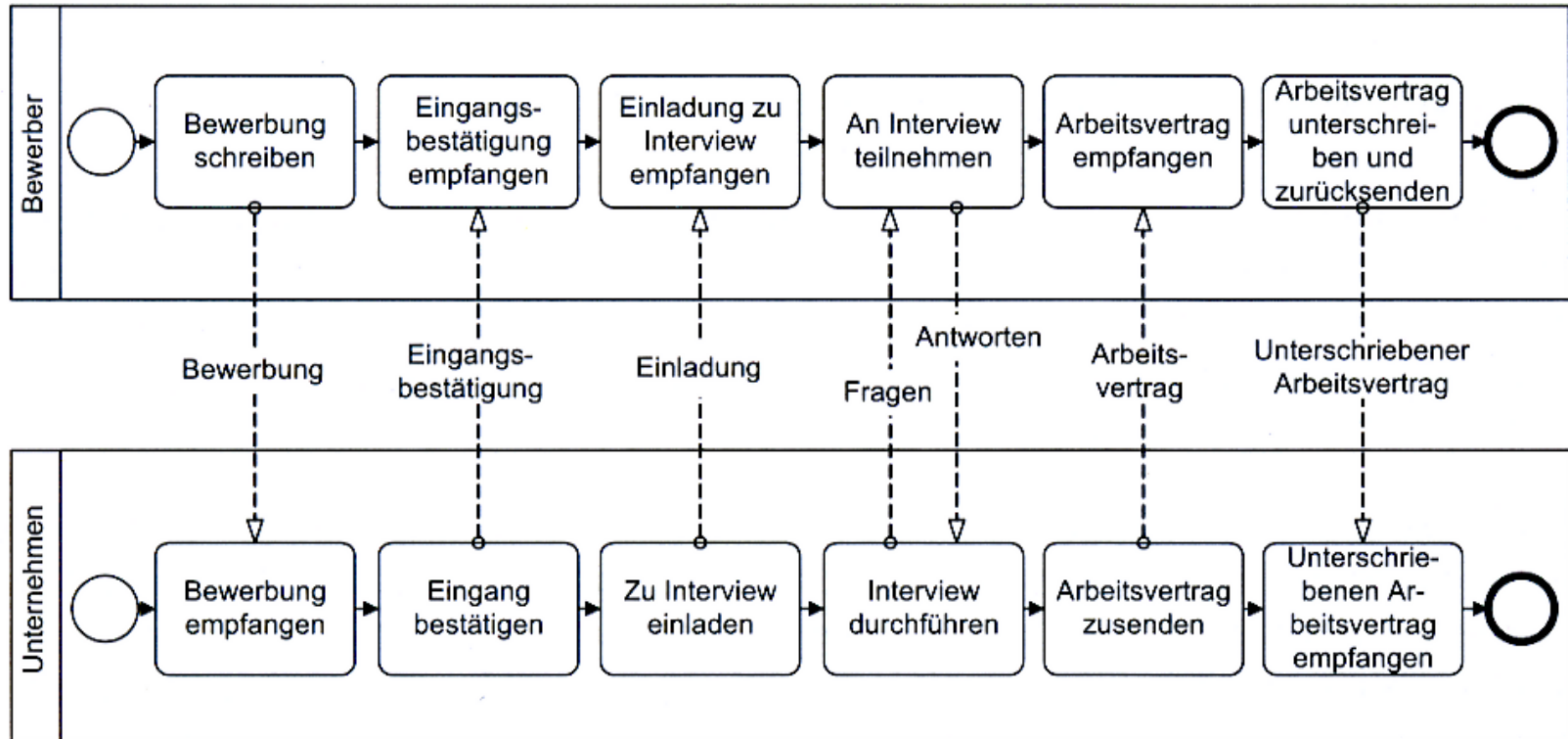
Einsatz Verbindende Objekte in BPMN



Nachrichtenflüsse

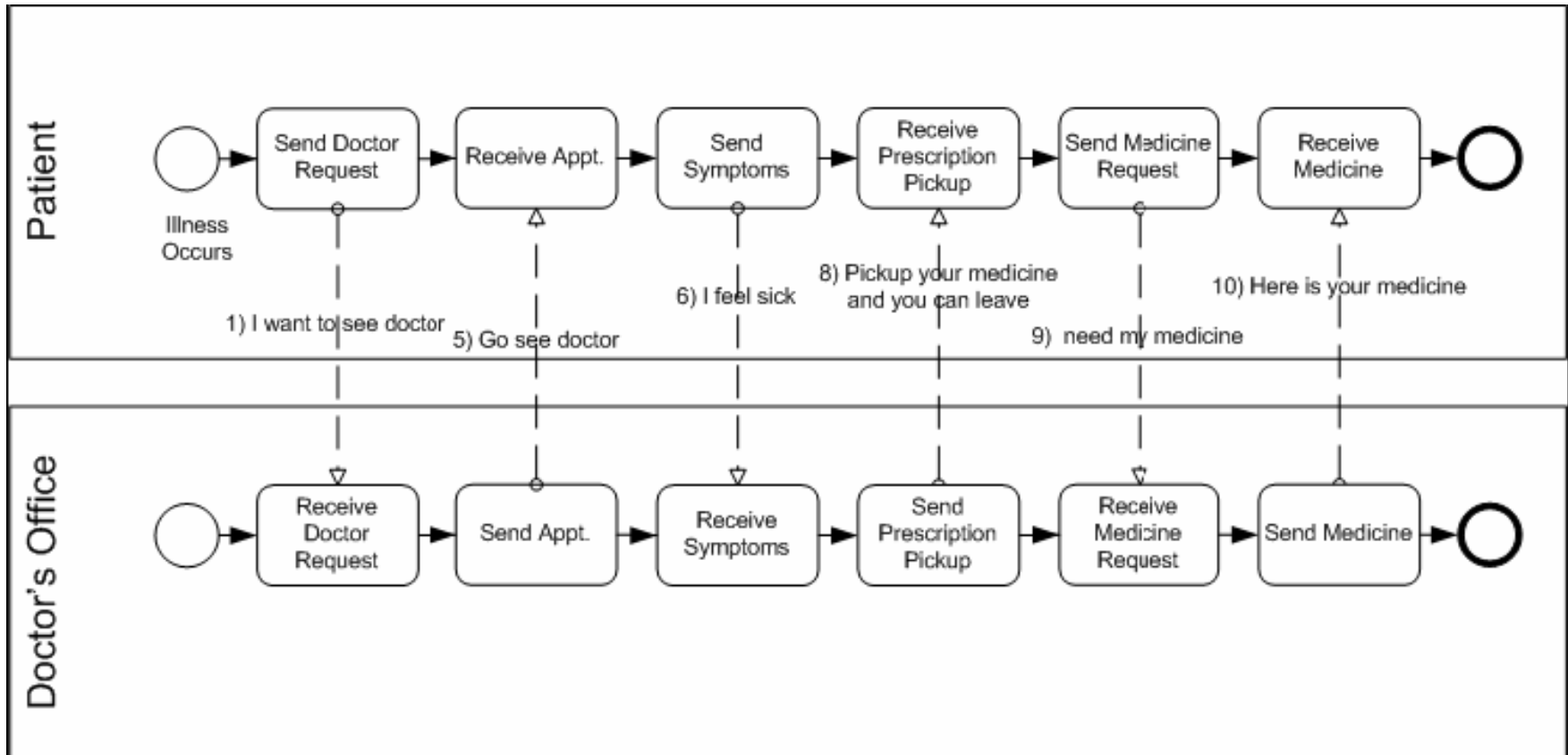
- ◆ Nachrichtenflüsse („Message Flows“) symbolisieren Informationen, die von Pool zu Pool fließen (d.h. von Prozess zu Prozess)
 - Beliebige Art von Informationsaustausch
- ◆ Kommunikation
 - unternehmensübergreifend
 - prozessübergreifend
- ◆ sowohl an Pools als auch an Aktivitäten bzw. Nachrichten-Ereignissen

Beispiel Nachrichtenflüsse (I)



Quelle: Allweyer

Beispiel Nachrichtenflüsse (II) (Wdh)



Daten in BPMN

- ◆ Ursprüngliche Intension BPMN:
keine explizite Modellierung der
für den Kontrollfluss (inkl.
Subprozesse) benötigten Daten
 - Datenzugriff innerhalb eines
Prozesses möglich
 - Problematik: in vielen Prozessen
kein gemeinsamer Datenpool,
Abhängigkeiten der Daten
- ◆ Wesentliche Änderungen durch
BPMN 2.0

Data Object



Data Objec (Collection)



Data Input

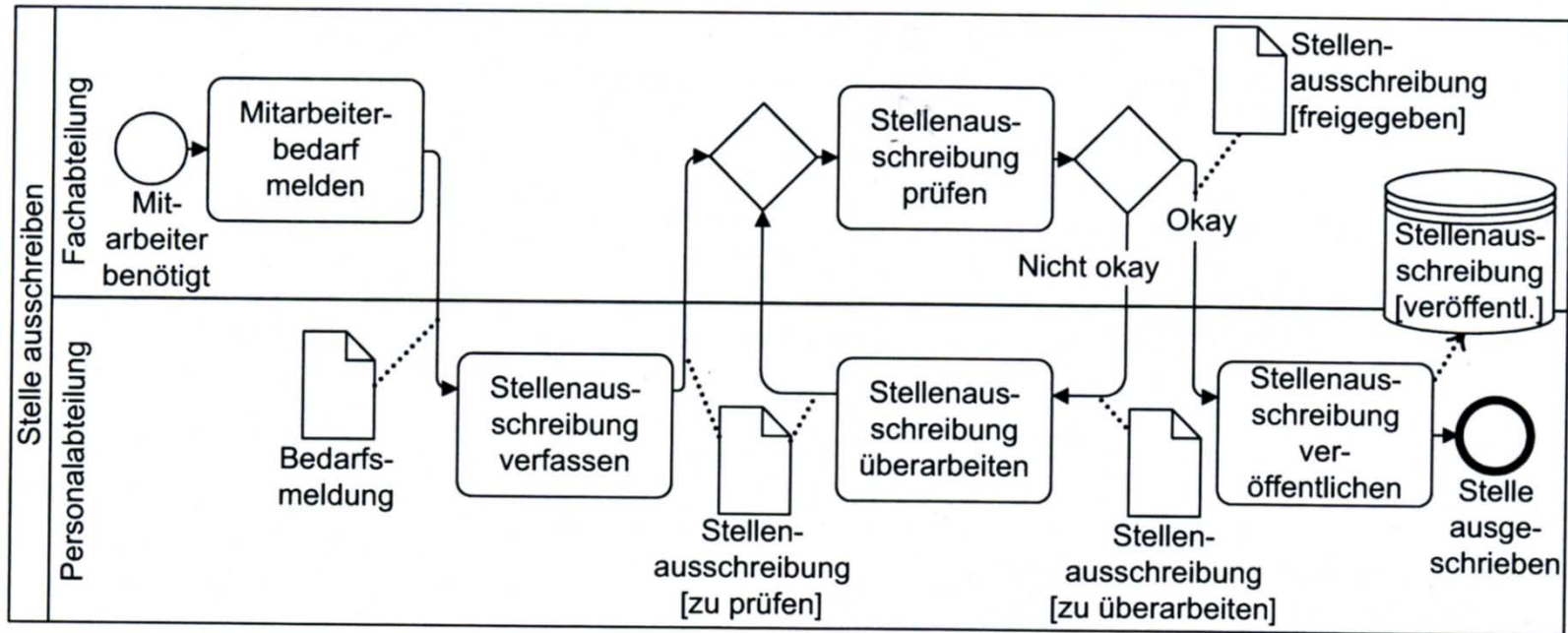
Data Output



Daten in BPMN 2.0

- ◆ Darstellung von Daten als folgende Elemente:
 - Datenobjekte (“Data Objects”)
 - Darstellung der benötigten bzw. erzeugten Information (Aktivitäten, Nachrichtenflüsse)
 - Z.B. elektronische Datensätze, Dateien, physische Dokumente
 - Einzelne Objekte oder Kollektion (“Collection Data Objects”)
 - Data Inputs
 - Prozessglobal, d.h. (externes) Input-Dokument für einen (ganzen) Prozess
 - Data Outputs
 - Prozessglobal, d.h. das Ergebnis eines (ganzen) Prozesses
 - Datenspeicher (Data Stores)
 - Zugriff von verschiedenen Prozessen aus möglich
 - Persistent, d.h. Daten auch nach Ende einer Prozessinstanz verfügbar

Beispielprozess mit Daten

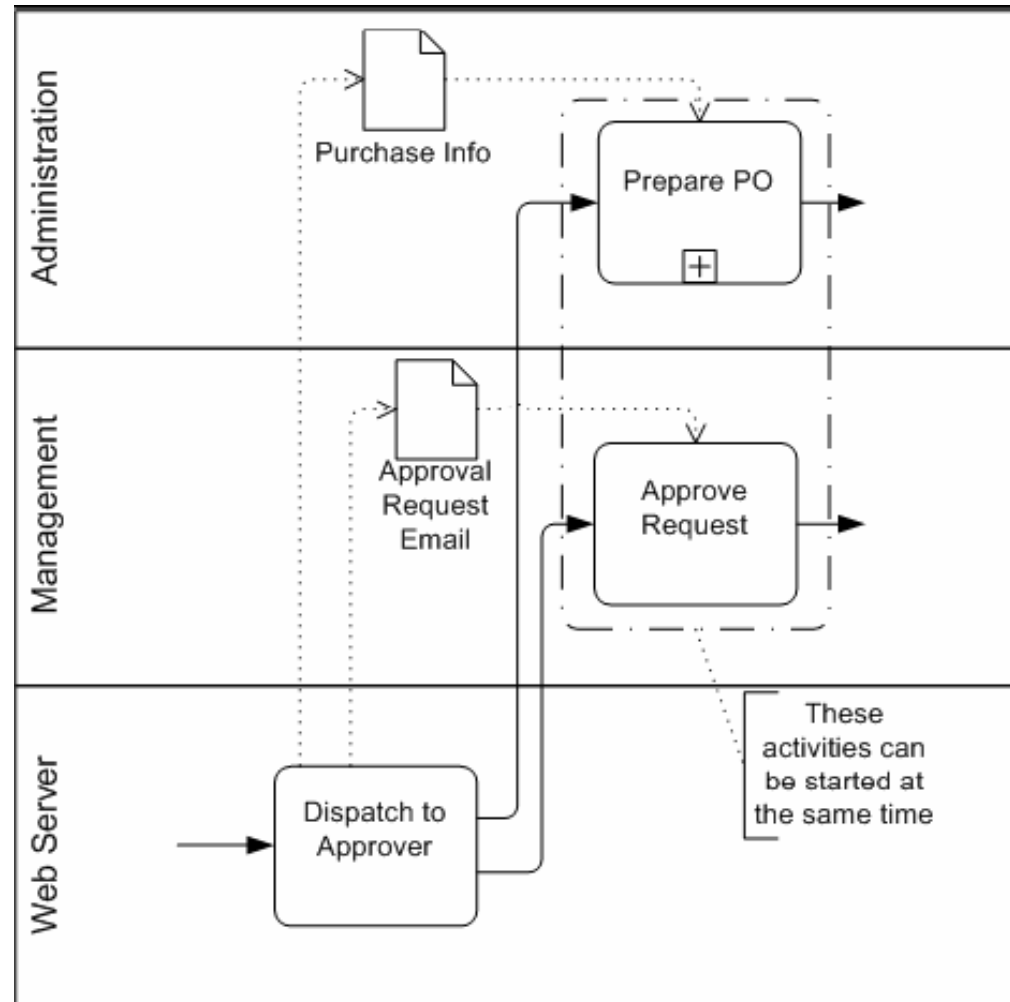


Quelle: Allweyer

Artefakte

- ◆ Darstellung von prozessrelevanten Information ohne Bedeutung für die Ablauflogik des Prozesses
- ◆ Unterscheidung:
 - Annotationen (Anmerkungen)
 - Darstellung von Erklärungen und Kommentaren, Entscheidungen (XOR-Gateway), etc.
 - Ausführungsanweisungen für Engine
 - Gruppen
 - Spezifikation von zusammenhängenden Teilen des Modells zur besseren Übersichtlichkeit
 - Auch über Grenzen von Pools und Lanes
 - Assoziationen
 - Datenobjekte (bis BPMN 2.0!)
- ◆ Erweiterbar

Beispielprozess mit Gruppierung und Daten



BPMN für Fortgeschrittene

BPMN

Historie
Einführung
BPMN Elemente
BPMN für
Fortgeschrittene
Übung

Überblick

- ◆ Ad-hoc Sub-Prozesse
- ◆ Aufruf-Aktivitäten („Call-Activities“)
- ◆ Ausnahmen und Fehlerbehandlung
- ◆ Transaktionen
- ◆ Choreographie

- ◆ Überblick Intalio Designer (Modellierung)

Ad-hoc Sub-Prozesse

- ◆ Motivation: Darstellung von flexiblen Prozessen (z.B. Krankenhaus im Einführungsbeispiel), deren Aktivitäten spezifizierbar, aber deren Ablauf (Sequenzfluss) nicht bekannt ist (bzw. nur teilweise bekannt ist)
- ◆ Darstellung von Aktivitäten ohne Sequenzfluss (bzw. teilweise mit, sofern bekannt)
- ◆ Ausführung der Aktivitäten in beliebiger Reihenfolge und beliebiger Häufigkeit (Spezifikation eines Abbruchkriteriums)

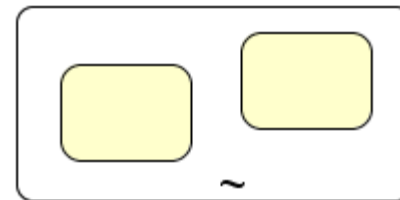
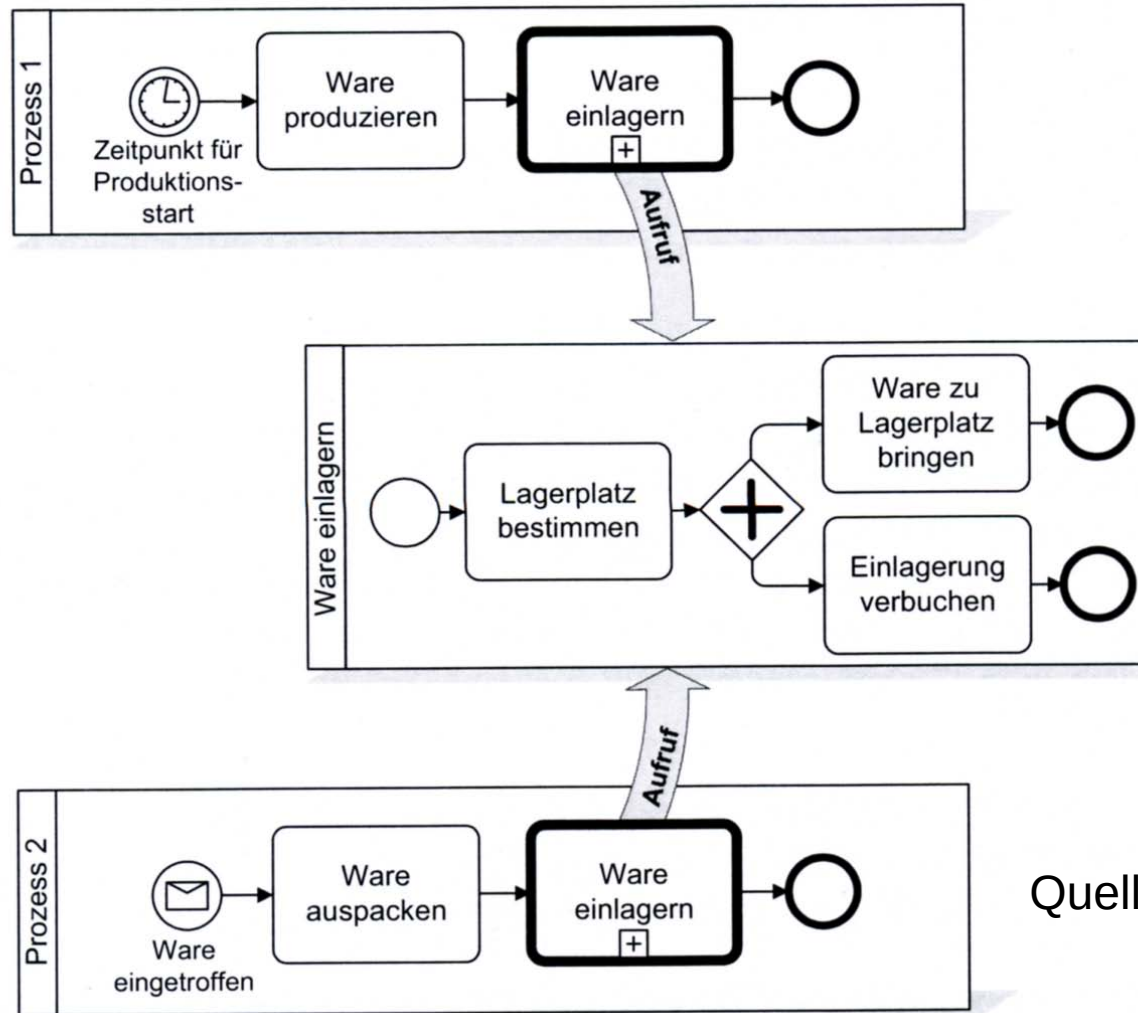


Abb: einfaches Beispiel eines Ad-hoc Sub-Prozesses

Aufruf-Aktivitäten

- ◆ Motivation: Wiederverwendung von Aktivitäten in mehreren Prozessen (d.h. globale Aktivität)
- ◆ Aufruf-Aktivität („call activity“) unabhängig von aufrufenden Prozessen
 - Notwendigkeit der Spezifikation von Schnittstellen und Prozessvariablen, da kein Zugriff auf Prozessvariablen
- ◆ Bei Tasks: für beliebige Typen
- ◆ Bei Prozessen (≠ Sub-Prozesse)
 - **Eigenständige** Prozesse
 - Wechsel von Lanes (Aufruf und Ausführung) möglich
- ◆ Frühere Bezeichnung (BPMN 1.2): „Reusable Subprocesses“

Beispiel: Aufruf-Aktivitäten



Quelle: Allweyer

Ausnahmen und Fehlerbehandlung

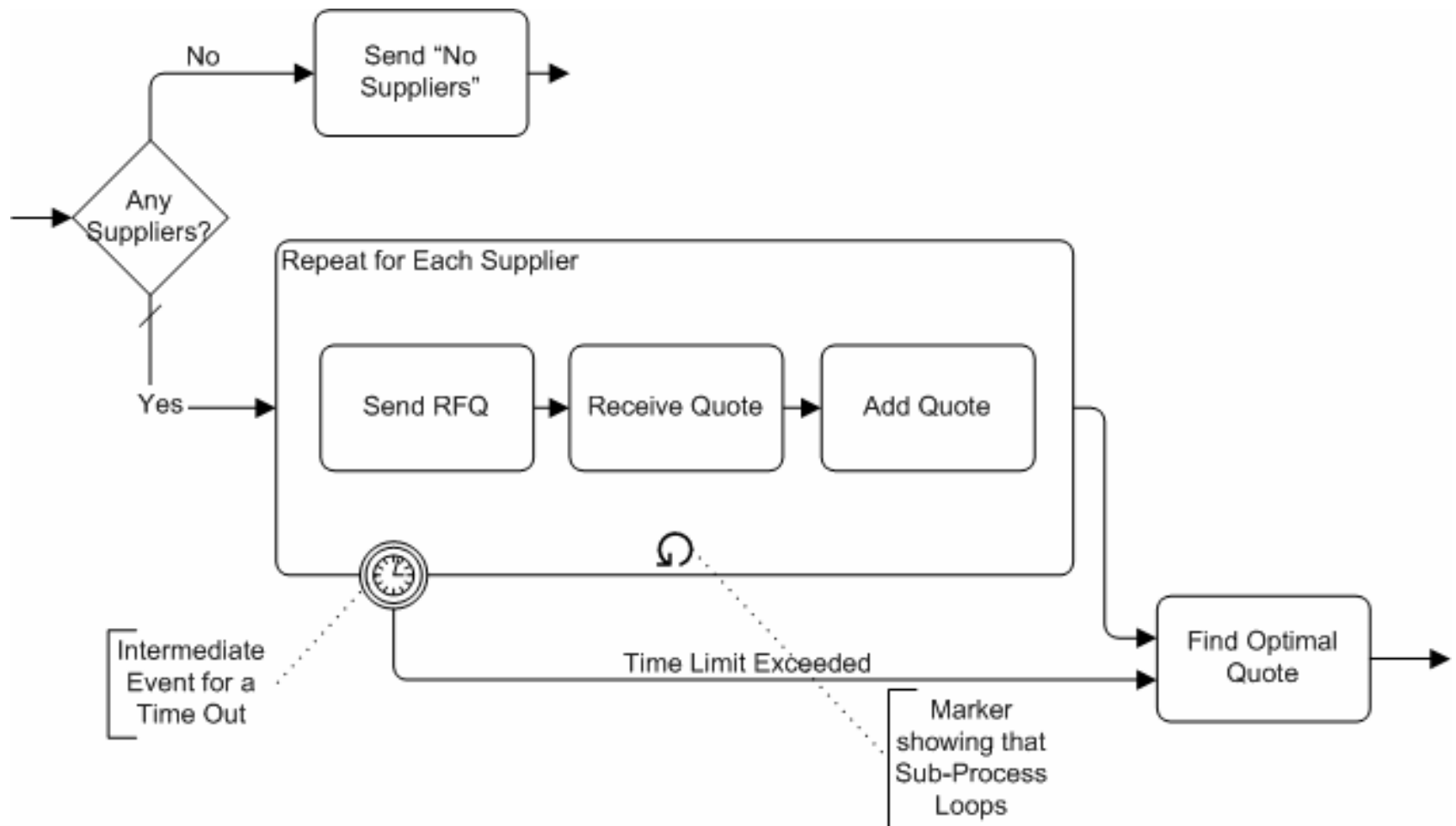
◆ Grobklassifikation

- Nach Effekt von Zwischenereignissen:
 - Abbrechend
 - Nicht abbrechend
- Nach Intension
 - Fehlerbehandlung
 - Eskalationen
 - Eintreffen sonstiger Ereignisse
- Nach Modellierung
 - Direkt im Prozess
 - Parallelität: Ereignis-Unterprozesse

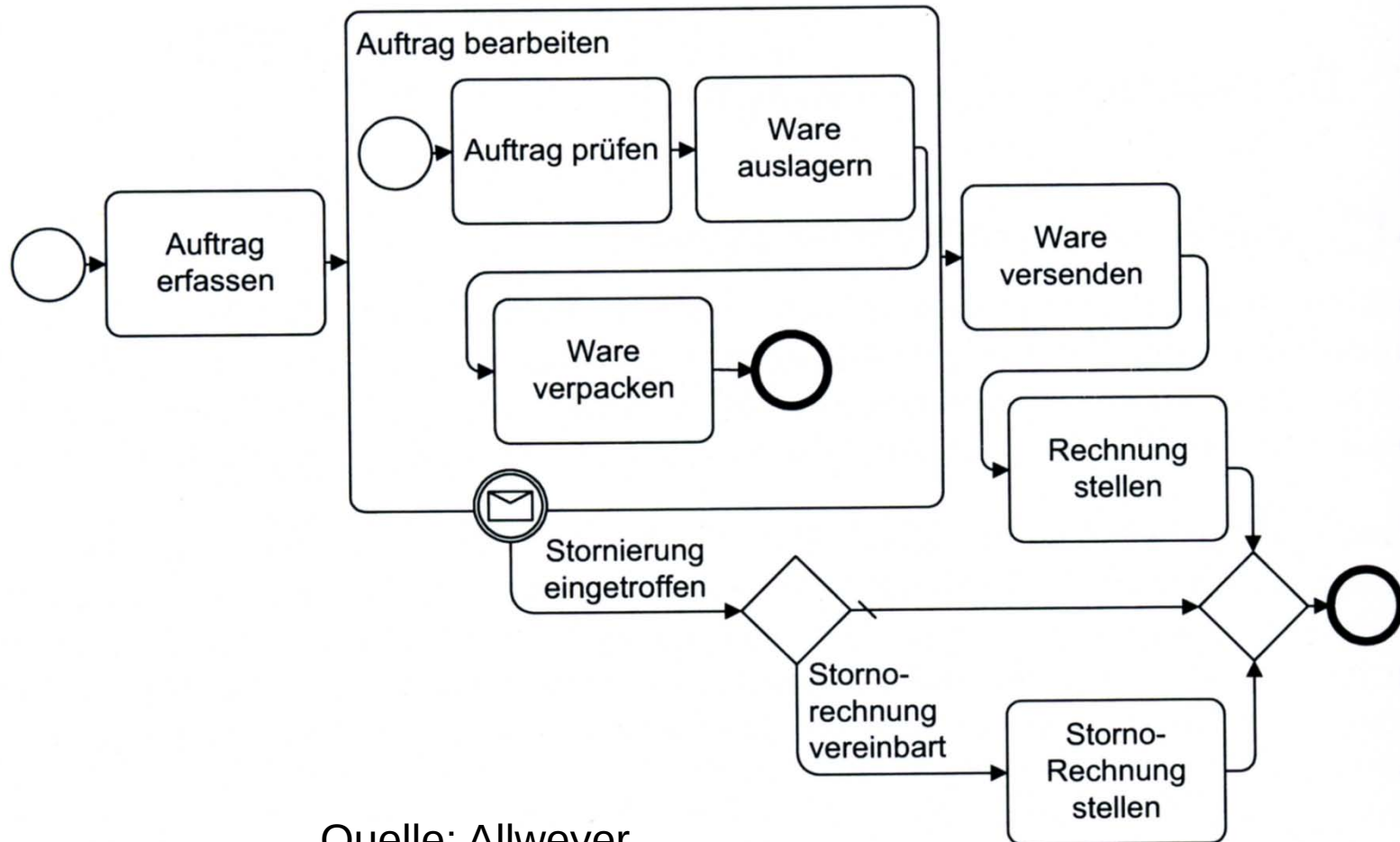
Abbrechende und nicht-abbrechende Ereignisse

- ◆ Motivation: Abbruch einer Aktivität bei Eintreten eines Ereignisses
 - Ggf. auch in Verbindung mit Prozessabbruch
- ◆ Ereignis wird an Aktivität „geheftet“
- ◆ Abbrechende Zwischenereignisse
 - Beispiele: Ablauf einer gewissen Zeit, Stornierung
 - Modellierung über alternative, abbrechende Sequenzflüsse oder Subprozesse
- ◆ Nicht-abbrechende Zwischenereignisse
 - Effekt: zusätzlicher paralleler Sequenzfluss
 - Beispiele: Erinnerung bei Zeitablauf, Eintreffen einer Nachricht
 - Spezielle Notation (siehe Folie Übersicht Events) („non-interrupting“)

Beispiel abbrechendes Ereignis (I)



Beispiel abbrechendes Ereignis (II)



Quelle: Allweyer

Fehlerbehandlung und Eskalation

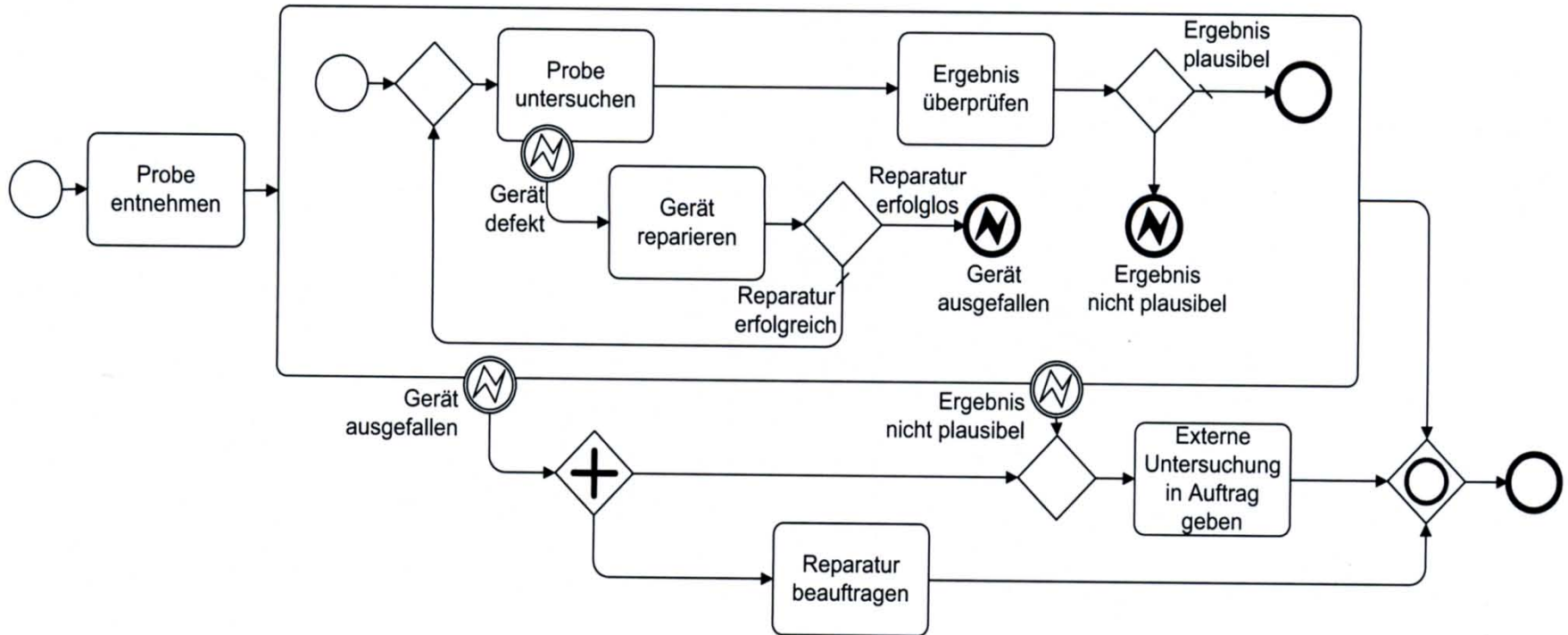
◆ Behandlung von Fehlern

- Ziel: Modellierung von Ausnahme-flüssen für den Fehlerfall
- Primär zur Darstellung von technischen Problemen
- Einsatz von Fehler-Ereignissen, die an Aktivitäten geheftet sind
 - Eintreten eines Ereignisses führt zu Abbruch der Aktivität
 - Sonderfall: Fehler-Zwischen-Ereignisse können nicht im Sequenzfluss modelliert werden
- Kommunikation zwischen sendenden und empfangenden Fehlerereignissen (vgl. Folie Überblick Events)

◆ Eskalationen:

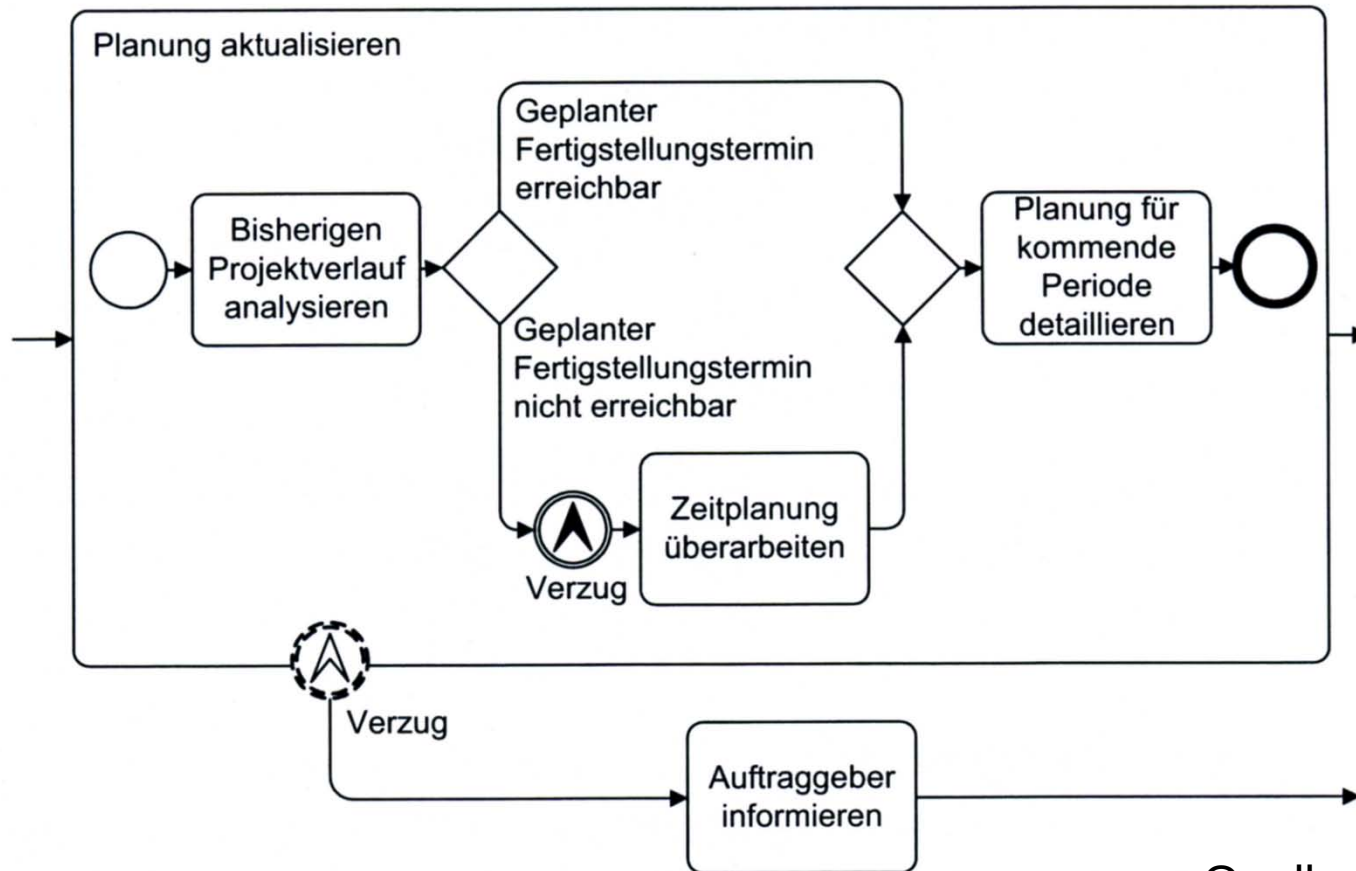
- Primär zur Darstellung von fachlichen Problemen
- Eintreten eines Eskalations-Ereignisses führt im Normalfall nicht zum Abbruch (abbrechende Ereignisse jedoch generell möglich)

Beispiel Fehlerbehandlung



Quelle: Allweyer

Beispiel Eskalation

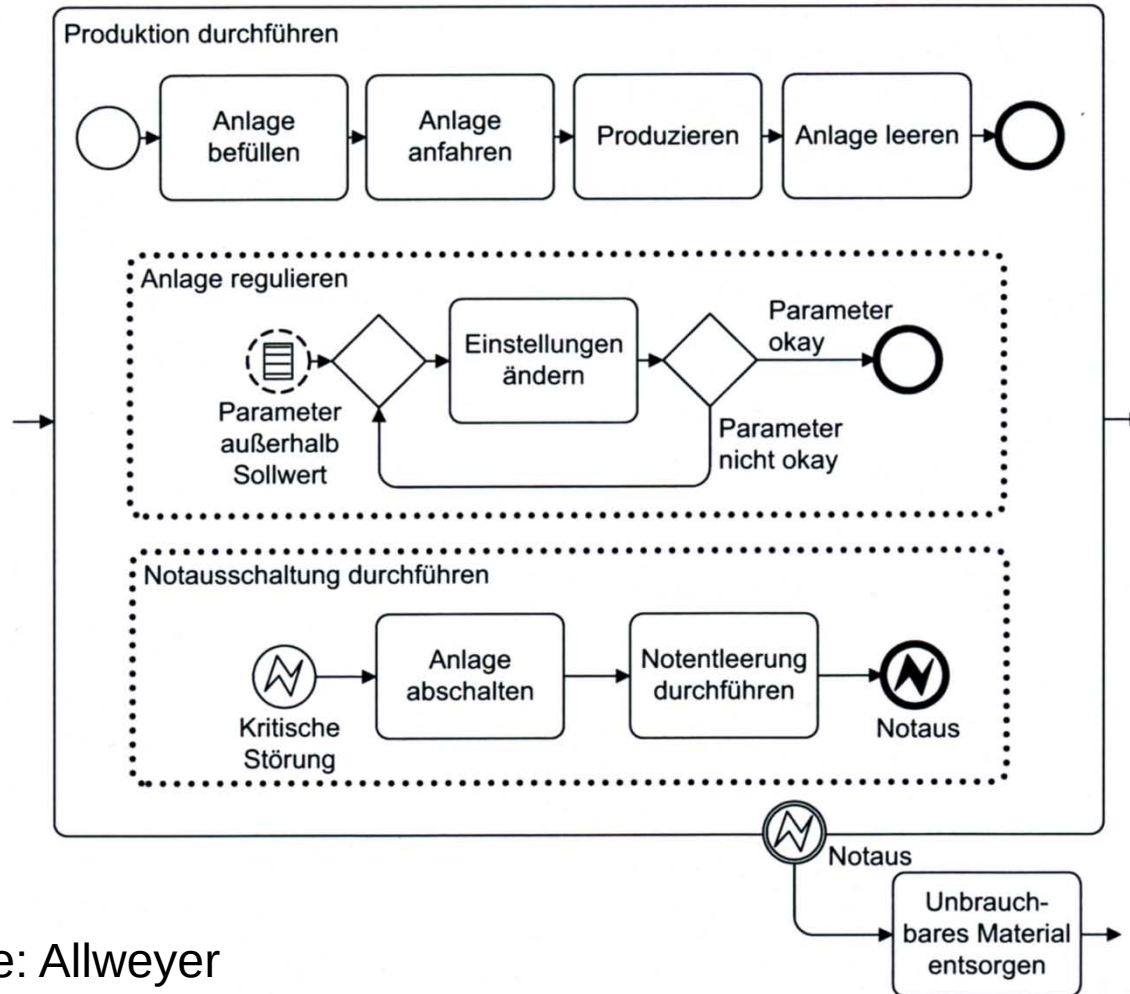


Quelle: Allweyer

Ereignis-Unterprozesse

- ◆ Motivation: „Abfangen“ von Ereignissen
- ◆ Aktivierung (im Unterschied zu normalen Sub-Prozessen) durch Ereignis
- ◆ Eintreten des Ereignisses während der Durchführung des „Hauptprozesses“
- ◆ Parallele Durchführung von Ereignis-Unterprozess („Event-Sub-Process“) und Prozess
- ◆ Ereignis-Unterprozess kann mehrmals gestartet werden und gleichzeitig mehrere Instanzen haben
- ◆ Typ des Startereignisses bestimmt Effekt für Hauptprozess (abbrechend, nicht-abbrechend)

Beispiel Ereignis-Unterprozess



Quelle: Allweyer

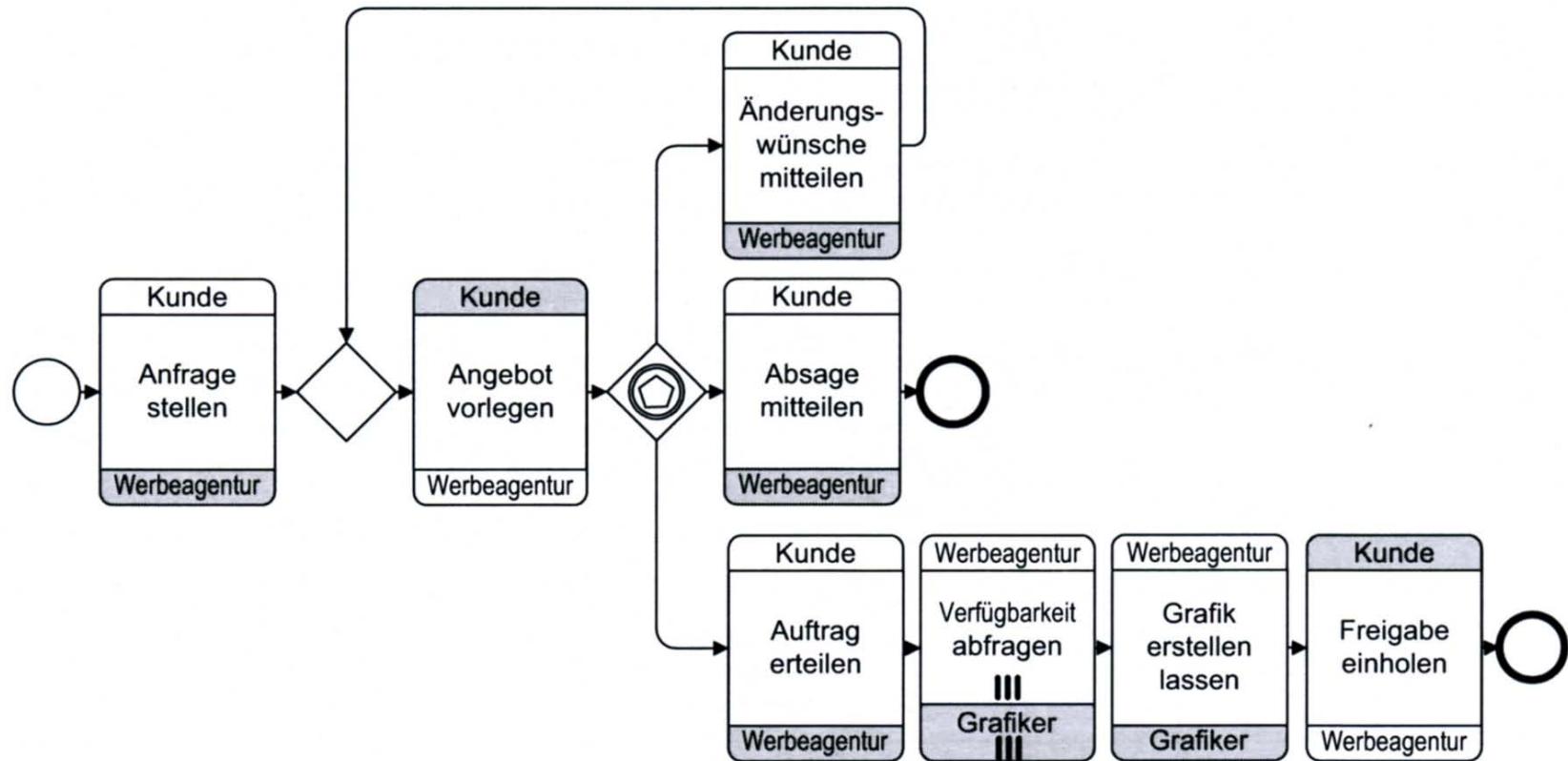
Transaktionen und Kompensation

- ◆ Zielsetzung: Ausführung aller oder keiner (bzw. einer Teilmenge von) Aktivität(en)
- ◆ Beispiele: Hotelbuchung nur in Verbindung mit Flugbuchung, Stornierung eines Auftrages (z.B. Auspacken der verpackten Ware)
- ◆ Rücksetzung von durchgeführte Aktivitäten durch sogenannte Kompensationen
- ◆ Spezielle Notation für Kompensationsaktivitäten

Choreographie

- ◆ Motivation: Synchronisation der Kommunikation von Prozessen
- ◆ Problematik: aus Black-Box Darstellung von (externen, unternehmensübergreifenden) Prozessen sind zeitliche Abfolge und Prozesslogik nicht notwendigerweise ersichtlich (z.B. Problematik von Schleifen)
- ◆ Ziel: Darstellung der Sequenz der auszutauschenden Nachrichten zwischen Prozessbeteiligten
- ◆ Unabhängige Prozesse mit Fokus auf Nachrichtenaustausch, Verwendung der Prozessnotation (z.B. Sequenzfluss, Gateways)
- ◆ Choreographie-Aktivität: Austausch einer oder mehrerer Nachrichten
 - Darstellung der beteiligten Partner
 - Hell: (initialer) sendender Partner, dunkel: (initial) empfangender Partner
 - Bidirektionale Nachrichten möglich

Beispiel Choreographiediagramm

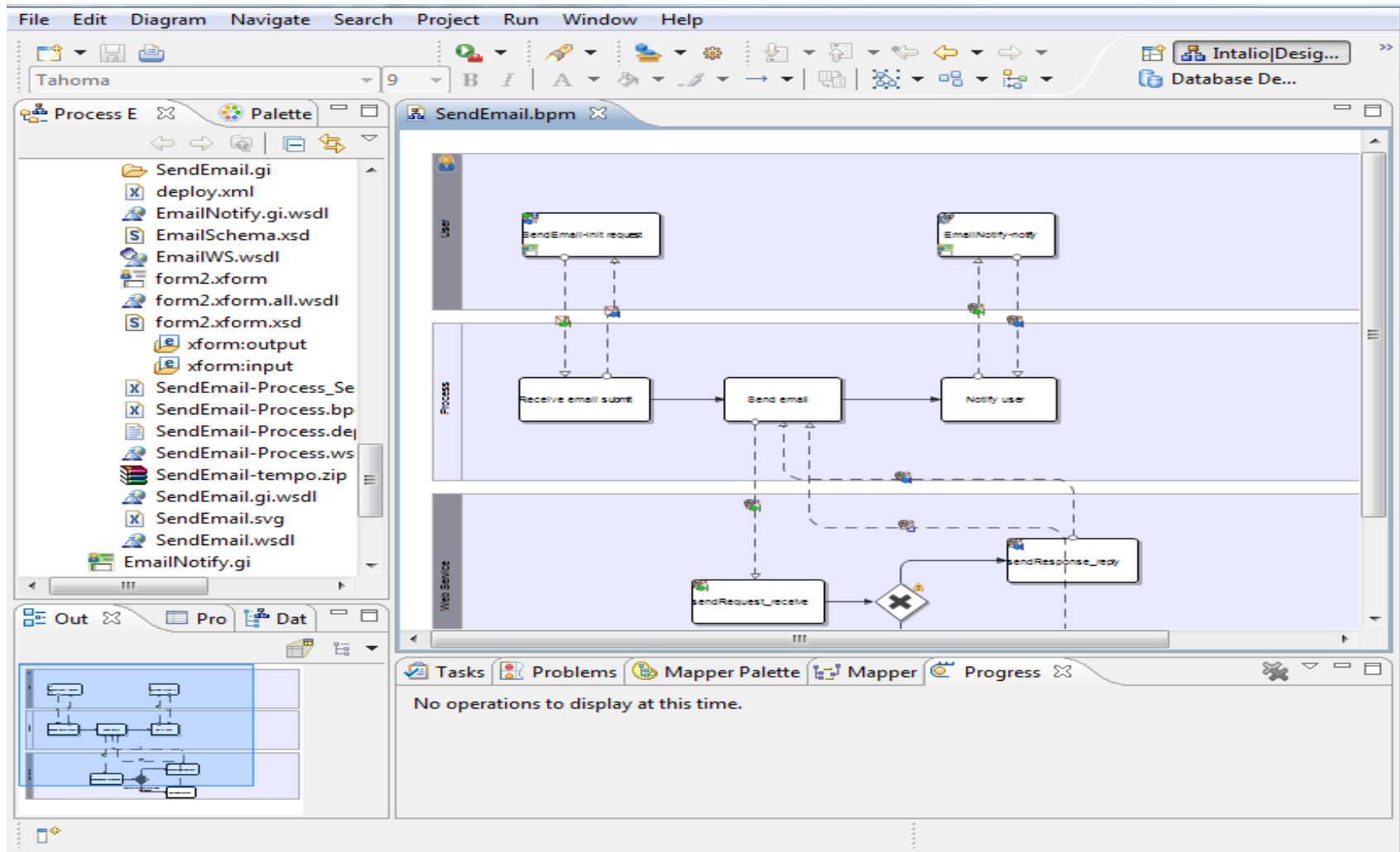


Quelle: Allweyer

Überblick Intalio BPMS Designer

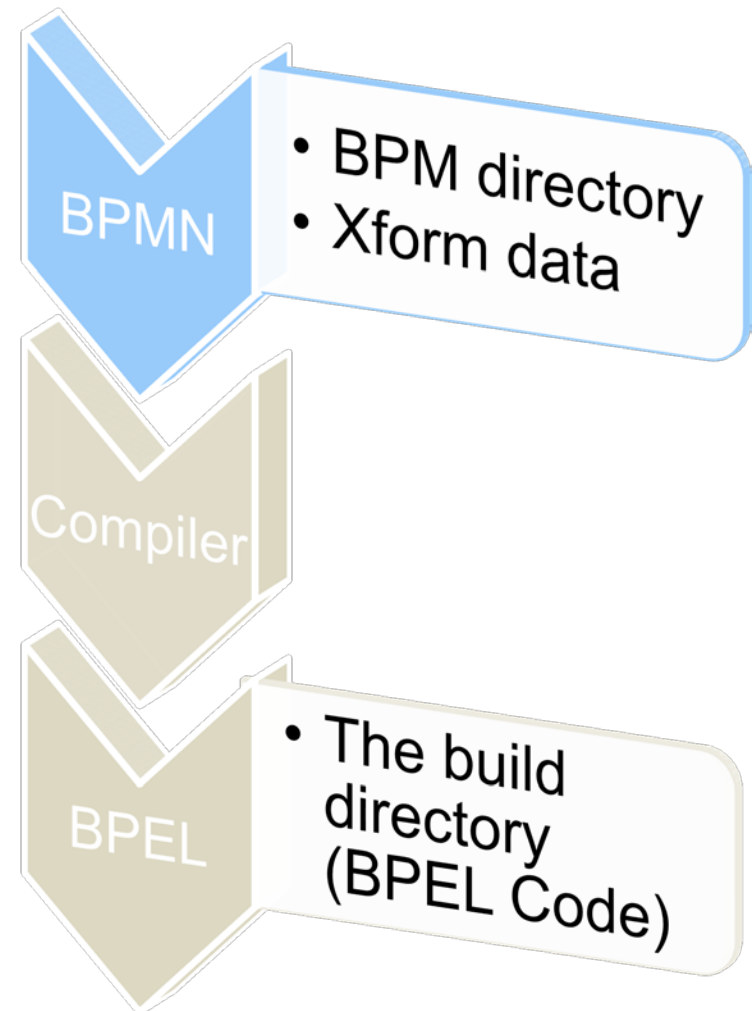
- ◆ Modellierung (BPMN)
- ◆ Übersetzung
- ◆ Ausführung (BPEL)

Screenshot Intalio BPMS Designer



Entwicklungsprozess Intalio BPMS Designer

- ◆ BPMN „Part“: Benutzer-Schnittstelle zur Erzeugung von
 - Prozessdaten (.bpm Verzeichnis)
 - Benutzer-Schnittstellen (xform)



Xform mit Intalio BPMS Designer

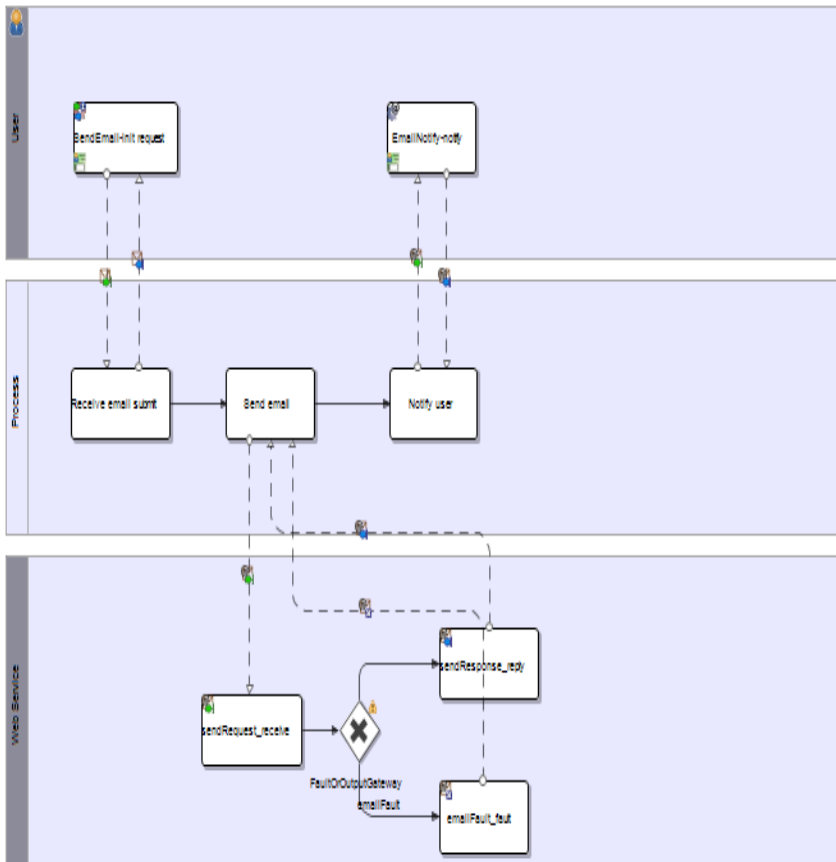
.Xform

The image shows a screenshot of an Xform form titled "Mitarbeiter Daten" (Employee Data). The form is displayed on a grid background. It contains three input fields: "Name", "Nachname", and "Adresse". The "Name" and "Nachname" fields contain the placeholder text "ddfd". The "Adresse" field is empty. The form is designed with a simple, clean layout using a grid for alignment.

Spezifikation von Benutzeroberflächen und Prozessdaten

BPMN Prozesse im Intalio BPMS Designer

.Bpm

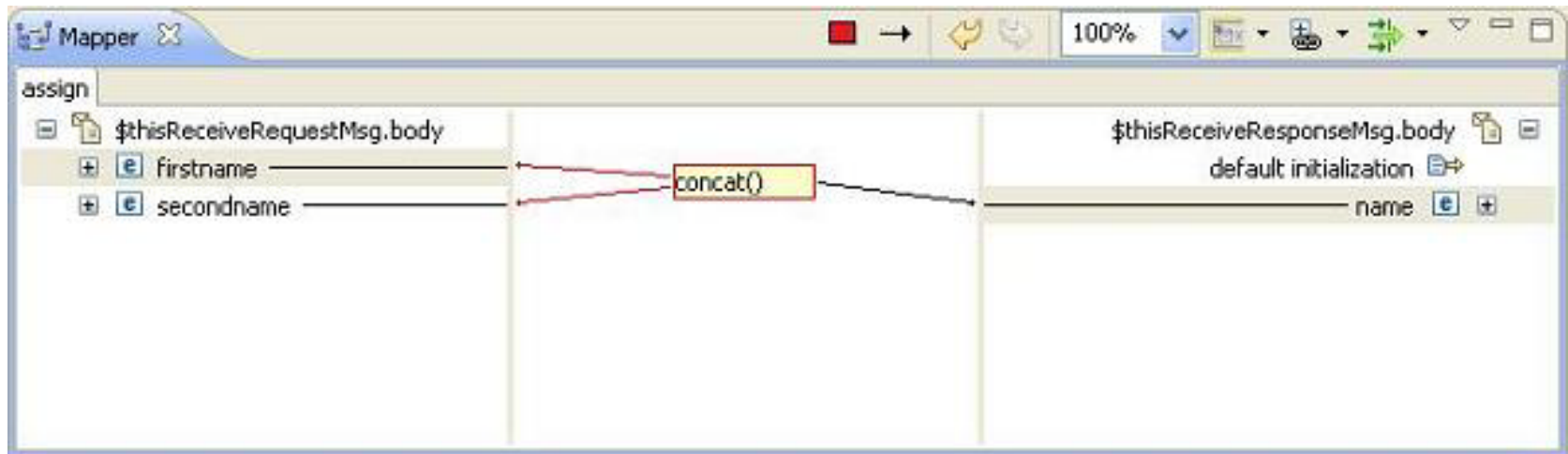


Graphische Repräsentation
eines Prozesses in BPMN

Datenfluss im Intalio BPMS Designer

Data Mapper

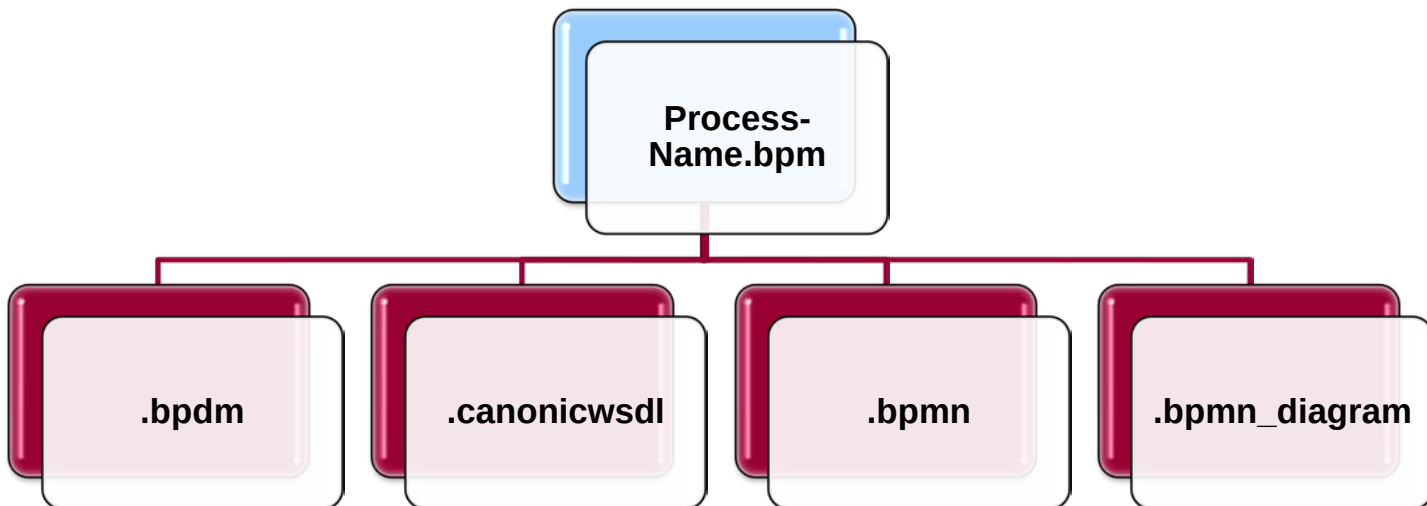
Spezifikation des Datenflusses eines Prozesses (d.h. welche Daten werden zu welcher Aktivität gesendet)



Entwicklungsprozess Intalio BPMS Designer (II)

Erzeugung von 4 Dateien:

1. *.bpdm (Austauschformat)*
2. *.canonicwsdl (Integration von WSDL)*
3. *.bpmn*
4. *.bpmn_diagramm (graphische Darstellung, z.B. Koordinaten)*



Intalio BPMS Designer

.Bpm Folder



Die *.bpmn* Datei ist die XML-basierte Darstellung des Prozesses .

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<bpmn:BpmnDiagram xmi:version="2.0" xmlns:xmi="..." xmlns:ecore="" xmi:id="_..."
iD="_...">
  <pools xmi:type="bpmn:Pool" xmi:id="_..." iD="_..." name="student">
    <eAnnotations xmi:type="ecore:EAnnotation" xmi:id="_..."
source="executablepool">
      <details xmi:type="ecore:EStringToHashMapEntry" xmi:id="_..."
key="poolsExecutable" value="false"/>
    </eAnnotations>
  </eAnnotations>
  <artifacts xmi:type="bpmn:DataObject" xmi:id="_..." iD="_...">
  </artifacts>
  </vertices>
  <vertices xmi:type="bpmn:Activity" xmi:id="_..." iD="_..." associations="_..."
name="ssodata-notify" activityType="Task">
  </vertices>
  </artifacts>
  </artifacts>
  ...
</pools>
  <messages xmi:type="bpmn:..." xmi:id="_..." iD="_..." source="_..." target="_...">
    <eAnnotations xmi:type="ecore:EAnnotation" xmi:id="_..."
source="attachedDataobject">
      <details xmi:type="ecore:EStringToHashMapEntry" xmi:id="_..." key="douri"
value="..."/>
    </eAnnotations>
  </messages>
  <messages xmi:type="bpmn:MessagingEdge" xmi:id="_..." iD="_yIFk8BSwEd-
yYNd02XOcHA" source="_..." target="...">
    <eAnnotations xmi:type="ecore:EAnnotation" xmi:id="_yIFk8hSwEd-
yYNd02XOcHA" source="attachedDataobject">
    ...
  </eAnnotations>
  </messages>
</bpmn:BpmnDiagram>
```

Intalio BPMS Designer

.Bpm Folder

.bpmn_diagramm

Die *.bpmn_diagram* Datei ist eine xml-basierte Spezifikation der graphischen Prozess-Darstellung (z.B. Positionen der Aktivitäten)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<notation:Diagram xmi:version="2.0" xmlns:xmi="..." xmlns:bpmn="..."
xmlns:notation="..." xmi:id="..." type="Bpmn" name="modeler.bpmn_diagram"
measurementUnit="Pixel">
  <children xmi:type="notation:Node" xmi:id="..." type="1001">

    <children xmi:type="notation:Node" xmi:id="..." type="4008"/>

    <children xmi:type="notation:Node" xmi:id="..." type="5001">

      <children xmi:type="notation:Node" xmi:id="..." type="2001">

        <children xmi:type="notation:Node" xmi:id="..." type="4001"/>

        <styles xmi:type="notation:FontStyle" xmi:id="..." fontName="Arial"/>

      </edges>
      <edges xmi:type="notation:Edge" xmi:id="..." type="3003" source="..." target="...">
        <styles xmi:type="notation:RoutingStyle" xmi:id="...">

          <styles xmi:type="notation:FontStyle" xmi:id="..." fontName="Arial"/>

          <styles xmi:type="notation:LineStyle" xmi:id="..." lineColor="0"/>

        </element xmi:type="bpmn:Association" href="modeler.bpmn#...">

          <bendpoints xmi:type="notation:RelativeBendpoints" xmi:id="..." points="[0, 0, 0,
0][0, 0, 0, 0]"/>

          <bendpoints xmi:type="notation:RelativeBendpoints" xmi:id="..." points="[42, 1, -
162, 0][189, 1, -15, 0]"/>

        </edges>
      </notation:Diagram>
```

Exemplarische Fragen zu Kapitel 7

- ◆ Was sind die wichtigsten Modellierungskonstrukte in BPMN?
- ◆ Wozu werden „lanes“ benutzt?
- ◆ Beschreiben Sie den Unterschied zwischen Task und Sub-Prozess anhand eines Beispiels.
- ◆ Beschreiben Sie das Konzept von Ereignissen und klassifizieren Sie diese. Geben Sie ein Beispiel an.
- ◆ Geben Sie für verschieden Typen von Gateways Beispiele an.
- ◆ Beschreiben Sie den Unterschied von ad-hoc Sub-Prozessen, Sub-Prozessen und Aufrufaktivitäten.
- ◆ Diskutieren Sie mehrere Möglichkeiten zur Ausnahmebehandlung.
- ◆ Modellieren Sie einen Prozess mit BPMN (Beispiel-Aufgaben siehe Übung).

Ergänzende Literatur zu Kapitel 7

BPMN 2.0

- ◆ BPMN 2.0 (OMG Spezifikation), insbes. Kap. 7
- ◆ Thomas Allweyer: BPMN 2.0 Business Process Model and Notation, 2. Auflage, 2009.
- ◆ BPMN 2.0 by Example, Juni 2010, V 1.0
<http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/examples/PDF>
- ◆ www.bpmn.org

BPMN 1.0

- ◆ Stephen A. White: Introduction to BPMN. <http://www.bpmn.org/>

Kurzeinführungen:

- ◆ <http://diveintobpm.org/> (Animationen)
- ◆ <http://de.bpmn-community.org/tutorials/>