

Geschäftsprozesse modellieren mit BPMN und DMN

Ludwig-Erhard-Schule

November 2022

Business Process Model and Notation – BPMN

- genormter, internationaler Standard
- breite Software-Unterstützung
- reichhaltiges Symbolset
- Standardereignisse existieren als Symbol
- Modell kann von einer Workflow-Engine ausgeführt werden

Ereignisse

- Prozesse beginnen und enden mit einem Ereignis.
- Ereignisse können zwischen Aufgaben auftreten.
- Ereignisse können Aufgaben unterbrechen.
- Ein Prozess kann Ereignisse auslösen.
- Ereignisse werden als Kreise dargestellt.



Start-
Ereignis



Zwischen-
Ereignis



End-
Ereignis



Endgültiges
Ende

Ereignisse

Ereignisse können näher spezifiziert werden:



Nachricht
erhalten



Signal
empfangen



Zeitpunkt
eingetreten



Bedingung
erfüllt



Fehler
aufgetreten

Ein Prozess kann Ereignisse auslösen:



Nachricht
gesendet



Signal
gesendet



Eskalation
veranlasst



Fehler
gemeldet



Transaktion
abgebrochen

Hinweis: Nur sinnvolle Kombinationen sind möglich.

Aufgaben

- Eine Aufgabe hat einen Akteur und wird »an einem Stück« ausgeführt.
- Aufgaben werden als Rechteck mit abgerundeten Ecken dargestellt.
- Der Aufgabentext besteht aus einem Substantiv und einem Verb im Infinitiv.
- Links oben kann gekennzeichnet werden, wie die Aufgabe ausgeführt wird.
- Unten in der Mitte kann angegeben werden,
 - ob die Aufgabe mehrmals ausgeführt wird,
 - ob sie ein Unterprozess ist.

Aufgaben



Arbeit
schreiben
III

Feier
vorbereiten
+



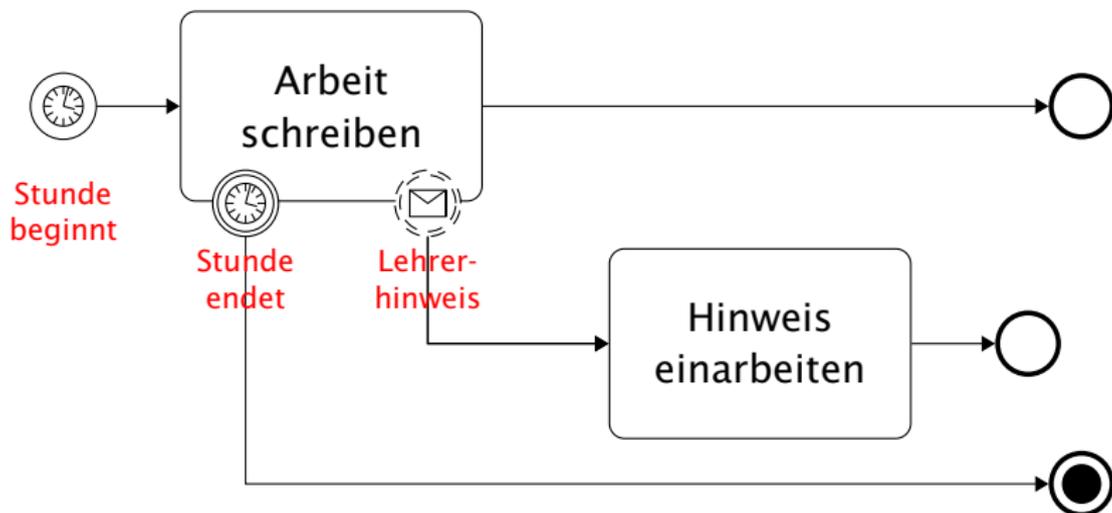
Einladung
abschicken
↻

Zwischenereignisse

- Ereignisse können an Aufgaben angeheftet werden.

-  Unterbrechend: Abbruch der Aufgabe.
-  Nicht unterbrechend: wird bearbeitet, Aufgabe läuft weiter.

Zwischenereignisse



Gateways

- Gateways teilen oder vereinigen den Aufgabenfluss.
- Gateways werden als Raute dargestellt.

	XOR	exklusiv		ereignisbasiert exklusiv [†]
	AND	parallel		ereignisbasiert parallel [†]
	OR	inklusiv		komplex [‡]

[†] Nur teilend, [‡] nur vereinigend.

Exklusiv und ereignisbasiert

Exklusiv (XOR)



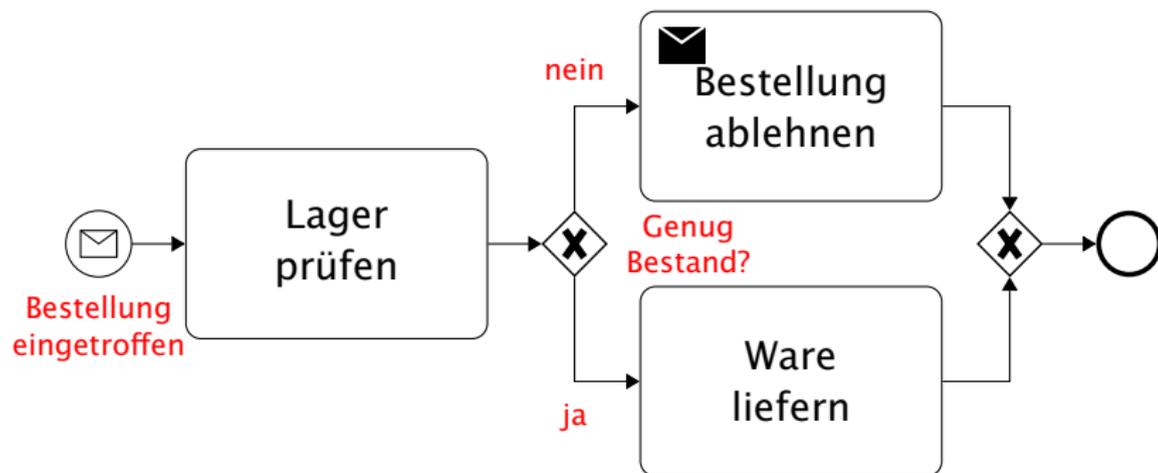
- Es wird genau einer der folgenden Pfade ausgeführt.
- Ein erklärender Text macht deutlich, wie entschieden wird.

Ereignisbasiert

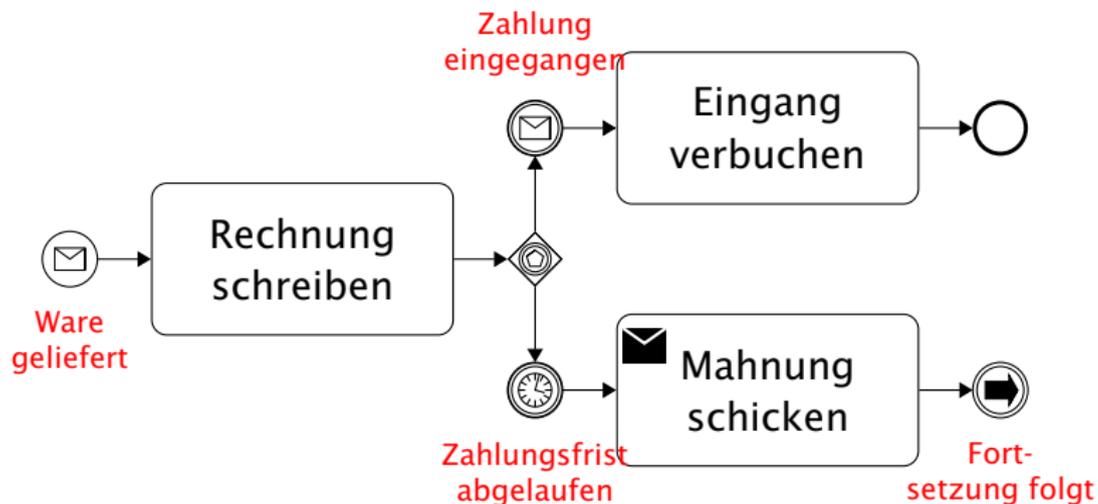


- Nur der Pfad, dessen Ereignis zuerst eintritt, wird ausgeführt.
- Ein erklärender Text macht deutlich, wie entschieden wird.

Beispiel: Bestellung



Beispiel: Rechnung



Parallel und ereignisbasiert parallel

Parallel (AND)



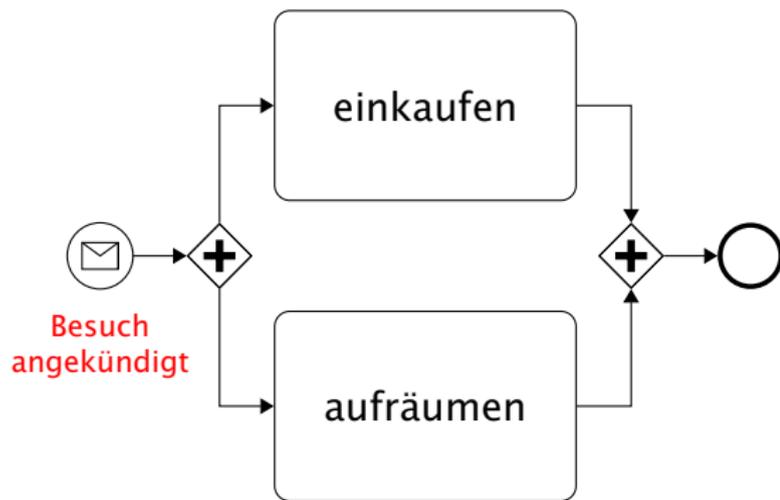
- Alle folgenden Pfade werden ausgeführt.
- Die Reihenfolge ist frei wählbar.
- Die Ausführung kann auf verschiedene Akteure verteilt werden.

Ereignisbasiert parallel



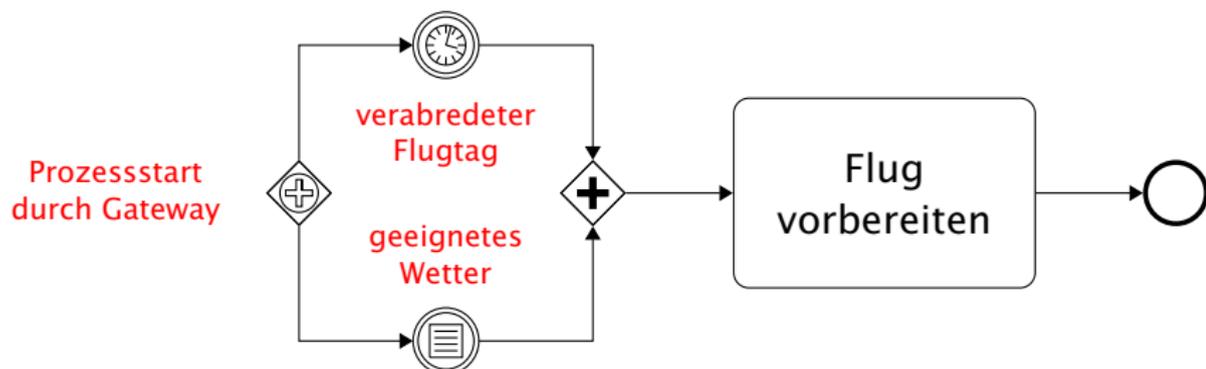
- Es geht erst weiter, wenn alle Ereignisse eingetroffen sind.
- Dieses Gateway kann auch als Prozess-Start verwendet werden.

Beispiel: Gäste kommen



Es muss aufgeräumt und eingekauft werden, die Reihenfolge ist egal.

Beispiel: Ballonfahrt



Nur wenn am vereinbarten Termin geeignetes Wetter herrscht, kann geflogen werden.

Inklusiv und komplex

Inklusiv (OR)



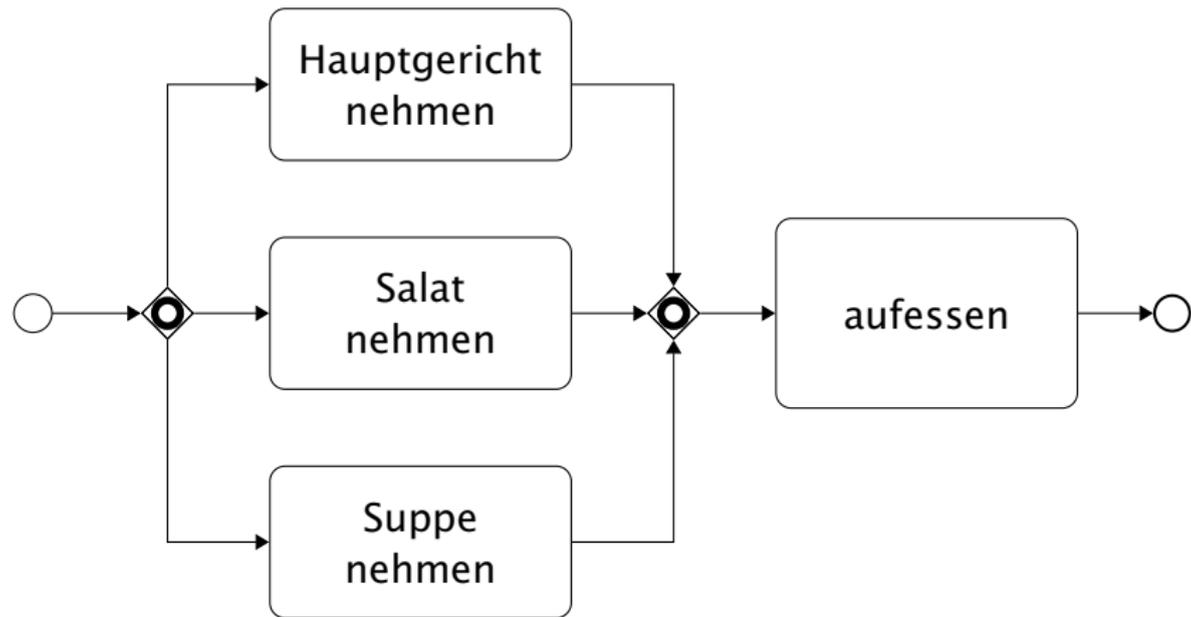
- Mindestens einer der folgenden Pfade wird ausgeführt.
- Die Software-Umsetzung ist mitunter problematisch.

Komplex

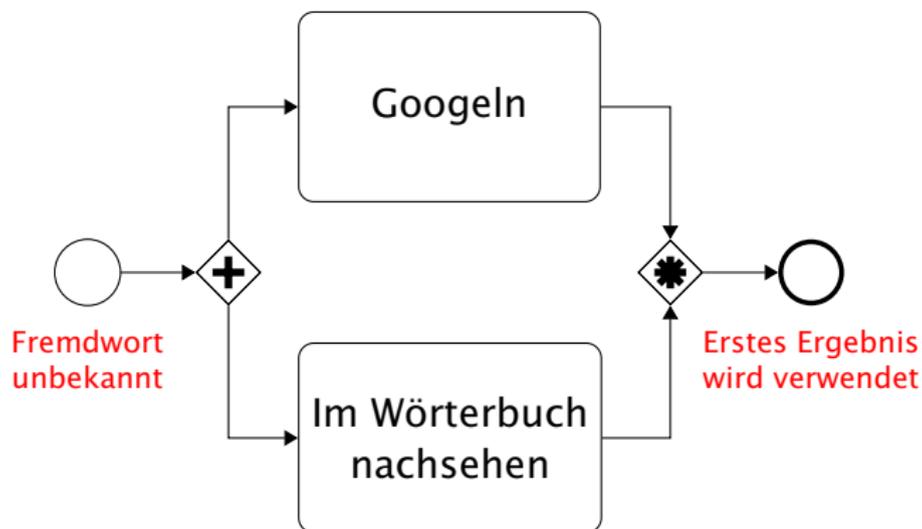


- Wird nur als zusammenführendes Gateway verwendet.
- Beispiel: mehrere Aufgaben werden gestartet, es geht aber schon weiter, bevor alle zu Ende sind, die anderen werden abgebrochen.

Beispiel: Buffet



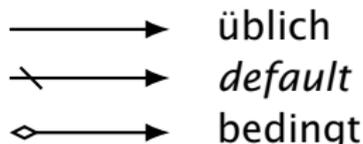
Beispiel: Fremdwort nachschlagen



Spezielle Pfeile

- Statt oder ergänzend zu Gateways können auch spezielle Pfeile eingesetzt werden.
- Die Darstellung wird dadurch kompakter, aber nicht unbedingt klarer.
- Der *default* Pfad kommt zum Tragen, wenn keine andere Option gewählt wurde.
- Bedingter Sequenzfluss ersetzt ein Gateway.
- Entscheiden Sie sich für *einen* Stil.

Sequenzfluss



Datenobjekte

- Datenobjekte werden mit gepunkteten Linien an den Prozessfluss angeheftet. Pfeilspitzen sind optional und immer einfach.>
- Sie können als Eingabe- oder Ausgabeobjekt gekennzeichnet werden.
- Listen-Datenobjekte enthalten mehrere gleichartige Informationen.
- Datenspeicher existieren unabhängig vom Prozess.



allgemein



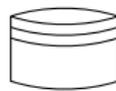
Eingabe



Ausgabe



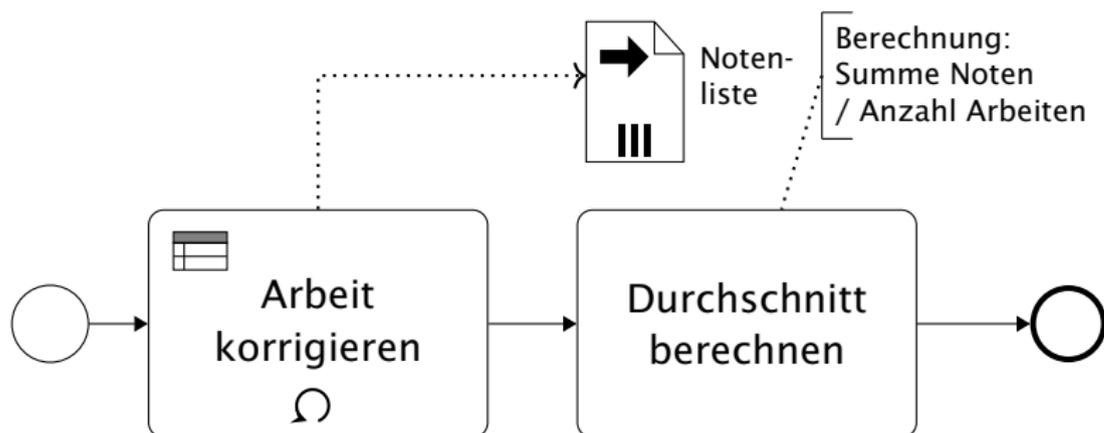
Liste



Datenspeicher

Anmerkungen

- Anmerkungen haben links eine öffnende eckige Klammer.
- Sie können mit gepunkteten Linien an Diagrammelemente angehängt werden.



Behandlung von Abweichungen

Einzeln

- Eskalation auslösen/empfangen
- Fehler werfen/bearbeiten

Übergreifend

- Kompensation
- Transaktion

Kompensation

- Wenn Teile eines Prozesses rückabgewickelt werden müssen, wird ein Kompensationsereignis ausgelöst.
- Aufgaben, die kompensiert werden müssen, bekommen ein unterbrechendes Kompensationsereignis angeheftet.
- Kompensationsaufgaben
 - sind speziell gekennzeichnet und
 - mit gepunkteten Linien an das Ereignis geheftet.



Kompensation
ausgelöst

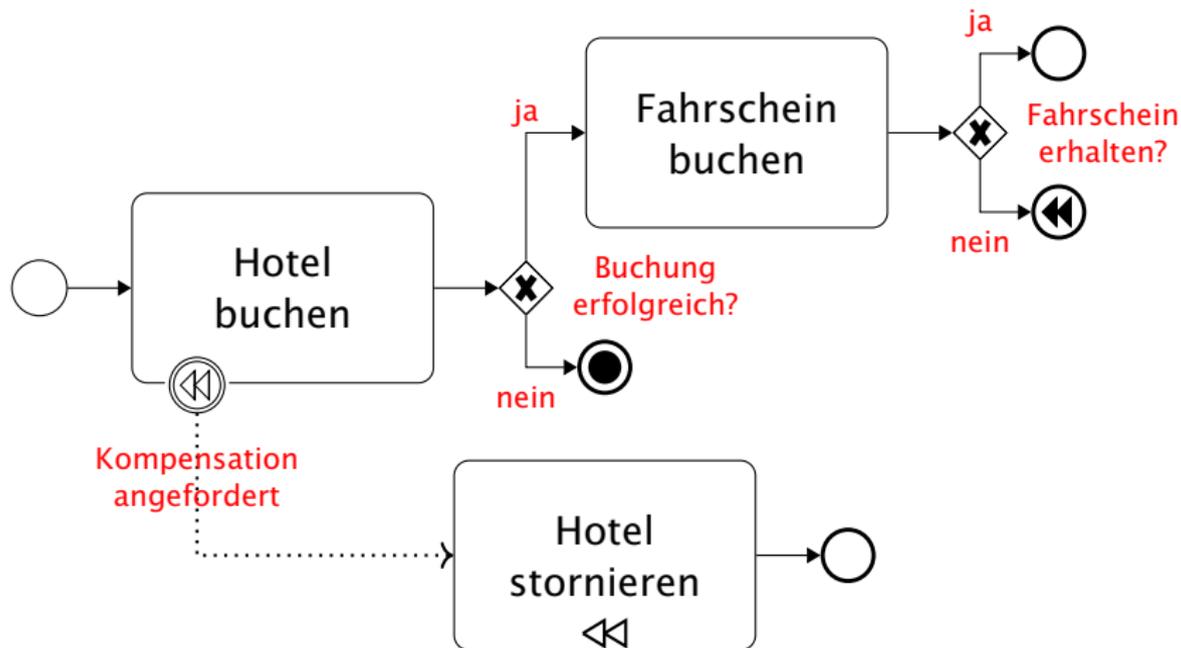


Aufgabe
kompensieren

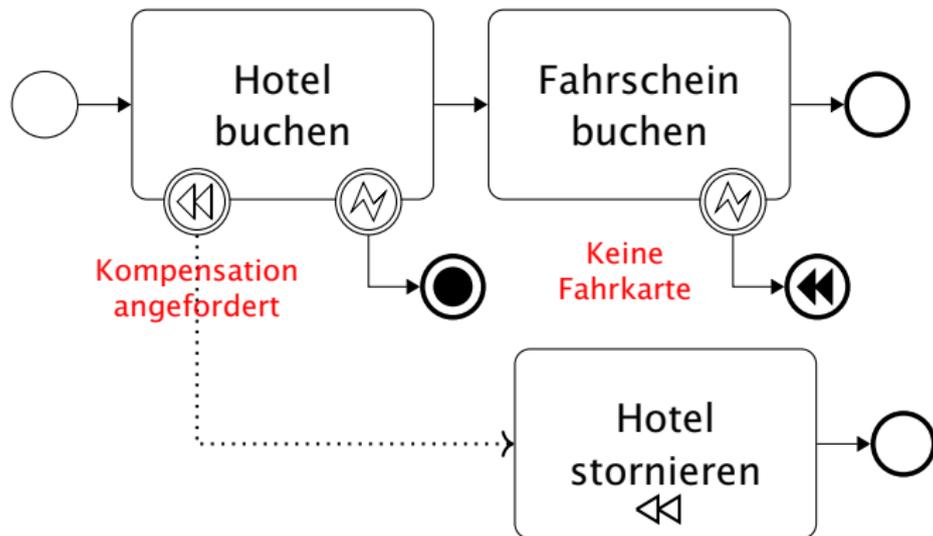


Kompensations-
Aufgabe

Beispiel: Reise buchen (ausführlich)



Beispiel: Reise buchen (kompakt)



Transaktion

- Teile eines Prozesses werden mit einem doppelten Rahmen zu einer Transaktion zusammengefasst.
- Im Fehlerfall:
 - Innerhalb der Transaktion wird ein Abbruchereignis ausgelöst.
 - Daraufhin werden alle Kompensationen ausgeführt.
 - An der Transaktion ist ein unterbrechendes Abbruchereignis angeheftet. Der Programmfluss geht dann dort weiter.

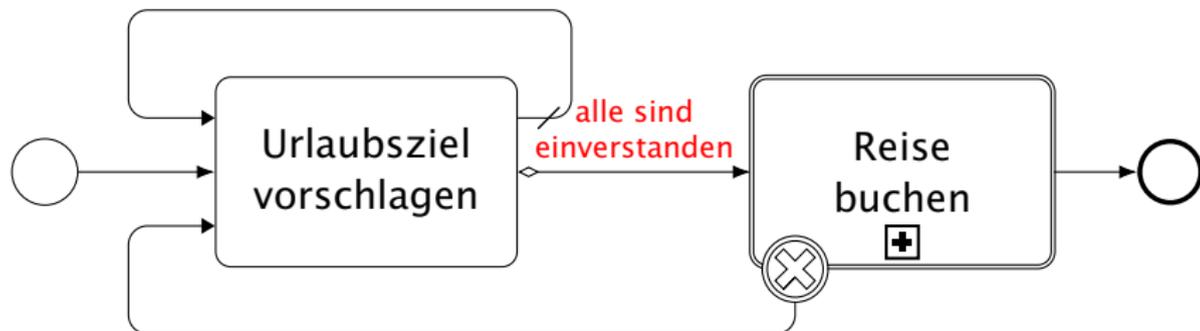


Abbruch ausgelöst



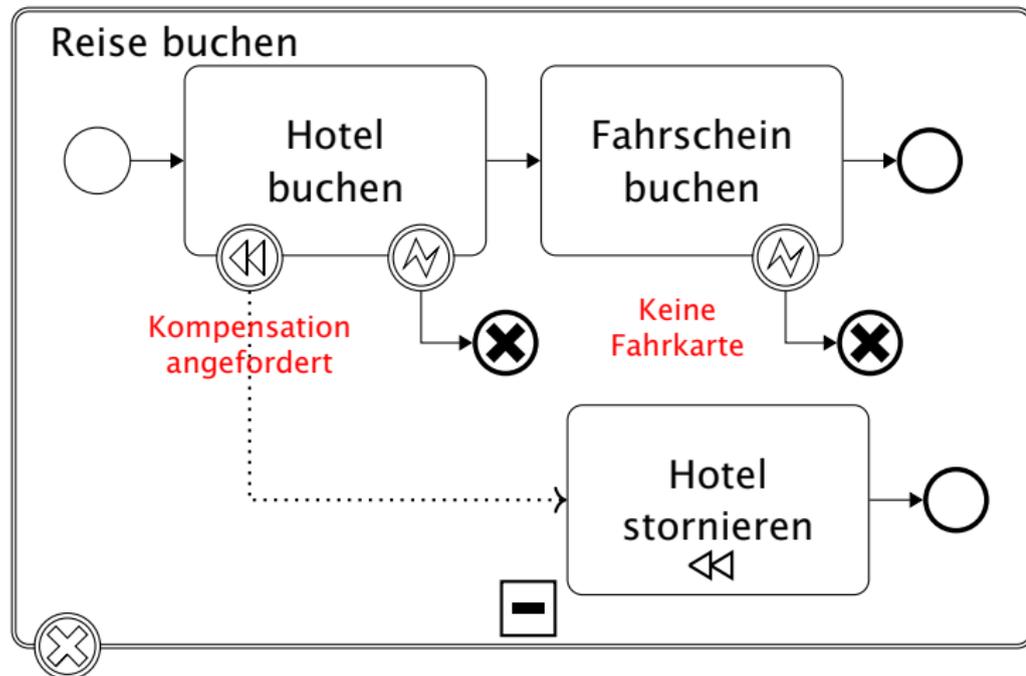
Abbruch erfolgt

Beispiel: Urlaubsplanung



Es werden so lange Urlaubsziele vorgeschlagen, bis alle einverstanden sind. Dann wird gebucht. Wenn die Buchung scheitert, wird der nächste Vorschlag gemacht. Teilprozess siehe nächste Seite.

Beispiel: Reise buchen (Transaktion)



Lane und Pool

- Eine Lane repräsentiert einen Zuständigkeitsbereich oder eine Rolle. Eine Lane liegt immer in einem Pool.
- Ein Pool steht für eine übergeordnete Instanz. Ein Prozess liegt in einem Pool.
- Ein Pool kann mehrere Lanes enthalten.
- Ein Diagramm kann mehrere Pools enthalten.

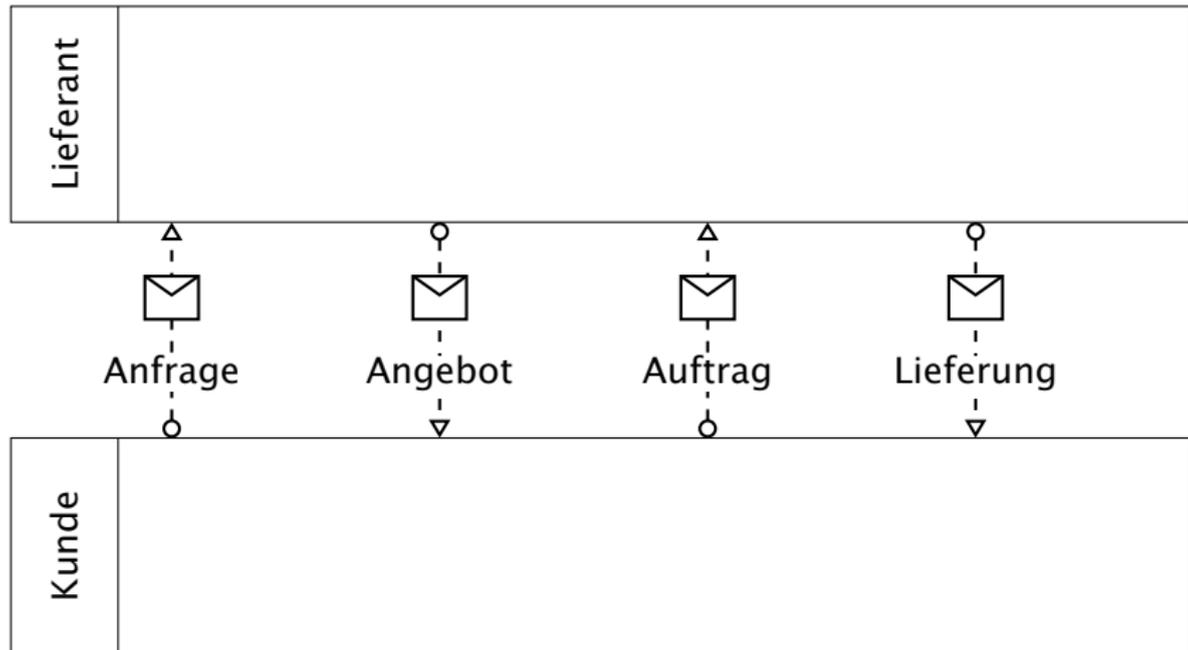
Lieferant	Auslieferung	Prozess
	Lager	Prozess
	Beschaffung	Prozess

Arbeits- und Nachrichtenfluss

- Zwischen Lanes *eines* Pools können Aufgaben verkettet sein.
- Zwischen Pools werden Nachrichten ausgetauscht.
- Nachrichtenfluss hat am Anfang einen hohlen Kreis, eine gestrichelte Linie und eine hohle Pfeilspitze.



Beispiel: Bestellabwicklung



- *Decision Model and Notation* (DMN) formalisiert und automatisiert geschäftliche Entscheidungen.
- DMN ist für *alltägliche* Entscheidungen gedacht.
- DMN besteht aus drei Bausteinen:
 - Entscheidungstabellen
 - FEEL: formale Sprache zur Entscheidungsfindung. Entscheidungstabellen können automatisch nach FEEL übersetzt werden.
 - DRD: Diagramme zur Darstellung mehrstufiger Entscheidungen

Entscheidungstabellen

- Entscheidungstabellen können zum Beispiel mit Excel erstellt werden.
- Zur automatisierten Entscheidungsfindung kommt eine Decision Engine zum Einsatz.

Urlaubstagplanung			
U	Temperatur	Niederschlag	Aktivität
1	—	true	"Museum"
2	> 25	false	"Baden"
3	<= 25	false	"Wandern"

Tabellenaufbau

- Die Gesamtüberschrift benennt die Entscheidung.
- In der ersten Spalte steht in der obersten Zeile die Entscheidungsregel, darunter sind die Zeilen ab 1 durchnummeriert.
- Weiße Spalten sind Eingabespalten. Sie werden *und*-verknüpft.
- Graue Spalten sind Ausgabespalten, sie liefern Ergebnisse.
- Zellen *einer* Spalte dürfen (bei gleichem Inhalt) verbunden werden.

Zellinhalt

- Ein Minuszeichen bedeutet, dass der Inhalt dieser Zelle belanglos ist.
- Texte müssen in Anführungszeichen, Zahlen und Schlüsselwörter nicht.
- Datumswerte müssen mit einer Funktion benutzt werden.
- Es gibt einige weitere Funktionen.
- Wenn mehrere Werte gleiche Auswirkung haben, können sie mit Komma getrennt in einer Zelle aufgezählt werden.

Regeln – Hit Policies

- U (Unique): Genau eine Zeile trifft zu.
- F (First): Die erste passende Zeile wird verwendet.
- P (Priority): Der wichtigste Treffer wird verwendet.
- A (Any): Es können mehrere Zeilen zutreffen, sie müssen aber das selbe Ergebnis liefern.
- C (Collect): Alle Treffer werden beachtet, die Ergebnisse können gefiltert werden:
 - C+ Summe, C< Minimum, C> Maximum,
 - C# Anzahl

Regelbeispiel

Öffnungszeit				
P	Datum	Wochentag	Feiertag, normal	geöffnet
1	date("2023-05-01")	—	Feiertag	false
2	date("2023-10-03")	—	Feiertag	false
3	—	"Sa", "So"	normal	false
4	—	"Mo", "Di", "Mi", "Do", "Fr"	normal	true

- An einem Feiertag ist grundsätzlich geschlossen, auch wenn er nicht auf's Wochenende fällt (Priorität).
- Die Prioritätsreihenfolge steckt in der Spaltenüberschrift.

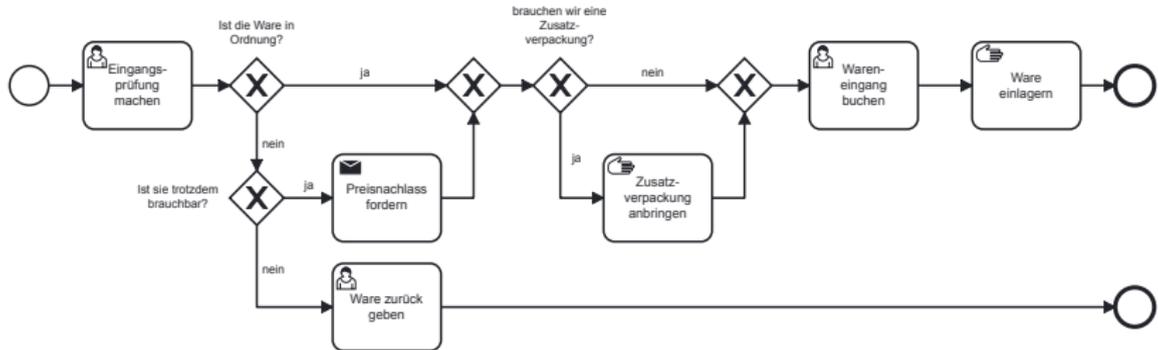
Warenannahme

Wenn Ware eintrifft, wird sie auf Beschädigung geprüft. Wenn sie beschädigt ist, wird geprüft, ob sie trotzdem angenommen wird. Wird sie trotzdem angenommen, wird ein Preisnachlass gefordert. Wird sie nicht angenommen, wird sie retourniert.

Bei angenommener Ware wird geprüft, ob sie vor dem Einlagern speziell verpackt werden muss. Falls ja, wird das gemacht.

Dann wird der Wareneingang gebucht und die Ware eingelagert.

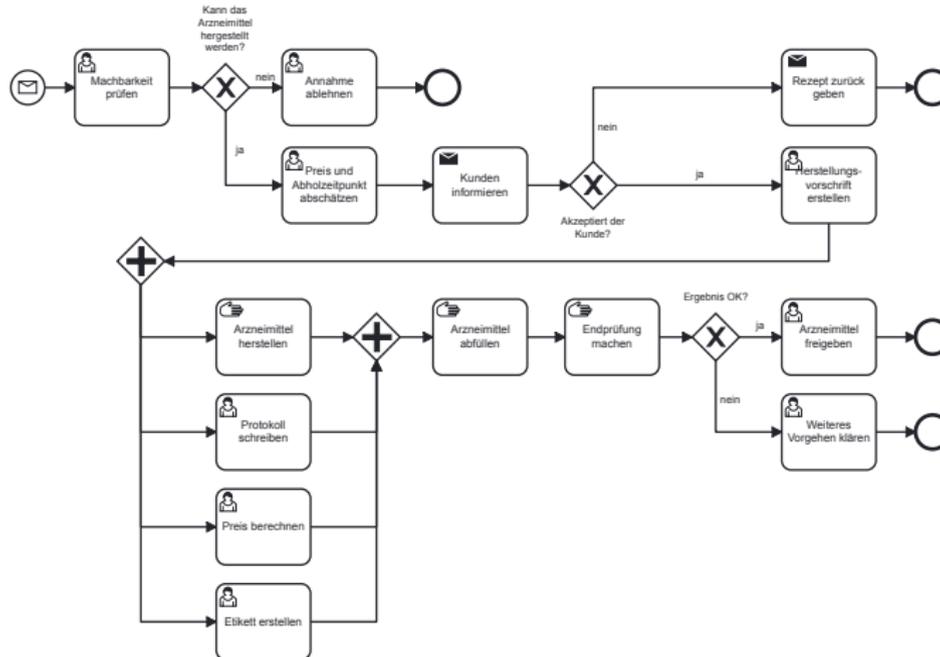
Warenannahme



Arzneimittelherstellung (Apotheke)

- Es wird geprüft, ob das Arzneimittel hergestellt werden kann.
- Preis und Herstellungsdauer werden geschätzt, der Kunde wird informiert (und lehnt vielleicht ab).
- Es wird eine Herstellungsvorschrift erstellt.
- Das Arzneimittel wird hergestellt, ein Protokoll erstellt, der Preis berechnet und ein Etikett erzeugt.
- Dann wird das Arzneimittel abgefüllt.
- Nach der Endprüfung erfolgt die Freigabe.

Arzneimittelherstellung (Apotheke)



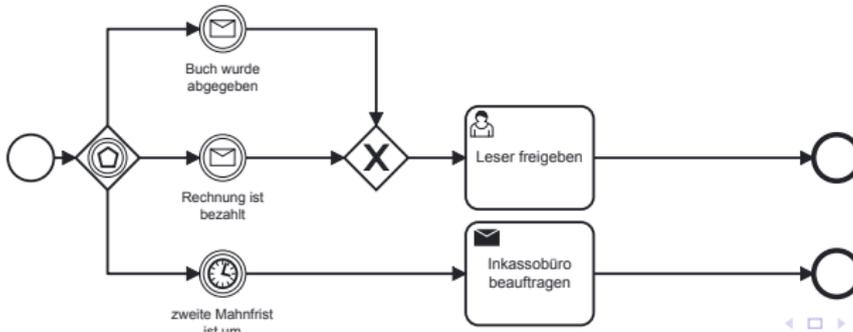
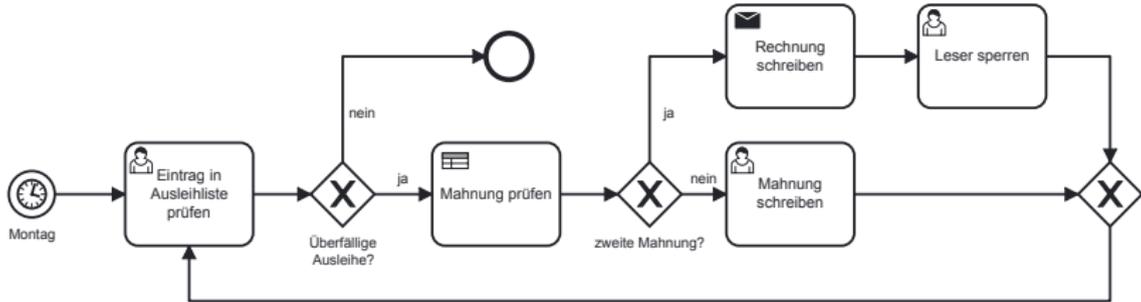
Bücherei (mehrere Prozesse)

Jeden Montag wird die Liste der ausgeliehenen Bücher durchgesehen. Leser, die die Leihfrist überschritten haben, erhalten eine Mahnung.

Wenn ein gemahntes Buch innerhalb der Mahnfrist zurück gebracht wird, wird der Vorgang abgeschlossen. Wenn die Mahnfrist abgelaufen ist, wird der Leser gesperrt und erhält eine Rechnung über den Preis des Buches.

Wenn die Rechnung innerhalb der zweiten Mahnfrist bezahlt wurde oder das Buch zurück gebracht wurde, wird der Leser wieder frei gegeben. Sonst geht der Vorgang an ein Inkassobüro.

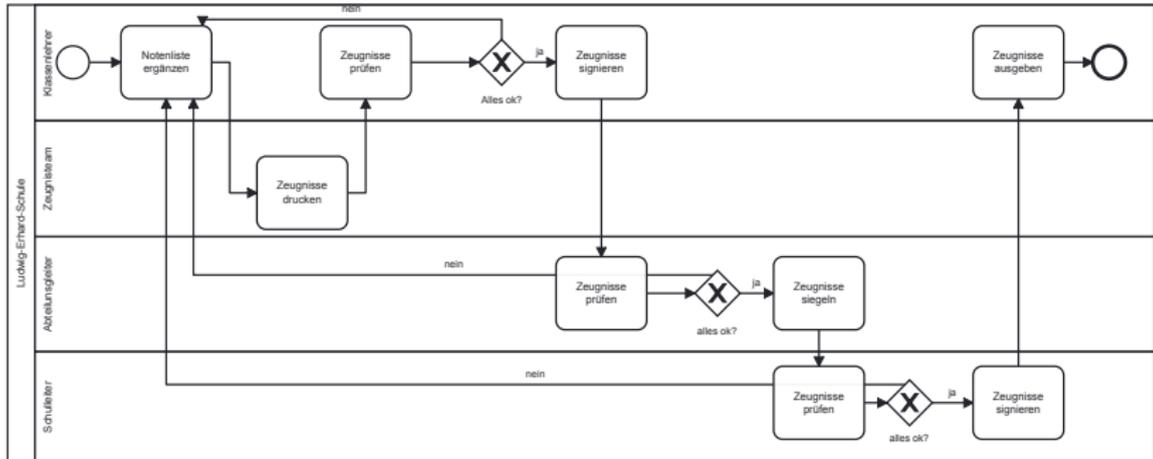
Bücherei



Zeugnisse

Nach der Notenkonferenz ergänzt der Klassenlehrer die digitale Notenliste. Dann druckt das Zeugnisteam die Zeugnisse. Der Klassenlehrer prüft und unterschreibt die Zeugnisse und gibt sie an den Abteilungsleiter weiter. Der Abteilungsleiter prüft und siegelt die Zeugnisse und gibt sie an den Schulleiter weiter. Der Schulleiter prüft und unterschreibt die Zeugnisse und gibt sie dem Klassenlehrer, der sie austeilte. Bei Fehlern korrigiert der Klassenlehrer die digitale Notenliste und das Zeugnisteam ist wieder dran.

Zeugnisse



Links

- BPMN-Einführung Signavio (deutsch)
<https://www.signavio.com/de/bpmn-einfuehrung>
- BPMN-Tutorial Camunda (englisch)
<https://camunda.com/de/bpmn/>
- Camunda Modeler
(ebenfalls bei Camunda)
- BPMN-Videos von Prof. Christian Drumm
<https://www.youtube.com/playlist?list=PL109U8aTDcv1eIkxyPKNAKKmqPJR3RC0o>