



Patrick Grässle  
Henriette Baumann  
Philippe Baumann

# UML

## projektorientiert

# Liebe Leserin, lieber Leser,

ich freue mich, dass Sie ein Buch aus der Reihe Galileo Computing gekauft haben, das mittlerweile in der zweiten Auflage vorliegt: erweitert, aktualisiert und fehlerbereinigt. Die erste Auflage dieser projektorientierten Einführung war ein voller Erfolg. Das zeigen uns viele Leserstimmen und Besprechungen in Fachzeitschriften.

Die *Wirtschaftsinformatik* schreibt:

»Durch die Konzentration auf das Wesentliche macht das Buch die UML auch für kleinere Projekte handhabbar, in denen ein System nur teilweise modelliert wird. Auch Projektmitarbeiter mit beschränktem Zeitbudget (und wer wäre das nicht) erhalten eine reale Chance, die Vorteile der UML für sich zu nutzen. Schulnoten: Praxisnähe = 2; Erkenntniswert = 1«

In *IT-Development* war zu lesen:

»Den Autoren ist es mit ihrem Werk gelungen, einen Leitfaden für den Praxiseinsatz der UML zu erstellen, wobei die Schwächen der UML nicht verschwiegen werden.«

Auch diese zweite Auflage verfolgt den projektorientierten Ansatz, der Sie praxisnah lernen lässt – ganz leicht, ohne viel theoretischen Ballast. Unser Autorenteam bietet Ihnen das wesentliche UML-Wissen. Genau das nämlich, was Sie im täglichen Einsatz brauchen.

Neu sind zahlreiche Anmerkungen und Hinweise und ein Extra-Kapitel zum neuen Standard 2.0 der UML, dessen Verabschiedung noch auf sich warten lässt, den Sie aber frühzeitig kennen lernen sollten.

Kritische und freundliche Anregungen zum Buch sind den Autoren und mir jederzeit willkommen. Scheuen Sie sich nicht, sich mit uns in Verbindung zu setzen.

Jetzt wünsche ich Ihnen eine angenehme Lektüre!

**Ihre Judith Stevens-Lemoine**

Lektorat Galileo Computing

# Auf einen Blick

Vorwort .....	11
1 Einleitung .....	13
2 Grundlagen und Hintergründe .....	17
3 Modell des Geschäftssystems .....	39
4 Modell des IT-Systems .....	117
5 Modell der Systemintegration .....	215
6 Ausblick auf UML 2.0 .....	251
Glossar .....	259
Literatur .....	277
Index .....	281

# Inhalt

<b>Checklisten</b>	<b>9</b>
<b>Vorwort</b>	<b>11</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>13</b>
<b>2 Grundlagen und Hintergründe</b>	<b>17</b>
2.1 Einführung in das Fallbeispiel .....	19
2.2 Modelle, Sichten und Diagramme .....	22
2.2.1 Was ist ein Modell? .....	22
2.2.2 Warum braucht man Modelle? .....	24
2.2.3 Zweck und Zielgruppe eines Modells .....	25
2.2.4 Der Analyse-Prozess .....	27
2.2.5 Diagramme als Sichten .....	28
2.3 Informationssysteme und IT-Systeme .....	30
2.4 Die Modelle unseres Fallbeispiels .....	32
2.5 Zur Geschichte der UML: Methoden und Notationen .....	34
<b>3 Modell des Geschäftssystems</b>	<b>39</b>
3.1 Geschäftsprozesse und Geschäftssysteme .....	42
3.1.1 Was ist ein Geschäftsprozess? .....	42
3.1.2 Definition der Workflow Management Coalition .....	43
3.1.3 Geschäftssysteme .....	44
3.1.4 Modellierung von Geschäftsprozessen und Geschäftssystemen mit der UML .....	45
3.1.5 Tipps aus der Praxis für die Modellierung von Geschäftsprozessen .....	47
3.2 Ein Modell – zwei Sichten .....	48
3.3 Die externe Sicht .....	51
3.3.1 Welche Leistungen bietet ein Geschäftssystem? .....	51
3.3.2 Die Elemente der Sicht .....	55
3.3.3 Anwendungsfalldiagramm .....	57

3.3.4	Das Erstellen von Anwendungsfalldiagrammen .....	61
3.3.5	Aktivitätsdiagramm .....	73
3.3.6	Das Erstellen von Aktivitätsdiagrammen .....	80
3.3.7	Anwendungsfallübergreifende Aktivitätsdiagramme .....	85
3.3.8	Anwendungsfall-Aktivitätsdiagramme .....	86
3.3.9	Sequenzdiagramm .....	88
3.3.10	Das Erstellen von Sequenzdiagrammen .....	91
3.3.11	Anwendungsfallübergreifende Sequenzdiagramme .....	95
3.3.12	Anwendungsfall-Sequenzdiagramme .....	96
<b>3.4</b>	<b>Die interne Sicht .....</b>	<b>97</b>
3.4.1	Die Elemente der Sicht .....	97
3.4.2	Paketdiagramm .....	98
3.4.3	Das Erstellen von Paketdiagrammen .....	101
3.4.4	Klassendiagramm .....	104
3.4.5	Das Erstellen von Klassendiagrammen .....	107
3.4.6	Aktivitätsdiagramm .....	111
3.4.7	Das Erstellen von Aktivitätsdiagrammen .....	112

## **4 Modell des IT-Systems 117**

<b>4.1</b>	<b>Die Sicht von außen .....</b>	<b>122</b>
4.1.1	Die Anwendersicht oder »Es ist mir egal wie's funktioniert, Hauptsache es funktioniert« .....	122
4.1.2	Die Elemente der Sicht .....	127
4.1.3	Anwendungsfalldiagramm .....	128
4.1.4	Abfrage- und Mutationsereignisse .....	132
4.1.5	Anwendungsfall-Sequenzdiagramm .....	134
4.1.6	Das Erstellen der Sicht von außen .....	136
<b>4.2</b>	<b>Die strukturelle Sicht .....</b>	<b>147</b>
4.2.1	Objekte und Klassen .....	147
4.2.2	Generalisierung, Spezialisierung und Vererbung .....	151
4.2.3	Statische und dynamische Geschäftsregeln .....	155
4.2.4	Die Elemente der Sicht .....	156
4.2.5	Klassendiagramm .....	156
4.2.6	Das Erstellen von Klassendiagrammen .....	162
<b>4.3</b>	<b>Die Verhaltenssicht .....</b>	<b>170</b>
4.3.1	Das Leben eines Objekts .....	170
4.3.2	Die Elemente der Sicht .....	176
4.3.3	Zustandsdiagramm .....	176
4.3.4	Das Erstellen von Zustandsdiagrammen .....	184
<b>4.4</b>	<b>Die Ablaufsicht .....</b>	<b>189</b>
4.4.1	Sehen, was im Inneren des IT-Systems abläuft .....	189
4.4.2	Die Elemente der Sicht .....	194
4.4.3	Kollaborationsdiagramm .....	195
4.4.4	Sequenzdiagramm .....	199
4.4.5	Das Erstellen von Kollaborationsdiagrammen .....	202
4.4.6	Das Erstellen von Sequenzdiagrammen .....	211

<b>5</b>	<b>Modell der Systemintegration</b>	<b>215</b>
5.1	Fachbegriffe der Systemintegration .....	218
5.2	Nachrichten in der UML .....	221
5.3	Ein Modell – zwei Sichten .....	221
5.4	Die Prozesssicht .....	222
5.4.1	Das Modell des Geschäftssystems als Basis .....	223
5.4.2	Die Elemente der Sicht .....	227
5.4.3	Aktivitätsdiagramm .....	227
5.4.4	Sequenzdiagramm .....	230
5.4.5	Das Erstellen der Diagramme für die Prozesssicht .....	231
5.5	Die statische Sicht .....	239
5.5.1	Die Elemente der Sicht .....	240
5.5.2	Klassendiagramm .....	240
5.5.3	Das Erstellen des Klassendiagramms .....	241
5.5.4	Transformation der UML-Nachrichten in verschiedene Standardformate .....	248
<b>6</b>	<b>Ausblick auf UML 2.0</b>	<b>251</b>
6.1	Großbaustelle UML 2.0 .....	253
6.2	Auswirkungen auf das Modell des Geschäftssystems .....	256
6.3	Auswirkungen auf das Modell des IT-Systems .....	257
6.4	Auswirkungen auf das Modell der Systemintegration .....	258
6.5	Fazit .....	258
	<b>Glossar</b>	<b>259</b>
	<b>Literatur</b>	<b>277</b>
	<b>Index</b>	<b>281</b>

# Vorwort

Der Vorteil dieses Buches liegt in seiner Beschränkung auf das Praktische. Die Entwicklung der Fachliteratur zur UML vollzieht sich, wie bei vielen Themen der Wirtschaftsinformatik, hinter denen entscheidende Neuerungen vermutet werden, mit hoher Dynamik. Die ökonomischen Interessen der Hersteller einschlägiger Werkzeuge, der Berater und der Buchautoren sind offenkundig darauf gerichtet, jedes Thema zu differenzieren und individuelle Sichten aufzubauen. Sie führen aber in Summe zu einer Verschleierung der wesentlichen Vorteile gerade bei der UML. Der Erfolgsfaktor dieses Ansatzes liegt in seiner Einfachheit, Praktikabilität und Integrationsfähigkeit. Leicht verständliche, aus der Praxis heraus entwickelte und wohl aufeinander abgestimmte Sichten bringen Projektbeteiligte mit so unterschiedlichen Positionen, wie sie Auftraggeber und Systementwickler in jedem Projekt vertreten, dazu, langfristig produktiv zusammenzuarbeiten. Ein Übermaß an Methodik, die, wenn überhaupt, wieder nur der Fachmann versteht, ist kontraproduktiv und in der Praxis auch wenig verbreitet.

Genau an diesem Punkt setzen die Autoren an. Aus der klaren Erkenntnis der Vorteile der UML wird diese auf das notwendige Maß reduziert. Den Mut zur Beschränkung beziehen die Autoren aus umfangreichen eigenen praktischen Erfahrungen. Die Basis ist eine unverhohlenen subjektive Schilderung eigener Projekterfahrungen – die wohl jeder bestätigen wird, der sich an professioneller Systementwicklung versucht. Aus dieser Erfahrung heraus führen sie eine kritische Bewertung der UML durch. Das Resultat ist eine handliche Anleitung für den Einsatz der UML mit zahlreichen praxisorientierten Tipps zur Bewältigung von Teilproblemen in Projekten und Checklisten zur Überprüfung von Zielen. Dabei ist es nicht das Anliegen eine ausgefeilte Methodik vorzustellen. Vielmehr dienen die bewußt einfach gehaltenen Beispiele erneut der Reduktion auf wesentliche Elemente und Ziele der UML.

Wer in leitender Verantwortung umfangreiche UML-Projekte professionell modellieren, koordinieren und kontrollieren möchte, der wird folglich in diesem Buch nicht für alle Detailprobleme Lösungen finden. Es wird ihm aber die kritische Bewertung und Selektion des Angebots an Literatur und Werkzeugen wesentlich erleichtern. Für praxisorien-

tierte Realisten dürfte dieses Buch ein Schlüssel zur Lösung ihrer täglichen Aufgaben sein.

**Prof. Dr. Rainer Thome**  
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsinformatik  
Universität Würzburg

# 1 Einleitung

*I'm still confused, but on a much higher level.*

In den meisten Büchern über die UML wird die UML nahezu vollständig beschrieben. Unsere Erfahrung hat aber gezeigt, dass es in der Praxis oft an Zeit, Vorkenntnissen oder auch am Willen fehlt, sich mit der nötigen Intensität mit der Thematik auseinander zu setzen. In diesen Fällen kann das Gelesene nicht verstanden und umgesetzt werden. Genau für diese Fälle ist unser Buch gedacht. Die UML wird **unvollständig** und **vereinfacht** präsentiert. Wir haben diejenigen Teile der UML zusammengestellt, deren Einsatz sich für uns in der **Praxis bewährt** hat. Jeder soll in der Lage sein, mit wenig Aufwand Nutzen aus der Anwendung der UML zu ziehen.

Die **Unified Modeling Language (UML)** ermöglicht es, Systeme in Worten und Bildern zu beschreiben. Es können verschiedenartige Systeme modelliert werden: Software-Systeme, Geschäftssysteme oder beliebige andere Systeme. Ins Auge stechen vor allem die verschiedenen grafischen Darstellungen – Anwendungsfalldiagramme mit ihren Strichmännchen oder die weit verbreiteten Klassendiagramme. Diese Diagramme sind nicht grundsätzlich neu – neu an der UML ist die **weltweite Einigung** auf eine Modellierungssprache, die von der Object Management Group (OMG)<sup>1</sup> standardisiert wurde.

Es gibt eine ganze Reihe von Gründen, die UML als Modellierungssprache einzusetzen:

- ▶ Die Vereinheitlichung der Terminologie und die Standardisierung der Notation führen zu einer massiven **Erleichterung der Verständigung** zwischen allen Beteiligten. Damit wird der Austausch von Modellen verschiedener Abteilungen oder gar Firmen erleichtert. Auch die Übergabe von Projekten zwischen Projektteams bzw. Projektmitarbeitern wird erleichtert.
- ▶ Die UML **wächst mit Ihren Anforderungen** an die Modellierung. Sie können mit der Erstellung einfacher Modelle beginnen, aber auch sehr komplexe Sachverhalte im Detail modellieren, da die UML eine mächtige Modellierungssprache ist. Reicht die Grundfunktionalität der UML nicht aus, können Sie die UML mittels **Stereotypen** selbst erweitern.

<sup>1</sup> Object Management Group (OMG) ist ein internationaler Verband, der offene Standards für objektorientierte Anwendungen fördert (<http://www.omg.org>).

Was ist die UML?

Vorteile der UML als Modellierungssprache

- ▶ Die UML baut auf bewährten und weit verbreiteten Ansätzen auf. Die UML wurde nicht im Elfenbeinturm erstellt, sondern hat sich zu großen Teilen aus der Praxis und aus bestehenden Modellierungssprachen heraus entwickelt. Das gewährleistet die Einsatzfähigkeit und **Praxisnähe** der UML.
- ▶ Die UML hat eine sehr **breite Unterstützung** gefunden.
- ▶ Auf der UML basierende Angebote für Software-Systeme lassen sich leichter vergleichen.

**UML 1.5** Das vorliegende Buch basiert auf der UML-Version 1.5, insbesondere auf der Spezifikation der **Object Management Group (OMG)**<sup>2</sup>. Wir sind bei der deutschen Übersetzung der Begriffe sehr sorgfältig vorgegangen, damit eines der Ziele der UML – eine Standardnotation und Standardbegriffe zur Modellierung verwenden zu können – durch uneinheitliche deutsche Übersetzungen nicht zunichte gemacht wird. Wir halten uns an **eine im Internet**<sup>3</sup> veröffentlichte Übersetzungstabelle, die Begriffe rund um die UML enthält und von deutschsprachigen Autoren, Verlagen und Zeitschriften unterstützt und angewendet wird. Daneben haben wir uns an der deutschen Übersetzung des **UML Benutzerhandbuches**<sup>4</sup> orientiert.

**UML 2.0** Aufgrund der bevorstehenden Freigabe der UML 2.0, die noch in diesem Jahr zu erwarten ist, haben wir der UML 2.0 ein eigenes Kapitel gewidmet (Kapitel 6, Ausblick auf UML 2.0). Darin zeigen wir Ihnen auf, welche Bereiche der UML, die in diesem Buch behandelt werden, von Änderungen betroffen sind und wie sich diese gestalten werden. Sie erhalten somit eine Grundlage dafür, welche Modelle und Diagramme, die Sie auf Basis von UML 1.5 erstellen, mit der nächsten Version 2.0 Änderungen unterworfen sind und können sich entsprechend vorbereiten.

**Zielpublikum** Unser Buch richtet sich an Informatiker und weitere Beteiligte im Umfeld eines Entwicklungsprojekts für ein IT-System wie Analytiker, Entscheidungsträger, Anwender oder Fachspezialisten. Es zeigt auf, wie einfache Geschäftsprozessmodelle und ein Spezifikationsmodell unter Verwendung der UML mit wenig Aufwand **erstellt** und auch **gelesen** werden können. Unsere Erfahrung in Projekten hat gezeigt,

2 OMG Unified Modeling Language Specification, Version 1.5, März 2003, <http://www.omg.org>.

3 Einige deutschsprachige Autoren haben sich zusammengeschlossen und eine Tabelle mit Empfehlungen für die Verwendung von deutschen Begriffen rund um die UML erarbeitet. Ziel dieser veröffentlichten Tabelle ist, eine möglichst einheitliche Sprechweise zu erreichen. Die Tabelle wird unter <http://www.jeckle.de/uml.de/> abgelegt und gepflegt.

4 Grady Booch, Jim Rumbaugh, Ivar Jacobson: Das UML-Benutzerhandbuch, Addison-Wesley 1999.

- ▶ dass oft nur ein Teil der Sichten eines Modells erstellt wird,
- ▶ dass meist nicht das ganze System modelliert wird,
- ▶ dass nur wenig Zeit für die Einarbeitung in die Modellierungssprache oder die Methodik aufgewendet wird,
- ▶ kurz: dass der Modellierung keine allzu große Priorität eingeräumt wird.

Es gibt sicherlich einige wenige Projekte, in denen die UML mustergültig und vollständig mit dem entsprechenden Aufwand eingesetzt wird. Der größte Teil der Projekte jedoch verwendet die UML oder auch andere Modellierungssprachen, -werkzeuge und -methoden wenig bzw. gar nicht. Nach einem enthusiastischen Einsatz und jeder Menge guten Willens am Anfang des Projekts, verstärkt sich der Termindruck oftmals zusehends und die **Modellierung** und Dokumentation der Modellierungsergebnisse sind meist die ersten **Opfer**. Daran können auch wir nichts ändern. Vielmehr versuchen wir vor diesem Hintergrund, ein **stark vereinfachtes Bild** der UML zu zeichnen, damit es mit wenig Zeitaufwand möglich ist, die UML durchgängig und sinnvoll einzusetzen.

Weniger ist oftmals mehr

Da wir die Erfahrung gemacht haben, dass die Beherrschung nur weniger Elemente der UML zu besseren Ergebnissen führt als die oberflächliche Kenntnis von vielen UML-Elementen, haben wir für Sie eine Vorauswahl getroffen – die natürlich subjektiv ist. Wir haben viele Elemente der UML gar nicht erwähnt, andere werden sehr vereinfacht erklärt. Das ist zwar nicht immer im Sinne der Erfinder, spiegelt aber unsere **Erfahrungen aus der Praxis** wider.

Da die UML vor allem für die Anwendungsgebiete **Geschäftsprozessmodellierung** und EDI noch nicht präzise definiert ist, haben wir, auf der Basis unserer **eigenen Erfahrungen**, Vorschläge gemacht, wie die UML pragmatisch und sinnvoll eingesetzt werden kann.

Präzisierung

Trotzdem oder eigentlich **gerade deswegen** sind wir überzeugt, dass unser Buch für Personen mit einem **beschränkten Zeitbudget**, die Modellierung nicht als ihre Hauptaufgabe ansehen, sehr **viel Nutzen** bringt. Im Sinne einer 80:20-Lösung möchten wir ermöglichen, dass mit kleinem Aufwand ein Optimum an Nutzen erreicht werden kann.

Das Buch ist so aufgebaut, dass es **projektbegleitend** gelesen werden kann. Wir beginnen mit der Modellierung eines **Geschäftssystems** und dessen Geschäftsprozessen (Kapitel 3, Modell des Geschäftssystems), spezifizieren anschließend ein **IT-System**, das in dieses Geschäftssystem

Aufbau des Buchs

eingebettet werden soll (Kapitel 4, Modell des IT-Systems) und beschreiben zum Schluss die **Integration** des IT-Systems in dessen Umgebung (Kapitel 5, Modell der Systemintegration). Diese drei Kapitel können jeweils für sich allein verstanden werden. Sie können diejenigen Kapitel lesen, die Sie für Ihr Projekt benötigen. Auf jeden Fall sollten Sie aber zuerst das Kapitel 2, Grundlagen und Hintergründe, lesen. Darin wird das Fallbeispiel eingeführt, und es werden ein paar **grundlegende Begriffe und Konzepte** erläutert, auf denen die übrigen Kapitel aufbauen.

**Fallbeispiel** Wir verwenden im Buch ein **durchgängiges Fallbeispiel**, anhand dessen das theoretische Wissen über die UML vermittelt wird. Das Fallbeispiel dient einzig und allein der Veranschaulichung der UML, denn vieles lässt sich an Beispielen leichter erklären und verstehen als in abstrakten Definitionen – der Leser soll die UML »fühlen« können. Wir können dabei natürlich nicht alle Diagramme und Dokumentationen des gesamten Fallbeispiels vollständig darlegen, das hätte den Rahmen dieses Buchs gesprengt und ist für das Verständnis der UML gar nicht notwendig. Das Fallbeispiel, die **Passagierabfertigung** des UML-Airports, entspricht auch nicht immer detailgetreu einer Passagierabfertigung; bisweilen haben wir vereinfacht, was dem Verständnis der UML wiederum keinen Abbruch tut. An dieser Stelle möchten wir uns auch ausdrücklich bei den hilfsbereiten Mitarbeitern des Unique Zurich Airports bedanken, die uns in fachlichen Belangen unseres Fallbeispiels geduldig und kompetent unterstützt haben.

**Keine Vorgehensmethodik** Das Buch bietet keine Vorgehensmethodik und ist kein Buch über objektorientierte Software-Entwicklung. Für die einzelnen Diagramme werden aber Designregeln und Techniken zur Erstellung aufgezeigt.

**Voraussetzungen** Das Buch setzt keine UML-Kenntnisse oder Kenntnisse der Objektorientierung voraus. Allerdings wird ein Grundverständnis der Entwicklung von IT-Systemen erwartet.

**Danksagung** Es ist üblich, dass Autoren sich bei allen, die ihnen bei der Erstellung des Buchs geholfen haben, bedanken. Ursprünglich dachten wir, wir könnten auf eine solche Danksagung verzichten. Wir mussten aber feststellen, dass wir tatsächlich einigen Personen, die von unserem Buchprojekt betroffen waren, Dank schuldig sind. Zu den Betroffenen gehören unsere Arbeitskollegen und Kunden, für die wir nicht mehr genügend Zeit hatten, und unsere Familien, die immer nur wissen wollten: Wie lange dauert es noch?

**Henriette und Philippe Baumann und Patrick Grässle**  
April 2003

# 3 Modell des Geschäftssystems

3.1	Geschäftsprozesse und Geschäftssysteme....	42
3.2	Ein Modell – zwei Sichten .....	48
3.3	Die externe Sicht.....	51
3.4	Die interne Sicht .....	97

### 3 Modell des Geschäftssystems

*Kommerzielle IT-Systeme finden hauptsächlich bei der Abwicklung von Geschäften verschiedenster Art Verwendung. Die Entwicklung und Integration von IT-Systemen bedingt daher die Betrachtung derjenigen Geschäftsprozesse, in die das IT-System eingebettet ist. Als Grundlage dafür dient ein Modell des Geschäftssystems und seiner Geschäftsprozesse, dessen Erstellung wir in diesem Kapitel behandeln.*

Um eine reibungslose Geschäftsabwicklung mithilfe von IT-Systemen zu gewährleisten, ist es unerlässlich, das **geschäftliche Umfeld** von IT-Systemen zu kennen und zu verstehen. Analyse und Modellierung von Geschäftsprozessen sind daher wichtige Komponenten bei der Entwicklung und Integration von IT-Systemen geworden.

Reibungslose  
Geschäfts-  
abwicklung

Die meisten IT-Systeme sind heutzutage jedoch nicht nur in ein geschäftliches Umfeld eingebettet, sondern auch mit anderen IT-Systemen verbunden. Jedes neue IT-System muss daher in zweierlei Hinsicht in seine Zielumgebung passen:

- ▶ **Integration auf Geschäftsprozessebene**  
Jedem IT-System müssen Aktivitäten eines Geschäftsprozesses so zugeordnet sein, dass der gesamte Geschäftsprozess mit allen beteiligten Komponenten korrekt und effizient abgewickelt werden kann.
- ▶ **Integration auf IT-System-Ebene**  
Die Kommunikation mit weiteren IT-Systemen, die an diesem Geschäftsprozess beteiligt sind, muss reibungslos funktionieren. Dies erfordert semantisch und technisch perfekte Schnittstellen. Die Integration auf IT-System-Ebene wird im Kapitel 5, Modell der Systemintegration, beschrieben.

Beantworten Sie für sich die folgenden Fragen:



- ▶ Wann haben Sie zum letzten Mal erlebt, dass bei der Erstellung eines neu entwickelten IT-Systems funktionale Lücken zu seiner Umgebung existierten?
- ▶ Wann haben Sie zum letzten Mal erlebt, dass am Tage des Produktionsstarts ein IT-System gestoppt werden musste, weil funktionale Fehler in den Schnittstellen den Betrieb unmöglich gemacht haben?

In unserem Modell wollen wir nicht nur die dynamischen Aspekte betrachten, sondern auch statische Elemente. Daher erstellen wir ein **Modell des Geschäftssystems**, das Geschäftsprozesse und -strukturen beinhaltet.

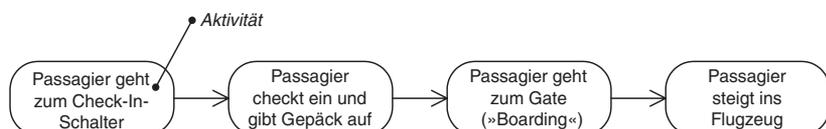
### 3.1 Geschäftsprozesse und Geschäftssysteme

#### 3.1.1 Was ist ein Geschäftsprozess?

Ganz intuitiv versteht man unter einem Geschäftsprozess einen **Vorgang** oder Ablauf, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Betrachtet man unseren UML-Airport, findet man eine ganze Menge Geschäftsprozesse und Ziele:

- ▶ Ziel unseres Passagiers ist es, in den Urlaub zu fliegen. Um dieses Ziel zu erreichen, muss er eine Reise buchen, seine Koffer packen, zum UML-Airport fahren, einchecken, ins Flugzeug steigen, am Zielort wieder aussteigen, zum Hotel fahren, sein Zimmer beziehen und die Koffer wieder auspacken.
- ▶ Die Kioskbetreiberin am UML-Airport will ihre angebotenen Waren verkaufen. Dafür kauft sie günstig Waren ein und verkauft diese zu einem höheren Preis an ihre Kunden.
- ▶ Damit am UML-Airport Passagiere einchecken können, nimmt eine Mitarbeiterin der Passagierabfertigung vom Passagier das Ticket und das Gepäck entgegen, erfragt die Sitzplatzwünsche des Passagiers und bedient ein IT-System. Am Ende des Vorgangs erhält der Passagier seine Boardingkarte, auf der sein reservierter Sitzplatz im Flugzeug und das entsprechende Gate vermerkt sind.

**Aktivitäten** Wie man sieht, wird ein Geschäftsprozess meist in mehreren Arbeitsschritten erledigt. Diese Arbeitsschritte werden auch als Aktivitäten bezeichnet und in einer vorgegebenen Ablauffolge durchgeführt. Die Kioskbetreiberin kann erst dann Waren verkaufen, wenn sie diese vorher beschafft hat. Der Passagier packt seine Koffer, bevor er zum Flughafen fährt. Die Mitarbeiterin der Passagierabfertigung am Check-in-Schalter kann erst nach erfolgtem Check-in eine Boardingkarte ausstellen.



**Abbildung 3.1** Aktivitäten des Geschäftsprozesses »Passagierabfertigung« (vereinfacht)

Aktivitäten können **nacheinander** oder **parallel** ablaufen. So kann der Passagier sich im Duty-free-Shop eine Flasche Whisky kaufen, während sein Gepäck in den Airbus 320 nach London verladen wird.

Sequenziell oder parallel

Die einzelnen Aktivitäten können organisatorisch **verteilt** sein. Der Check-in-Vorgang findet am Check-in-Schalter statt und wird durch eine Mitarbeiterin der Passagierabfertigung ausgeführt, während das nachfolgende Boarding an einem anderen Ort stattfindet und durch andere Mitarbeiter der Passagierabfertigung durchgeführt wird.

Zentral oder verteilt

Die Aktivitäten eines Geschäftsprozesses stehen gewöhnlich in Abhängigkeit zueinander. Die Abhängigkeit entsteht durch das Zusammenspiel aller zum Geschäftsprozess gehörenden Aktivitäten, die in genau dieser Kombination ein Ziel verfolgen.

Abhängig voneinander durch gemeinsames Ziel

Überlegen Sie sich, welche der folgenden Aktivitäten nicht in Abhängigkeit zu unserem Fallbeispiel stehen, weil sie nicht das Ziel unseres Passagiers verfolgen, mit einem Airbus 320 in den Urlaub zu fliegen:



- ▶ Beladen des Airbus 320 mit Essen und Getränken
- ▶ Betanken einer Boeing 737
- ▶ Reinigung der UML-Airport-Toiletten
- ▶ Beförderung eines UML-Airport-Mitarbeiters zum Vizedirektor

### 3.1.2 Definition der Workflow Management Coalition

Eine offizielle Definition der Begriffe »Prozess« und »Geschäftsprozess« wurde von der **Workflow Management Coalition** verabschiedet. Im Glossar des **Workflow Reference Model** der **Workflow Management Coalition** findet man folgende Definitionen<sup>1</sup>:

*»A process is a co-ordinated (parallel and/or serial) set of process activity(s) that are connected in order to achieve a common goal. Such activities may consist of manual activity(s) and/or workflow activity(s).«*

Prozess

Ein Prozess ist nach dieser Definition eine Menge von Aktivitäten, die koordiniert parallel oder nacheinander ablaufen und der Erreichung eines Zieles dienen. Diese Aktivitäten können manuell oder IT-unterstützt ausgeführt werden.

<sup>1</sup> Workflow Management Coalition: The Workflow Reference Model, Januar 1995: <http://www.wfmc.org>.

Geschäftsprozess      »A business process is a kind of process in the domain of business organisational structure and policy for the purpose of achieving business objectives.«

Nach dieser Definition läuft ein Geschäftsprozess innerhalb einer betrieblichen Organisationsstruktur ab mit dem Zweck, ein betriebliches Ziel zu erreichen.

### 3.1.3 Geschäftssysteme

Bisher haben wir Geschäftsprozesse erläutert. Geschäftsprozesse sind dynamischer Natur und umfassen Abläufe. Bei der Betrachtung des vollständigen Geschäftssystems müssen jedoch auch die statischen Aspekte berücksichtigt werden. Dazu gehören beispielsweise die Organisationsstrukturen, innerhalb derer die Geschäftsprozesse abgewickelt werden oder verschiedene Geschäfts- bzw. Informationsobjekte wie Tickets oder Aufträge. Für die Gesamtheit der statischen und dynamischen Aspekte verwenden wir den Begriff des **Geschäftssystems**.

Betriebs-  
wirtschaftliche  
Betrachtung

Im betriebswirtschaftlichen Sprachgebrauch bezeichnet ein **Geschäftssystem** die Wertschöpfungskette, die den Wertschöpfungsprozess, d.h. die Leistungserstellung, beschreibt. Ein Unternehmen kann ein oder mehrere Geschäftssysteme umfassen. Jedes Geschäftssystem für sich erbringt eine wirtschaftliche Leistung. Die betriebswirtschaftliche Bedeutung des **Geschäftssystems** weicht demnach nicht wesentlich von unserer Verwendung des Begriffes **Geschäftssystem** ab.

Modell  
eines ganzen  
Unternehmens

Bei der Analyse und Modellierung eines Geschäftssystems ist es wichtig, die Systemgrenzen zu ziehen. Das zu modellierende Geschäftssystem kann ein gesamtes Unternehmen umfassen; in diesem Fall sprechen wir von einem **Unternehmensmodell**.

Modell eines  
Unternehmens-  
bereiches

Es kann aber auch nur ein ausgewählter Unternehmensbereich betrachtet und modelliert werden. In unserem Fallbeispiel soll ein IT-System in den Unternehmensbereich **Passagierabfertigung** integriert werden. Dabei genügt es, diesen Unternehmensbereich zu betrachten und das Geschäftssystem auf die **Passagierabfertigung** einzuzugrenzen.

Von den  
außenstehenden  
Geschäfts-  
systemen ...

Die **Passagierabfertigung** ist eine Abteilung innerhalb des UML-Airports mit Mitarbeitern, einer Organisationsstruktur, einem IT-System und definierten Aufgaben. Die umliegenden Unternehmensbereiche wie Gepäckabfertigung oder Catering gehören auch zum UML-Airport, aber nicht zu unserem Geschäftssystem; sie werden daher wie weitere, außenstehende Geschäftssysteme betrachtet.

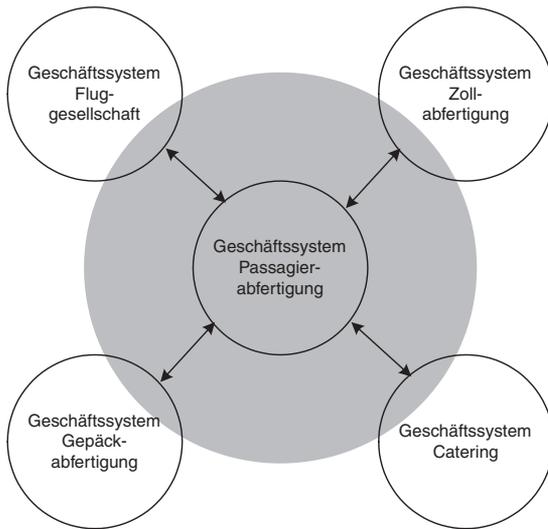


Abbildung 3.2 Systemgrenze bei der Analyse des Geschäftssystems

Bei diesen außenstehenden Geschäftssystemen ist nicht das Geschäftssystem als Ganzes von Interesse, sondern nur die **Schnittstellen** dahin. Beispielsweise muss unsere Passagierabfertigung wissen, dass sie das Gepäck der Passagiere der Gepäckabfertigung übergeben muss, damit das Gepäck ins Flugzeug verladen werden kann. Dafür muss die Passagierabfertigung natürlich wissen, **wie** die Gepäckabfertigung das Gepäck entgegennimmt, damit es entsprechend bereitgestellt werden kann. Möglicherweise müssen die IT-Systeme der Passagierabfertigung und der Gepäckabfertigung verbunden werden, d.h. Schnittstellen erstellt werden. Hingegen ist es unserer Passagierabfertigung völlig gleichgültig, wie die Gepäckabfertigung organisiert ist und ob die Gepäckstücke einzeln über das Rollfeld getragen oder in Gepäckwägelchen ins Flugzeug transportiert werden.

... sind nur deren Schnittstellen interessant

### 3.1.4 Modellierung von Geschäftsprozessen und Geschäftssystemen mit der UML

Bevor wir zur Modellierung von Geschäftsprozessen und Geschäftssystemen mit der UML übergehen, wollen wir uns zunächst die Frage stellen, ob sich die UML überhaupt für die Modellierung von Geschäftsprozessen und Geschäftssystemen eignet. Dazu betrachten wir die Definition der OMG<sup>2</sup>, der offiziellen Informationsquelle für die UML:

Ist die UML überhaupt geeignet?

»The Unified Modeling Language (UML) is a language for specifying, visualizing, constructing, and documenting the artifacts of software systems, as well as for business modeling and other non-software systems.«<sup>3</sup>

Diese Definition besagt, dass die UML eine Sprache für die Modellierung und Darstellung von Software-Systemen und auch von Geschäftssystemen ist.

Eine der Anforderungen an die Modellierung von Geschäftssystemen erfüllt die UML auf jeden Fall: die Widerspiegelung verschiedener Sichten auf das Geschäftssystem, um die jeweils verschiedenen Systemaspekte zu erfassen. Dieser Anforderung werden die in der UML vereinigten unterschiedlichen Diagrammtypen gerecht, da jedes Diagramm eine andere Sicht auf das zu modellierende Geschäftssystem hat.

UML Profile  
for Business  
Modeling

Des Weiteren findet man in der Spezifikation der OMG das **UML Profile for Business Modeling**. Darin sind Erweiterungen für die Modellierung von **Geschäftssystemen** enthalten.<sup>4</sup> Es handelt sich dabei um die Erweiterung der UML mithilfe von **Stereotypen**<sup>5</sup>. Einige dieser Stereotypen haben wir bei der internen Sicht auf das Geschäftssystem verwendet (siehe Abschnitt 3.4, Die interne Sicht).

Grenzen der UML

Bei umfangreichen Geschäftsprozessmodellierungsprojekten wie beispielsweise Business Process Reengineering oder Unternehmensmodellierung, stößt man mit der UML an **Grenzen**. Dafür gibt es entsprechend mächtige Methoden und Werkzeuge wie beispielsweise ARIS (Architektur Integrierter IT-Systeme). Wir wollen jedoch niemand daran hindern, auch für solche Projekte die UML zu verwenden. Empfehlenswert ist dann allerdings die vertiefende Lektüre der UML-Spezifikationen<sup>6</sup> und der Einsatz eines CASE-Werkzeugs.

IT-System im  
Mittelpunkt

Dieses Buch ist auf Projekte zugeschnitten, deren Ziel die Erstellung eines IT-Systems ist, und für die eine Betrachtung der Geschäftsprozesse die Gewährleistung für eine reibungslose Integration eines IT-Systems darstellt. Folgende Merkmale zeichnen derartige Projekte aus:

---

2 Object Management Group Inc. (OMG) ist ein internationaler Verband, der offene Standards für objektorientierte Anwendungen fördert. Jede Version der UML wird der OMG zur Standardisierung eingereicht und dann unter <http://www.omg.org> veröffentlicht.

3 OMG: Unified Modeling Language Specification, Version 1.5, März 2003, S. 1–1.

4 OMG: Unified Modeling Language Specification, Version 1.5, März 2003, S. 4–9.

5 Ein Stereotyp ist einer der Erweiterungsmechanismen der UML.

6 OMG: Unified Modeling Language Specification, Version 1.5, März 2003: <http://www.omg.org>.

- ▶ Es werden nur diejenigen Geschäftsprozesse betrachtet, die durch die Integration des IT-Systems unmittelbar betroffen sind.
- ▶ Die Geschäftsprozessmodellierung steht bei diesen Projekten nicht im Mittelpunkt, sondern das Modell dient als Basis für die Integration des IT-Systems. Die Geschäftsprozessintegration kann zwar über Erfolg oder Misserfolg eines solchen Projekts entscheiden, wesentlich für das Projekt ist aber trotzdem die Erstellung des IT-Systems.
- ▶ Der Zeitaufwand für Methodik und Sprache, der für die Geschäftsprozessmodellierung benötigt wird, darf aufgrund der meist knappen Ressourcen in der Regel nicht mehr als 5–10% des gesamten Projektaufwands betragen.

### 3.1.5 Tipps aus der Praxis für die Modellierung von Geschäftsprozessen

Oftmals wird vor der Komplexität der Geschäftsprozessanalyse und -modellierung gewarnt. Wir haben jedoch die Erfahrung gemacht, dass die meisten Geschäftsprozesse durchaus überschaubar und beherrschbar sind. Es sind vielmehr fehlende Klarheit und Transparenz, welche die Komplexität höher erscheinen lassen.

Keine Angst vor Komplexität

Bestehende Geschäftsprozesse und Aktivitäten sind in vielen Fällen schlecht oder gar nicht dokumentiert. Dies ist durchaus nachvollziehbar, da viele Funktionalitäten jahrelang als »Inseln« dokumentiert wurden und nicht als Teile von übergreifenden Geschäftsprozessen. Dadurch fehlt die Verbindung zwischen den Aktivitäten, die **Prozesskette**. Fehlt dieser Überblick, erscheinen Geschäftsprozesse kompliziert.

Werden Geschäftsprozesse mithilfe von IT-Systemen abgewickelt, gibt es weitere Hürden. Die Dokumentation der manuellen Arbeitsabläufe, die zwischen den einzelnen Systemen ausgeführt werden, ist meist nicht vorhanden. In anderen Fällen ist die Funktionalität von IT-Systemen nicht mehr bekannt, da die Prozesse wie in einer Blackbox versteckt automatisiert ablaufen und nur die Eingaben und Ergebnisse sichtbar sind.

Die Verwendung von bereits bestehenden Geschäftsprozess-Architekturen oder Referenzmodellen kann den Modellierungsprozess erleichtern und beschleunigen. Der SoftwareAtlas<sup>7</sup> liefert beispielsweise Referenzmodelle für Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen.

Auf Bestehendes zurückgreifen

<sup>7</sup> Der SoftwareAtlas wird von der Gesellschaft zur Prüfung von Software mbH (GPS) ([www.gps-ulm.de](http://www.gps-ulm.de)) angeboten.

Derartige Referenzmodelle können als Grundlage herangezogen, angepasst und verfeinert werden.

**Benchmarking** Auch der Vergleich von ähnlichen oder gleichen Prozessen mit anderen Unternehmen kann hilfreich sein, um Unterschiede festzustellen und Verbesserungsmöglichkeiten abzuleiten.

### 3.2 Ein Modell – zwei Sichten

Ein Geschäftssystem kann aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden. Unser Modell des Geschäftssystems besteht deswegen aus zwei verschiedenen Sichten, die jeweils bestimmte Aspekte des Geschäftssystems hervorheben und die miteinander verknüpft sind. In Abbildung 3.3 haben wir die verschiedenen Sichten verdeutlicht.

**Externe Sicht** Betrachtet man ein Geschäftssystem von außen, nimmt man die Rolle eines Kunden, Geschäftspartners oder Lieferanten ein. Aus dieser **externen Sicht** sind ausschließlich Geschäftsprozesse von Interesse, an denen Außenstehende beteiligt sind. Die externe Sicht beschreibt die Umgebung eines Geschäftssystems. Das Geschäftssystem selbst bleibt eine Blackbox.

**Interne Sicht** Innerhalb des Geschäftssystems befinden sich **Mitarbeiter und Hilfsmittel**, die dafür verantwortlich sind, die Anforderungen der Umgebung zu erfüllen und die dafür erforderlichen Geschäftsprozesse abzuwickeln. Hinter den Geschäftsprozessen stehen **Arbeitsabläufe** und **IT-Systeme**. Die einzelnen Mitarbeiter sind Teile einer **Organisationsstruktur**. Diese **interne Sicht** bleibt Außenstehenden im Normalfall verborgen.



Betrachten Sie unser Fallbeispiel:

- ▶ Überlegen Sie sich, welche Dienstleistungen Ihnen als Passagier von der Passagierabfertigung zur Verfügung gestellt werden.
- ▶ Mit welchen Mitarbeitern haben Sie als Passagier bei der Passagierabfertigung Kontakt?
- ▶ Sehen Sie als Passagier, welche Arbeitsschritte von einem Check-in-Mitarbeiter unternommen werden, damit Ihre Boardingkarte ausgestellt wird? Interessieren Sie sich dafür, wie Ihre Gepäckstücke in das Flugzeug gelangen oder ist es Ihnen egal, Hauptsache, Ihr Gepäck geht nicht verloren?

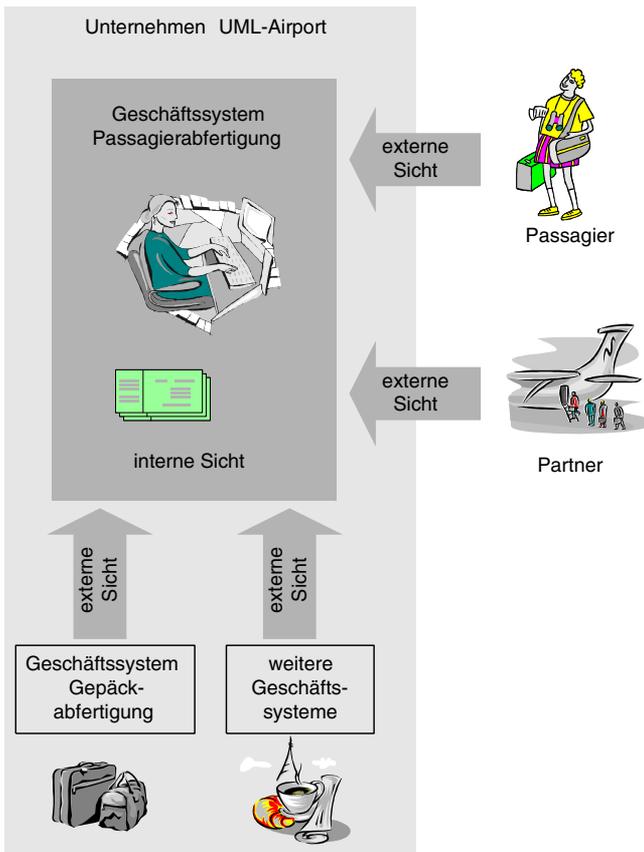


Abbildung 3.3 Externe und interne Sicht auf das Geschäftssystem

Wir beginnen bei der Modellierung unseres Geschäftssystems mit der externen Sicht. Man startet dabei mit der Beschreibung des Geschäftssystems aus Sicht von Kunden, Geschäftspartnern und Lieferanten. Die interne Sicht beschreibt anschließend, wie das Geschäftssystem die Leistungserstellung bewerkstelligt. Die Anwendungsfälle der externen Sicht bilden eine gute Grundlage für das Erstellen von Testszenarien, die für das Testen eines fertig gestellten IT-Systems erforderlich sind.

Die einzelnen Sichten, die wir für das Modell des Geschäftssystems verwenden, und die darin enthaltenen UML-Diagramme sind in Abbildung 3.4 dargestellt:

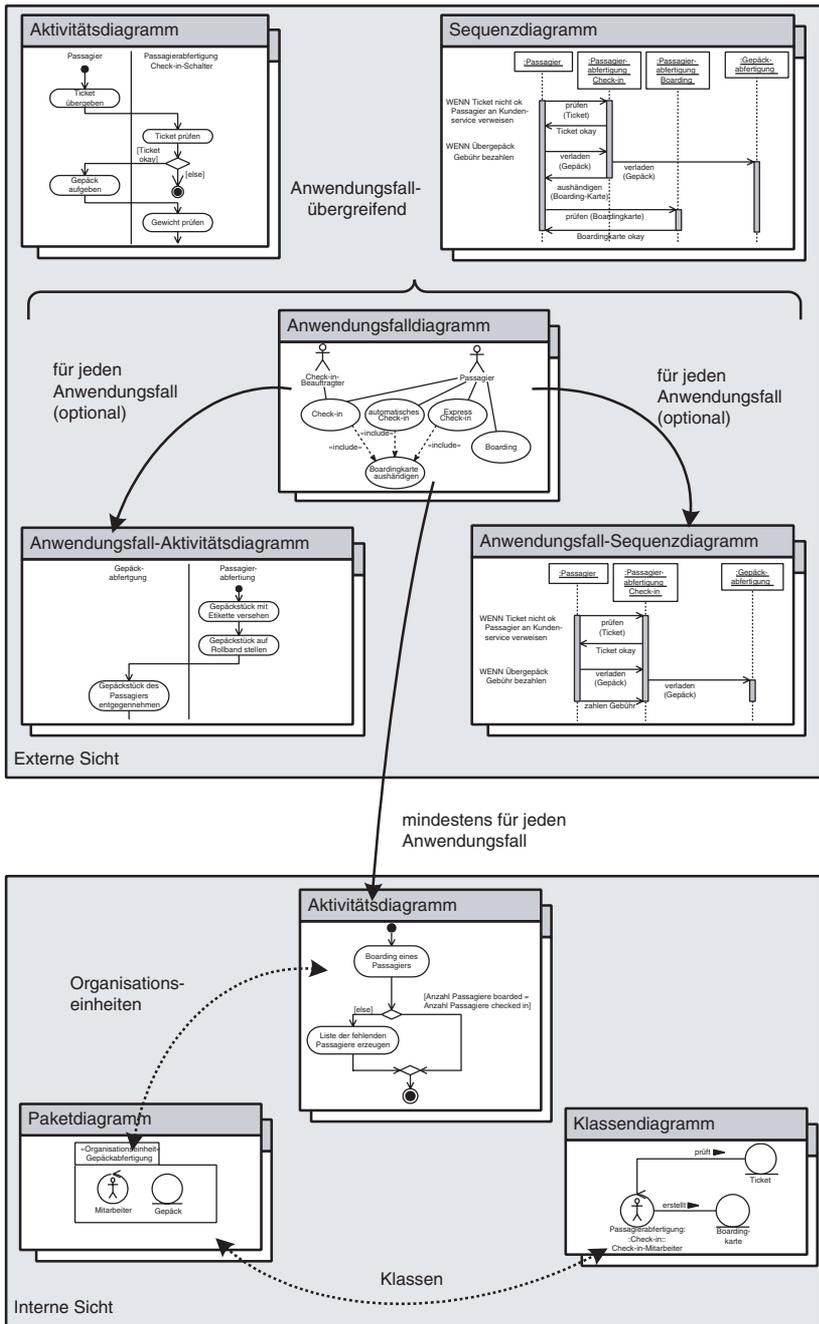


Abbildung 3.4 Verschiedene Sichten und Diagramme

## 3.3 Die externe Sicht

### 3.3.1 Welche Leistungen bietet ein Geschäftssystem?

Als Kunde oder Geschäftspartner eines Unternehmens interessieren Sie sich nicht dafür, ob die Abwicklung innerhalb eines Unternehmens manuell oder IT-unterstützt erfolgt, und ob von den Mitarbeitern des Unternehmens 2 oder 20 Formulare ausgefüllt werden müssen. Kunden oder Geschäftspartner sind lediglich daran interessiert, **was für Leistungen** angeboten werden und **wie** sie diese Leistungen in Anspruch nehmen können. Diese **Kundensicht** beschreibt die Interaktionen mit externen Parteien wie Kunden oder Partnern und stellt das Geschäftssystem als Blackbox dar.

Geschäftssystem  
als Blackbox

Betrachten Sie ein Geschäftssystem wie die Passagierabfertigung oder auch einen Flughafenkiosk von außen. Welche Leistungen sind für Kunden und Geschäftspartner von Interesse? Sind dies Dienstleistungen oder Sachgüter?



Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist das Ziel eines Geschäftssystems die (ertragbringende) Leistungserstellung (siehe auch Abschnitt 3.1.3, Geschäftssysteme). Diese Leistungen können generell unterschieden werden in Sachgüter und Dienstleistungen. Die Erstellung eines Sachgutes wäre beispielsweise die Produktion einer Tafel feinsten Schweizer Schokolade.

Betriebs-  
wirtschaftliche  
Betrachtungs-  
weise

Was jedoch zeichnet Dienstleistungen aus? **Dienstleistungen** sind **immaterielle Güter** wie die Reservierung eines Sitzplatzes oder das Verladen des Fluggepäcks ins Flugzeug. Dienstleistungen können im Gegensatz zu Sachgütern nicht erstellt werden, ohne dass Anbieter und Nachfrager in Kontakt treten. Allerdings können dabei Sachgüter eingebracht werden. Wird also die Tafel Schweizer Schokolade an unserem UML-Airport-Kiosk an einen Kunden verkauft, ist dieser Verkauf des Schokoriegels eine Dienstleistung. An diesem Beispiel lässt sich erkennen, dass durch die Beteiligung des Kunden an der Leistungserstellung Sachgüter Dienstleistungscharakter erhalten.

Relevant für die externe Sicht ist somit die Erstellung von Sachgütern und das Angebot von Dienstleistungen. Die externe Sicht beschreibt nicht, wie innerhalb des Geschäftssystems durch Mitarbeiter und IT-Systeme die angebotenen Leistungen erstellt und die Geschäftsprozesse abgewickelt werden. In der externen Sicht sind nur diejenigen Aktivitäten von Interesse, an denen außenstehende Parteien beteiligt sind.

In unserem Fallbeispiel ist es für den Passagier wichtig zu wissen, dass er bei der Passagierabfertigung am Check-in-Schalter mit seinem gültigen Ticket einchecken kann und er anschließend seine Boardingkarte erhält. Was von den Mitarbeitern und IT-Systemen der Passagierabfertigung alles gemacht werden muss, damit er als Passagier letztendlich seine Boardingkarte in den Händen hält, bleibt ihm verborgen – und in den meisten Fällen will er es auch gar nicht wissen.

**Vorsicht** In der Praxis konnten wir beobachten, dass die externe Sicht schwierig darzustellen ist, wenn das Modell von Mitarbeitern eines Unternehmens erstellt wird, die sich **innerhalb** des Geschäftssystems befinden. Die Sicht des Kunden ohne Berücksichtigung der internen Abwicklung ist schwer nachzuvollziehen, wenn man sich selbst innerhalb des Geschäftssystems befindet und die Abwicklung kennt. Externe und interne Sicht vermischen sich dann oft und verhindern den klaren Blick von außen auf ein Geschäftssystem und seine Geschäftsprozesse (**dadurch entstehen kundenunfreundliche Systeme!**). Ziehen Sie daher »unbedarfte« Mitarbeiter hinzu, die sich leichter in die Lage eines Außenstehenden versetzen können wie beispielsweise Mitarbeiter anderer Fachbereiche oder externe Berater.

### **Geschäfts-Anwendungsfälle**

Bevor wir uns den Geschäfts-Anwendungsfällen nähern, möchten wir noch einmal die generelle Definition eines Anwendungsfalls in der UML anführen:

*»Beschreibung einer Menge von Aktionsfolgen, inklusive deren Varianten, die ein System ausführen kann, und die ein erkennbares, nützliches Ergebnis für einen Akteur bringt.«<sup>8</sup>*

**Leistungen** Was ist in einem Geschäftssystem ein erkennbares, nützliches Ergebnis für einen Akteur? Die Frage, wie man Anwendungsfälle findet, beschäftigt Analytiker und Designer seit es den Begriff der Anwendungsfälle gibt. In unserem Geschäftsmodell sind die Anwendungsfälle die **Leistungen eines Geschäftssystems**, die Kunden, Geschäftspartnern oder weiteren Geschäftssystemen angeboten werden. Im Gegensatz dazu stellt Funktionalität, die innerhalb des Geschäftssystems vorhanden und für Außenstehende weder sichtbar noch verfügbar ist, eine interne Aktivität bzw. einen internen Geschäftsprozess dar.

---

<sup>8</sup> Grady Booch, Jim Rumbaugh, Ivar Jacobson: Das UML-Benutzerhandbuch, Addison-Wesley 1999.

Wir verwenden auf der Ebene des Geschäftsmodells den Begriff **Geschäfts-Anwendungsfall** anstelle des **Anwendungsfalls**. Der Grund für die Unterscheidung ist eine klare Trennung und der Ausschluss von Verwechslungen beim Übergang vom Geschäftssystemmodell zum Modell des IT-Systems. Der Geschäfts-Anwendungsfall ist dem Modell des Geschäftssystems vorbehalten. Darüber hinaus gibt es keine Unterschiede zwischen dem Geschäfts-Anwendungsfall und dem Anwendungsfall.

Geschäftsprozesse können **manuell** oder **IT-unterstützt** abgewickelt werden. Heutzutage können ganze Geschäftsprozesse völlig ohne menschliches Zutun von IT-Systemen angestoßen und abgewickelt werden. Entsprechend dieser Realität können Geschäfts-Anwendungsfälle sowohl manuelle Tätigkeiten als auch IT-unterstützte Aktivitäten umfassen.

Menschen und  
IT-Systeme

Betrachtet man unser hanseatisches Handelskontor, dann findet man ausschließlich Geschäfts-Anwendungsfälle, die manuell abgewickelt werden. Bestellt ein Kunde des Handelskontors russische Felle, trägt ein Schreiber mit Feder und Tinte den Auftrag in das Auftragsbuch ein. Bereits im Mittelalter gab es also schon Geschäfts-Anwendungsfälle.

Hanseatisches  
Handelskontor

In unserem Fallbeispiel **Passagierabfertigung** werden manuell ausgeführte und auch IT-unterstützte Aktivitäten abgewickelt. Das IT-System für die Passagierabfertigung führt beispielsweise die Platzreservierung für den Passagier durch, während die Kontrolle des Tickets durch die Mitarbeiter der Passagierabfertigung manuell durchgeführt wird.

Manuelle und  
IT-unterstützte  
Abwicklung

Ein Passagier, der an einem Automaten eincheckt, bekommt kein menschliches Wesen mehr zu Gesicht. Der Check-in-Automat wickelt den gesamten Geschäfts-Anwendungsfall ab.

Voll IT-unter-  
stützte Abwick-  
lung

## **Akteure**

Außerhalb des Geschäftssystems befinden sich beispielsweise Kunden oder Geschäftspartner, die Leistungen des betrachteten Geschäftssystems nutzen. Für diese **Außenstehenden** ist es nicht erforderlich zu wissen, wie der Geschäftsfall im Detail abgewickelt wird. Für unseren Passagier ist es wichtig zu wissen, dass er im Duty-free-Shop eine Flasche Whisky kaufen kann. Beachten Sie dabei: Die Flasche Whisky ist ein Produkt, das der Duty-free-Shop zur Verfügung stellt, der Verkauf der Flasche an den Passagier hingegen ist eine Dienstleistung. Wie der Kauf von der Mitarbeiterin des Duty-free-Shops abgewickelt wird, interessiert ihn nicht. Diese Außenstehenden werden Akteure genannt.

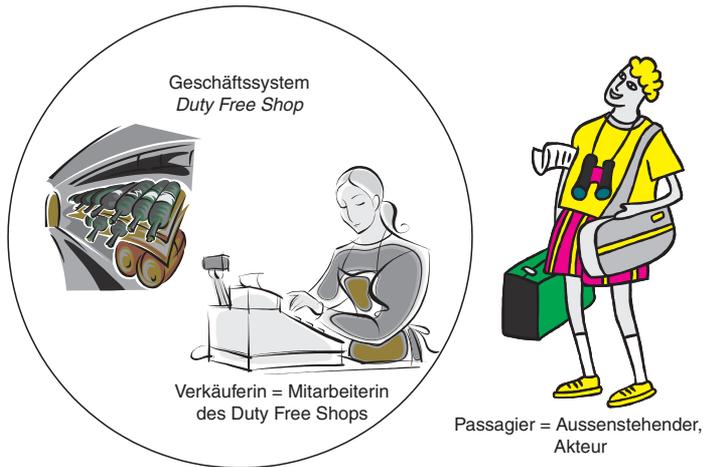


Abbildung 3.5 Außenstehende und Mitarbeiter

**Initiator** Ein Geschäfts-Anwendungsfall wird immer von einem **Akteur** initiiert, d.h., ein Kunde oder Geschäftspartner nimmt eine Leistung in Anspruch. Unser Passagier, der durch den Duty-free-Shop bummelt, betrachtet einen schottischen Malt-Whisky als günstiges Schnäppchen und entschließt sich zum Kauf. Damit ist er der Initiator des Flaschenkaufs. Während der Abwicklung eines Geschäfts-Anwendungsfalls können Akteure weiterhin mit Menschen und IT-Systemen innerhalb des Geschäftssystems, die für die Abwicklung zuständig sind, interagieren. Unser Passagier beispielsweise muss den erforderlichen Geldbetrag übergeben, damit er seine Flasche Whisky bekommt.

Daneben gibt es auch Akteure, die zwar mit einem Geschäftssystem interagieren, aber keinen Geschäfts-Anwendungsfall anstoßen. Lieferanten beispielsweise können unter diese Kategorie fallen, da sie an der Erstellung und Abwicklung von Leistungen beteiligt sind, ohne diese selbst zu initiieren. Die Aktivitäten von derartigen Akteuren, die mit einem Geschäftssystem interagieren, aber keinen Geschäfts-Anwendungsfall initiieren, werden in der internen Sicht dargestellt.

Aktivitäten, die innerhalb des Geschäftssystems von Mitarbeitern oder IT-Systemen angestoßen werden, sind keine Geschäfts-Anwendungsfälle der externen Sicht, sondern Abläufe der internen Sicht und werden dort in Aktivitäts- oder Sequenzdiagrammen dargestellt.

**Akteure repräsentieren Rollen** Wie man sehen kann, können Akteure eines Geschäftssystems Menschen, Unternehmen oder auch IT-Systeme sein. Werden, wie im Falle der Gepäckabfertigung, Unternehmen als Akteure dargestellt, stehen

dahinter letztendlich wieder Menschen oder IT-Systeme, die den Anwendungsfall initiieren und abwickeln. Relevant für unser Modell sind allerdings immer **Rollen**. Auf der Ebene des Geschäftssystemmodells spielt es dabei keine Rolle, ob ein Mensch, ein IT-System oder ein Unternehmen eine bestimmte Rolle annimmt.

Betrachten Sie wieder unser Fallbeispiel und versuchen Sie, alle beteiligten Personen, Organisationseinheiten und IT-Systeme zu sammeln und nach folgenden Kriterien zu strukturieren:



- ▶ Wer ist ein Außenstehender (Kunde, Partner etc.) und welche Leistungen nutzt dieser Außenstehende?
- ▶ Welche Personen befinden sich als Mitarbeiter innerhalb des Passagierabfertigungssystems und welche Aufgaben erfüllen diese?
- ▶ Welche IT-Systeme sind beteiligt?
- ▶ Damit unser Passagier seine Flasche Whisky zollfrei kaufen kann, muss ein Mitarbeiter des Duty-free-Shops die Boardingkarte des Passagiers kontrollieren, das Geld entgegennehmen, die Flasche in eine Tüte packen und eine Quittung aushändigen. Welche dieser Aktivitäten sind der internen und welche der externen Sicht zuzuordnen?

### 3.3.2 Die Elemente der Sicht

Die externe Sicht wird mit folgenden Diagrammen dargestellt:

UML-Diagramm-  
typen

- ▶ **Anwendungsfalldiagramme** zeigen Akteure, Geschäfts-Anwendungsfälle und deren Beziehungen. In Anwendungsfalldiagrammen sind keine Abläufe beschrieben. Alternative Szenarien bleiben ebenfalls verborgen. Diese Diagramme geben einen guten Überblick über die Funktionalität und den Kontext des Systems.
- ▶ **Aktivitätsdiagramme** beschreiben Abläufe, in unserem Fall die Geschäftsprozesse des Geschäftssystems. Gegenstand der Beschreibung sind die Interaktionen der Akteure, also die Leistungen, die Kunden und Geschäftspartnern angeboten werden. Außenstehende erkennen anhand von Aktivitätsdiagrammen, wie sie mit dem Geschäftssystem interagieren müssen. Sie eignen sich vor allem, um Sequenzen, Alternativen und Parallelen von Abläufen zu beschreiben. Aktivitätsdiagramme können in unterschiedlichen Detaillierungsgraden erstellt werden.

- **Sequenzdiagramme** zeigen den zeitlichen Ablauf der Interaktionen. Nicht die gesamten Abläufe mit allen Verzweigungen und Parallelitäten werden dargestellt, sondern die Nachrichten, die zwischen den Beteiligten ausgetauscht werden. Sie werden in zeitlicher Reihenfolge dargestellt. Dieses Diagramm ist eine gute Grundlage für den Daten- bzw. Nachrichtenaustausch mit Partnern und Kunden.

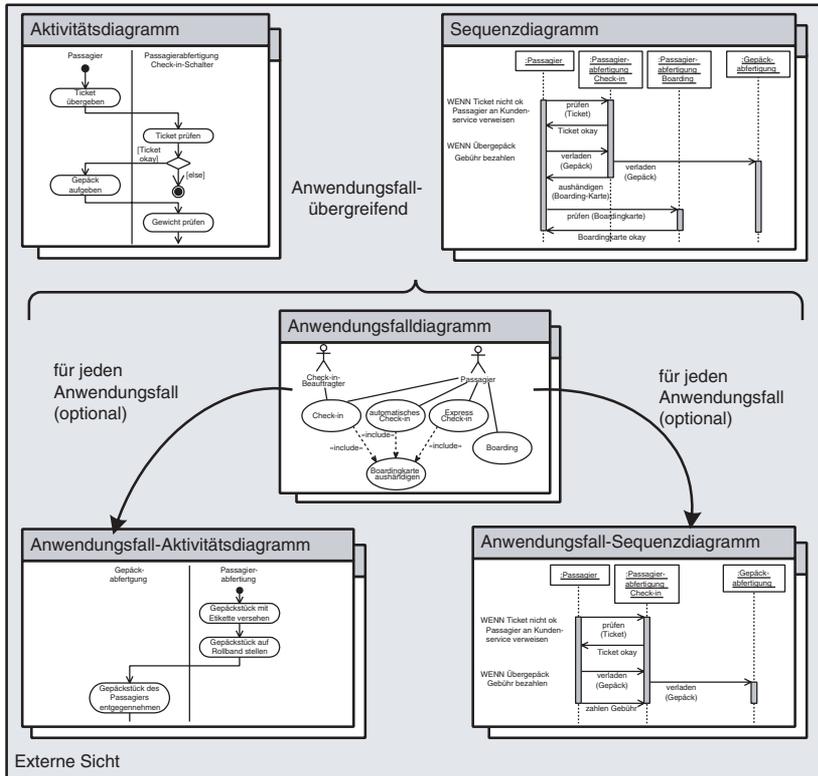


Abbildung 3.6 Die externe Sicht

Die UML-Diagramme zur Darstellung von Geschäfts-Anwendungsfällen können durch textliche Beschreibungen und erläuternde Abbildungen ergänzt werden.

Wann welche Diagramme?

Nicht in jedem Fall müssen alle Diagrammtypen verwendet werden. Die Verwendung der Diagrammtypen hängt davon ab, welche Merkmale des Systems herausgehoben werden sollen. Wir empfehlen, in jedem Fall **Anwendungsfalldiagramme** zu erstellen, da dieser Diagrammtyp sich hervorragend eignet, um mit Partnern des Systems und

Fachexperten über die Grundfunktionalität und den Kontext des Systems zu sprechen. Anwendungsfallübergreifende Aktivitätsdiagramme mit niedrigem Detaillierungsgrad eignen sich für diesen Zweck ebenfalls sehr gut.

Beginnt man, die Geschäfts-Anwendungsfälle zu verfeinern und die verschiedenen Szenarien aufzuzeigen, ist es erforderlich, die verschiedenen Abläufe mit **Aktivitätsdiagrammen** zu beschreiben.

**Sequenzdiagramme** zeigen den Nachrichtenaustausch mit Partnern und Kunden (siehe auch Kapitel 5, Modell der Systemintegration). In der Praxis haben wir die Erfahrung gemacht, dass Sequenzdiagramme im Bereich der Geschäftsprozessmodellierung auf hohe Akzeptanz stoßen, weil sie leicht lesbar sind und nur wenige grafische Elemente benötigen. Sofern Grundkenntnisse über die fachlichen Abläufe vorhanden sind, sind Sequenzdiagramme oftmals besser für einen Überblick über die Interaktionen des Geschäftssystems geeignet als Aktivitätsdiagramme.

### 3.3.3 Anwendungsfalldiagramm

In einem Anwendungsfalldiagramm werden Geschäfts-Anwendungsfälle, Akteure und deren Beziehung dargestellt. Die Beziehung der Akteure zu den Geschäfts-Anwendungsfällen sagt aus, dass ein Akteur eine bestimmte Leistung des Geschäftssystems nutzen kann. In einem Anwendungsfalldiagramm findet man keine Aussage darüber, wie oder in welcher zeitlichen Abfolge diese Leistungen in Anspruch genommen werden können.

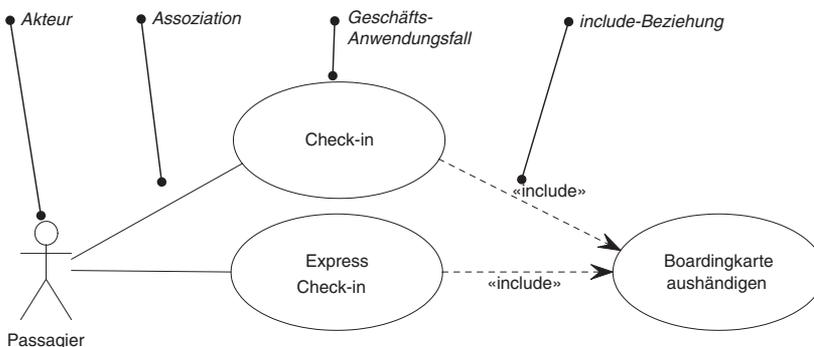
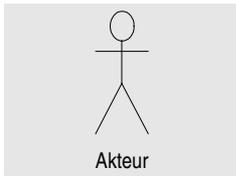


Abbildung 3.7 Die Elemente des Anwendungsfalldiagramms

Im Anwendungsfalldiagramm arbeiten wir mit folgenden Elementen:



### Akteur

Ein Akteur repräsentiert eine Rolle, die ein Außenstehender eines Geschäftssystems annimmt, wenn er mit dem Geschäftssystem interagiert. Ein Akteur kann beispielsweise ein Kunde, ein Geschäftspartner, ein Lieferant oder ein weiteres Geschäftssystem sein.



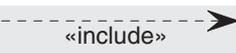
### Assoziation

Eine Assoziation ist die Beziehung zwischen einem Akteur und einem Geschäfts-Anwendungsfall. Sie besagt, dass ein Akteur eine bestimmte Leistung des Geschäftssystems, den Geschäfts-Anwendungsfall, nutzen kann. Die Assoziation gibt keine Auskunft darüber, auf welche Art die Leistung genutzt wird. Bei mehreren Akteuren in einem Geschäfts-Anwendungsfall ist im Anwendungsfalldiagramm nicht klar ersichtlich, ob jeder der Akteure für sich allein den Geschäfts-Anwendungsfall ausführen kann oder ob die Akteure den Geschäfts-Anwendungsfall zusammen ausführen. Die Assoziation bedeutet eigentlich nur, dass der Akteur an der Ausführung des Geschäfts-Anwendungsfalls beteiligt ist.



### Geschäfts-Anwendungsfall

Ein Geschäfts-Anwendungsfall beschreibt die Interaktion, die zwischen einem Akteur und dem Geschäftssystem stattfindet. D.h., er beschreibt die Leistung des Geschäftssystems, die der Akteur in Anspruch nimmt. Ein Geschäfts-Anwendungsfall wird aus Sicht der Akteure beschrieben. Außer der speziellen Interpretation des Geschäfts-Anwendungsfalls als Anwendungsfall innerhalb eines Geschäftsmodells (Leistung), gibt es keinen Unterschied zum »normalen« Anwendungsfall.



### include-Beziehung

Die include-Beziehung ist eine Beziehung zwischen zwei Geschäfts-Anwendungsfällen, die besagt, dass der Geschäfts-Anwendungsfall auf der Seite mit dem Pfeil im anderen enthalten (included) ist. Das bedeutet, dass für eine Leistung, die das Geschäftssystem zur Verfügung stellt, noch eine weitere Leistung des Geschäftssystems in Anspruch genommen wird. Mehrmals in Anspruch genommene Leistungen können auf diese Art als eigene, vielfach verwendbare Geschäfts-Anwendungsfälle dargestellt werden.

Die Richtung des Pfeils ist manchmal etwas verwirrend; die Beziehung muss entlang der Pfeilrichtung gelesen werden (Check-in includes Boardingkarte aushändigen).

### Lesen von Anwendungsfalldiagrammen

Abbildung 3.8 zeigt ein Anwendungsfalldiagramm mit den Akteuren Passagier<sup>1</sup> und Check-in-Beauftragter<sup>2</sup> sowie den Geschäfts-Anwendungsfällen Check-in<sup>3</sup> und Express-Check-in<sup>4</sup>.

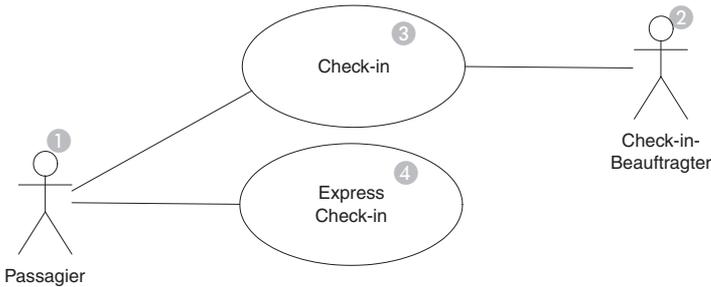


Abbildung 3.8 Anwendungsfalldiagramm

Je nach Interesse beginnt man mit dem Lesen bei einem Akteur oder einem Geschäfts-Anwendungsfall.

Beginnend beim Akteur **Passagier**<sup>1</sup> findet man Assoziationen (»Striche«) zu den beiden Geschäfts-Anwendungsfällen **Check-in**<sup>3</sup> und **Express-Check-in**<sup>4</sup>. Das bedeutet, dass Personen, die als Passagier auftreten, sowohl ein **Check-in**<sup>3</sup> durchführen können als auch den **Express-Check-in**<sup>4</sup>, der ohne Gepäck durchgeführt werden kann. In diesem Diagramm sind diese beiden Dienstleistungen alles, was dem Passagier von der Passagierabfertigung angeboten wird.

Dass die beiden Geschäfts-Anwendungsfälle in dieser Reihenfolge untereinander stehen, hat **nichts** zu bedeuten. Eine Reihenfolge, in der die Geschäfts-Anwendungsfälle sinnvollerweise durchgeführt werden, kann in einem Anwendungsfalldiagramm **nicht dokumentiert** werden. Die Reihenfolge ist für die Beschreibung der Geschäftsprozesse und die Verkettung der Geschäftsprozesse natürlich von Bedeutung; beschrieben wird dieser Aspekt in den anwendungsfallübergreifenden und Anwendungsfall-Aktivitätsdiagrammen (siehe Abschnitt 3.3.5, Aktivitätsdiagramm).

Es gibt keine Reihenfolge

Mehrere Akteure  
pro Anwendungs-  
fall

Auch der Akteur **Check-in-Beauftragter**<sup>2</sup> hat eine Assoziation zum Geschäfts-Anwendungsfall **Check-in**<sup>3</sup>. Das bedeutet, dass auch eine Person, die nicht der Passagier selbst ist, sondern ein Beauftragter des Passagiers, einchecken kann. Dass auch der Akteur **Passagier**<sup>1</sup> eine Assoziation zum Anwendungsfall **Check-in**<sup>3</sup> hat, bedeutet, dass sowohl Passagier als auch Check-in-Beauftragter einchecken können. Aus dem Diagramm ist allerdings nicht klar ersichtlich, dass es **nicht** bedeutet, dass die beiden den Check-in gemeinsam durchführen. Dieser Tatbestand kann nur ergänzend in einem weiteren Diagramm (siehe Abschnitt 3.3.5, Aktivitätsdiagramm) oder in Form eines Kommentars, der ein formloser Text sein kann, beschrieben werden.

Dass der Akteur **Check-in-Beauftragter**<sup>2</sup> nur eine Assoziation zum Anwendungsfall **Check-in**<sup>3</sup> hat, bedeutet, dass an unserem UML-Airport ein vom Passagier Beauftragter keinen **Express-Check-in**<sup>4</sup> durchführen kann.

Man sieht, dass diesem einfachen Diagramm doch einige Informationen entnommen werden können.

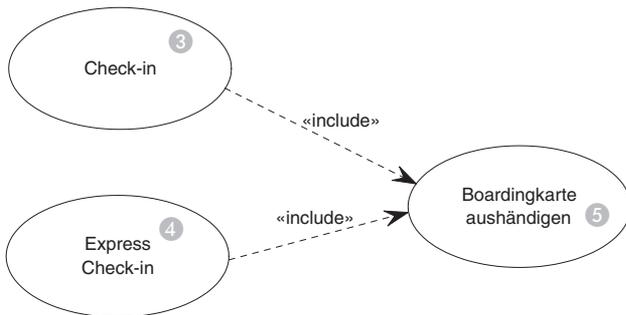


Abbildung 3.9 Die include-Beziehung im Anwendungsfalldiagramm

Für die Verdeutlichung der include-Beziehung zeigt Abbildung 3.9 ein Anwendungsfalldiagramm mit den Geschäfts-Anwendungsfällen **Check-in**<sup>3</sup>, **Express-Check-in**<sup>4</sup> und **Boardingkarte aushändigen**<sup>5</sup>.

Sowohl der Geschäfts-Anwendungsfall **Check-in**<sup>3</sup> als auch der Geschäfts-Anwendungsfall **Express-Check-in**<sup>4</sup> haben zum Geschäfts-Anwendungsfall **Boardingkarte aushändigen**<sup>5</sup> eine include-Beziehung. Sie beide verwenden den Geschäfts-Anwendungsfall **Boardingkarte aushändigen**<sup>5</sup> irgendwo<sup>9</sup> im Ablauf ihrer eigenen Interaktion.

<sup>9</sup> In Anwendungsfalldiagrammen kann nicht definiert werden, wann ein weiterer Anwendungsfall zur Ausführung kommt.

Irgendwann während des Check-ins wird die Boardingkarte erstellt und dem Passagier bzw. Check-in-Beauftragten ausgehändigt. In Abb. 3.10 wird dieser Vorgang nochmals verdeutlicht.

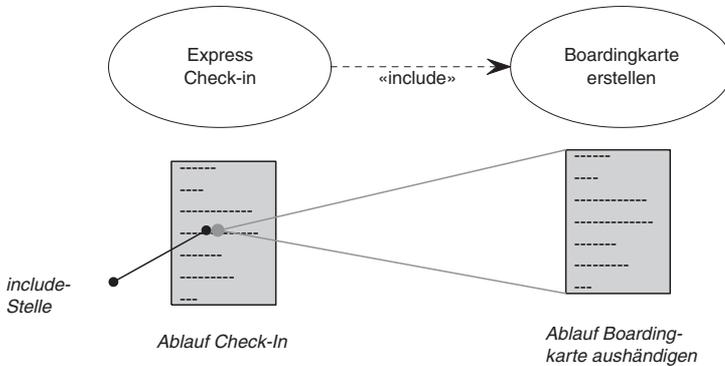


Abbildung 3.10 Die include-Beziehung zwischen Anwendungsfällen

### 3.3.4 Das Erstellen von Anwendungsfalldiagrammen

Die folgende Checkliste zeigt die Schritte, die für das Erstellen eines Anwendungsfalldiagramms erforderlich sind. Die einzelnen Schritte werden anschließend daran näher erläutert.

#### Checkliste 3.1 Erstellen von Anwendungsfalldiagrammen in der externen Sicht



- ▶ Informationsmaterial sammeln – Woher soll ich das wissen?
- ▶ Mögliche Akteure finden – Welche Partner und Kunden nutzen die Leistungen des Geschäftssystems?
- ▶ Mögliche Geschäfts-Anwendungsfälle finden – Welche Leistungen können die Akteure in Anspruch nehmen?
- ▶ Akteure und Geschäfts-Anwendungsfälle verbinden – Wer kann welche Leistungen des Geschäftssystems in Anspruch nehmen?
- ▶ Akteure beschreiben – Wofür steht ein Akteur?
- ▶ Weitere Geschäfts-Anwendungsfälle suchen – Was muss noch gemacht werden?
- ▶ Geschäfts-Anwendungsfälle bearbeiten – Was muss wirklich zu einem Geschäfts-Anwendungsfall zusammengefasst werden?

- ▶ Geschäfts-Anwendungsfälle dokumentieren – Was passiert in einem Geschäfts-Anwendungsfall?
- ▶ Beziehungen zwischen Geschäfts-Anwendungsfällen modellieren – Welche Aktivitäten werden mehrfach durchgeführt?
- ▶ Sicht verifizieren – Ist alles richtig?

**Reihenfolge** Die Reihenfolge, in der die Schritte aufgeführt sind, ist zwar bewusst gewählt. Sie ist aber nicht zwingend notwendig, denn in der Praxis vermischen sich die einzelnen Arbeitsschritte meist stark.

Für die Durchführung der einzelnen Arbeitsschritte ist einerseits ein allgemeines Verständnis des Geschäftssystems und der Geschäftsprozesse wichtig, andererseits müssen aber bei den meisten Schritten unbedingt Wissensträger hinzugezogen werden. Es macht wenig Sinn, mit viel Aufwand die persönliche Sicht des Analytikers, der vom Anwendungsgebiet zu wenig versteht, festzuhalten.

### **Informationsmaterial sammeln – Woher soll ich das wissen?**

In einem ersten Schritt ist es wichtig, Wissensträger zu finden, damit die fachlichen Grundlagen mit Analytikern und Wissensträgern gemeinsam erarbeitet werden können. Derartige Wissensträger sind beispielsweise:

- Wissensträger**
- ▶ Personen, welche die Geschäftsprozesse ausführen, steuern und überwachen.
  - ▶ Kunden und Geschäftspartner, Lieferanten
  - ▶ Fachexperten
  - ▶ Management
  - ▶ Externe Beobachter

**Informationsquellen** Für die Analyse und das Verständnis von Geschäftsprozessen gibt es einige hilfreiche Techniken, die sich in der Praxis bewährt haben:

- ▶ Beobachtung der Beteiligten (Mitarbeiter) bei der Arbeit
- ▶ Mitarbeit bei den zu untersuchenden Geschäftsprozessen
- ▶ In die Rolle der Außenstehenden (z.B. des Kunden) schlüpfen
- ▶ Fragebogen, Interviews
- ▶ Brainstorming mit den Beteiligten
- ▶ Hinzuziehung von und Diskussion mit Fachexperten

- ▶ Durchsicht von bestehenden Formularen, Dokumentationen, Beschreibungen, Handbüchern und Arbeitshilfen
- ▶ Beschreibung der Aufbau- und Ablauforganisation
- ▶ Durchsicht von Organigrammen und Stellenbeschreibungen

- ▶ Lesen Sie die Einführung in das Fallbeispiel in Kapitel 2, Grundlagen und Hintergründe, nochmals durch. In dieser Einführung werden die Grundlagen des Fallbeispiels zum Verständnis der Geschäftsprozesse erläutert.
- ▶ Spielen Sie die Ihnen bekannten Rollen und deren Geschäftsprozesse im Gedanken durch (Passagier, Duty-free-Verkäufer usw.).
- ▶ Welche Aktivitäten kennen Sie aus der Sicht eines Passagiers? Wie würden Sie versuchen, Lücken in Ihrem Erinnerungsvermögen zu schließen?



Ergebnis dieses ersten Schritts ist meist eine Sammlung von Formularen, Arbeitsanweisungen, ausgefüllten Interviewbogen, existierenden Ablaufbeschreibungen, Geschäftsobjekten wie Tickets oder Boardingkarten usw. Dieser erste Überblick ist häufig noch nicht vollständig und wird während des Modellierungsprozesses weiter vertieft und ergänzt.

### **Mögliche Akteure finden – Welche Partner und Kunden nutzen die Leistungen des Geschäftssystems?**

In diesem Schritt geht es darum, mögliche Akteure zu finden. Hier gilt die Regel: je mehr, desto besser. Mit diesen Akteuren kann man in späteren Schritten weiterarbeiten; sie können auch reduziert oder zusammengefasst werden.

Durch die Beantwortung der folgenden Fragen (z.B. unter Einbeziehung der Wissensträger) findet man mögliche Akteure. Man sollte dabei versuchen, direkt von konkreten, namentlich genannten Personen und Unternehmen zu abstrahieren, um Personengruppen und Unternehmenstypen zu bilden:

- ▶ Welches sind die Kunden des Geschäftssystems bzw. der Geschäftsprozesse?
- ▶ Welches sind die unternehmensexternen Partner des Geschäftssystems? Welche Leistungen nutzen diese unternehmensexternen Partner?

- ▶ Welche unternehmensinternen Stellen und Organisationseinheiten sind Partner des Geschäftssystems und nutzen dessen Leistungen?
- ▶ Mit welchen externen Geschäftssystemen steht das Geschäftssystem in Interaktion?

In unserem Fallbeispiel ergeben sich in einem ersten Schritt die folgenden Akteure:

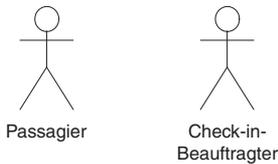


Abbildung 3.11 Mögliche Akteure

Neben dem **Passagier**, der den Reisenden repräsentiert, gibt es noch den **Check-in-Beauftragten**. Der **Check-in-Beauftragte** ist eine Person, die nicht der Passagier selbst ist, sondern ein Beauftragter des Passagiers. Der **Check-in-Beauftragte** hat den Auftrag, mit dem Ticket des Passagiers den Check-in durchzuführen.

### **Mögliche Geschäfts-Anwendungsfälle finden – Welche Leistungen können die Akteure in Anspruch nehmen?**

In diesem Schritt geht es darum, mögliche Geschäfts-Anwendungsfälle zu finden. Auch hier gilt (in vernünftigen Grenzen): je mehr, desto besser. Durch die Beantwortung der folgenden Fragen findet man mögliche Geschäfts-Anwendungsfälle:

- ▶ Welche Leistungen bzw. Dienstleistungen werden den Kunden zur Verfügung gestellt und von diesen genutzt?
- ▶ Welche Leistungen bzw. Dienstleistungen werden unternehmensexternen Partnern zur Verfügung gestellt bzw. von diesen genutzt?
- ▶ An welchen Leistungen bzw. Dienstleistungen, die das Geschäftssystem zur Verfügung stellt, sind Lieferanten beteiligt (Dienstleistungs- und Sachgüterlieferanten)?
- ▶ Was machen die einzelnen Akteure?
- ▶ Wie und bei welcher Gelegenheit wird mit anderen Geschäftssystemen bzw. Geschäftspartnern kommuniziert?
- ▶ Welche Ereignisse lösen welche Tätigkeiten aus?

In unserem Fallbeispiel ergeben sich nach ersten Überlegungen folgende Geschäfts-Anwendungsfälle:

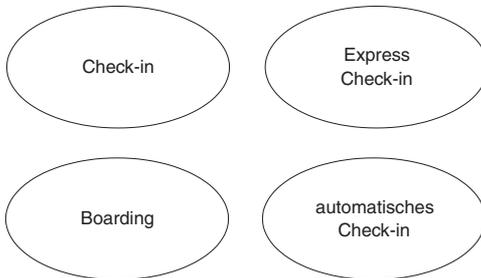


Abbildung 3.12 Mögliche Geschäfts-Anwendungsfälle

Zunächst werden die Geschäfts-Anwendungsfälle nur kurz und formlos beschrieben.

Der **Check-in**-Vorgang umfasst das Vorlegen des Tickets, die **Gepäckaufgabe**, die Platzreservierung und die Erstellung und Aushändigung der Boardingkarte.

Der **Express-Check-in** kann von Passagieren genutzt werden, die lediglich Handgepäck haben. Es erfolgt keine Gepäckaufgabe.

Beim **Boarding** wird die Boardingkarte des Passagiers am Gate kontrolliert.

Der **automatische Check-in** erfolgt ohne Mithilfe eines Check-in-Mitarbeiters direkt an einem Automaten (Bildschirm). Es kann kein Gepäck aufgegeben werden.

### Tipps aus der Praxis

Für uns hat sich in der Praxis die **Beobachtungstechnik** zum Auffinden von Geschäfts-Anwendungsfällen bewährt. Durch das Beobachten der an den Geschäftsprozessen beteiligten Personen können Listen mit Tätigkeiten erstellt werden. Die Tätigkeiten können dann nach Ereignissen gruppiert werden und führen zu ersten Geschäfts-Anwendungsfällen.

## Akteure und Geschäfts-Anwendungsfälle verbinden – Wer kann welche Leistungen des Geschäftssystems in Anspruch nehmen?

Indem die Geschäfts-Anwendungsfälle den Akteuren zugeordnet werden, entsteht ein erster Entwurf des Anwendungsfalldiagramms. Dies geschieht durch die Beantwortung der folgenden Frage:

- Welchen Kunden oder Geschäftspartnern stehen welche Leistungen zur Verfügung?

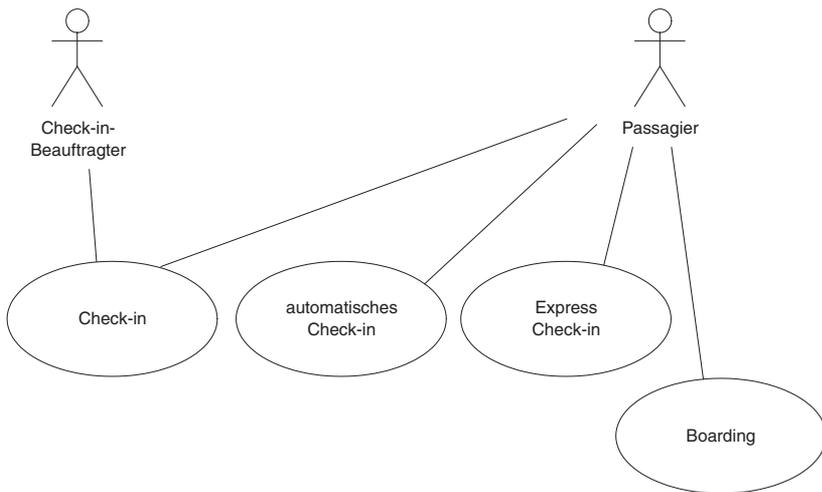


Abbildung 3.13 Erster Entwurf des Anwendungsfalldiagramms

Mit diesem ersten Entwurf erhält man eine Grundlage, um das Anwendungsfalldiagramm weiter zu bearbeiten und zu verfeinern.

Der **Passagier** kann zwischen normalem Check-in, automatischem Check-in und Express-Check-in wählen. Er geht zum Gate und legt seine Boardingkarte vor (Boarding). Der **Check-in-Beauftragte** hat die Möglichkeit, einen normalen Check-in durchzuführen. Der Express-Check-in und der automatische Check-in sind für einen Check-in-Beauftragten am UML-Airport nicht möglich.

## Akteure beschreiben – Wofür steht ein Akteur?

Ein Akteur muss im Diagramm so bezeichnet werden, dass die Rolle, die er repräsentiert, so klar wie möglich wird. Dabei ist es äußerst wichtig, dass die Terminologie des Fachbereiches, d.h. ein geschäftsorien-

tierter Begriff, verwendet wird. Zusätzlich zum Namen kann ein Akteur durch eine Beschreibung genau definiert werden. Die Frage dazu lautet:

- ▶ Wie kann der Akteur genauer beschrieben werden?  
Diese Beschreibung umfasst beispielsweise seinen Aufgabenbereich, seine Anforderungen an das System oder eine formale Definition seiner Rolle. Scheuen Sie sich nicht, Stellenbeschreibungen oder Unternehmensprofile (z.B. eines Catering-Unternehmens) hinzuzufügen – auch wenn diese nicht in der UML dargestellt sind!

### **Weitere Geschäfts-Anwendungsfälle suchen – Was muss noch gemacht werden?**

Hat man einige Geschäfts-Anwendungsfälle gefunden, so lassen sich diese als Ausgangspunkt für weitere Fragen verwenden. Ausgehend von einem bestimmten Geschäfts-Anwendungsfall können folgende Fragen gestellt werden:

- ▶ Gibt es etwas, dass man irgendwann **vorher** tun muss, bevor man eine bestimmte Leistung in Anspruch nehmen kann?
- ▶ Gibt es etwas, dass man irgendwann **nachher** tun muss, nachdem man den bestimmten Geschäfts-Anwendungsfall ausgeführt hat?
- ▶ Gibt es etwas, dass man tun muss, falls **niemand** einen bestimmten Geschäfts-Anwendungsfall ausführt?

Dabei ist sehr wichtig, das richtige Geschäftssystem vor Augen zu haben. Vieles, was vor oder nach einem Geschäfts-Anwendungsfall passieren muss, passiert außerhalb des betrachteten Geschäftssystems. In unserem Fallbeispiel gehört z.B. die Buchung der Reise oder die Fahrt zum Flughafen **nicht** zum betrachteten System.

Abgrenzung des  
Geschäftssystems

Bei näherer Betrachtung fällt uns auf, dass ein Passagier meist mit Gepäck unterwegs ist und es während des Check-ins aufgibt. Die **Gepäckabfertigung** ist für das Verladen des Gepäcks in das Flugzeug zuständig. Diese wird von einem eigenständigen Unternehmen durchgeführt, einem so genannten »Handling Agent«, und ist somit ein Akteur, genauer: ein außenstehender Dienstleistungslieferant. Dass die Tätigkeiten dieses Akteurs von einzelnen Mitarbeitern des Partnerunternehmens durchgeführt werden, spielt in unserem Diagramm keine Rolle.

Akteur »Gepäck-  
abfertigung«

Zehn Minuten vor Abflug wird anhand einer Passagierliste, die alle an Bord befindlichen Passagiere enthält, geprüft, ob eingetragene Passagiere, die Gepäck aufgegeben haben, nicht an Bord sind. Ist dies der Fall, werden die Gepäckstücke der nicht an Bord befindlichen Passagiere wieder ausgeladen.

Handelt es sich um einen Auslandsflug, muss diese Passagierliste an diejenige Zollbehörde des Landes geschickt werden, in dem die Zieldestination des Flugs liegt.

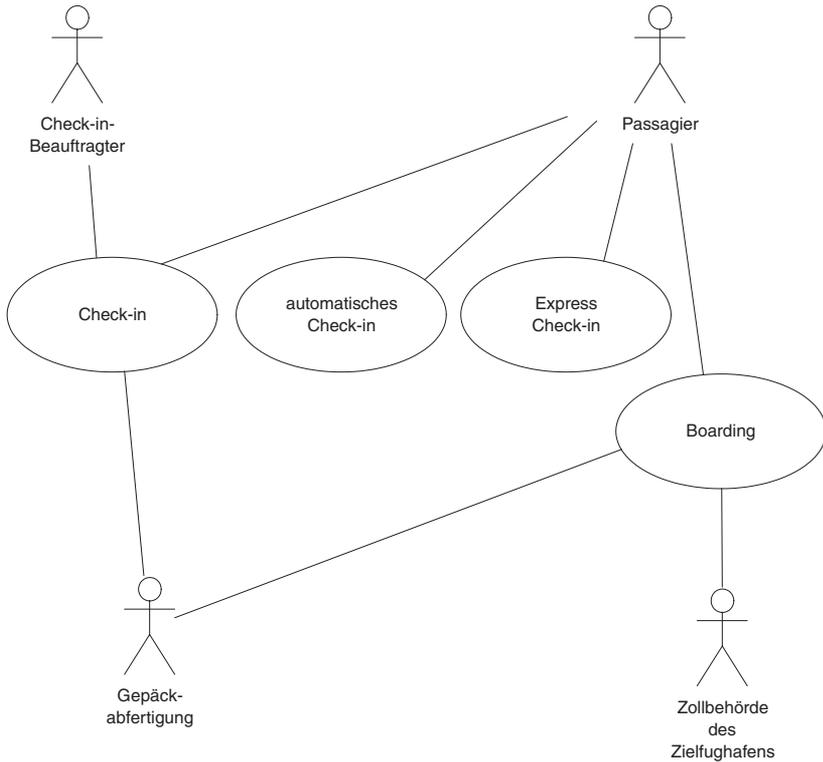


Abbildung 3.14 Erweitertes Anwendungsfalldiagramm

### **Geschäfts-Anwendungsfälle bearbeiten – Was muss wirklich zu einem Geschäfts-Anwendungsfall zusammengefasst werden?**

**Detailierungsgrad** Es ist zweifellos schwierig, bei der Modellierung von Geschäfts-Anwendungsfällen den richtigen Detailierungsgrad zu finden. Fasst man sämtliche Leistungen für einen Akteur in einem Geschäfts-Anwendungsfall zusammen, dann hat das Anwendungsfalldiagramm praktisch

keine Aussagekraft mehr. Gliedert man die Leistungen zu stark auf, erhält man unübersichtlich viele Geschäfts-Anwendungsfälle, deren Zusammenhang nur noch schwer ersichtlich ist.

Glücklicherweise gibt es einige Kriterien, die dabei helfen, den optimalen Umfang eines Geschäfts-Anwendungsfalls zu bestimmen. Dazu stellt man sich die folgenden Fragen:

► Besteht der Geschäfts-Anwendungsfall, d.h. die Leistung, aus einer **fachlich zusammengehörenden** Folge von Interaktionen (Interaktionssequenz)?

► Was in einem Geschäfts-Anwendungsfall zusammengefasst ist, muss auch direkt etwas miteinander zu tun haben. Die **Boardingkarte aushändigen** und **verlorenes Gepäck suchen** haben nichts miteinander zu tun.

Geschäfts-Anwendungsfälle, die dieses Kriterium verletzen, müssen aufgeteilt werden. Auf diese Weise werden zu große Geschäfts-Anwendungsfälle verhindert.

► Wie viele Akteure sind an einem Geschäfts-Anwendungsfall beteiligt?

Geschäfts-Anwendungsfälle, die zu viele Akteure haben, müssen aufgeteilt werden. Auch so werden zu große Geschäfts-Anwendungsfälle verhindert.

► Liefert der Geschäfts-Anwendungsfall eine messbare und fachlich relevante Leistung?

Ein Geschäfts-Anwendungsfall soll nicht nur einen unfertigen Teilschritt wie z.B. **Gepäckstücke zählen** beschreiben. Vielmehr soll er, zumindest wenn er normal abläuft, eine Leistung produzieren, die aus Kundensicht Sinn macht.

Geschäfts-Anwendungsfälle, die dieses Kriterium verletzen, müssen mit anderen Geschäfts-Anwendungsfällen zusammengelegt werden. Auf diese Weise werden zu kleine Geschäfts-Anwendungsfälle verhindert.

► Wird der Geschäfts-Anwendungsfall nie allein, sondern immer in einer Abfolge zusammen mit anderen Geschäfts-Anwendungsfällen ausgeführt?

Ein Geschäfts-Anwendungsfall soll keine Leistung beschreiben, die nur zusammen mit anderen Leistungen in Anspruch genommen werden kann.

Geschäfts-Anwendungsfälle, die dieses Kriterium verletzen, müssen mit anderen Anwendungsfällen zusammengelegt werden. Auch so werden zu kleine Geschäfts-Anwendungsfälle verhindert.

- Wird ein Geschäfts-Anwendungsfall durch einen Akteur angestoßen?

Geschäfts-Anwendungsfälle, die nicht durch einen Akteur angestoßen werden, sind keine Anwendungsfälle, sondern interne Aktivitäten, die in der internen Sicht auf das Geschäftssystem abgebildet werden.

Die Überprüfung der vorhandenen Geschäfts-Anwendungsfälle anhand dieser Fragen kann dazu führen, dass Geschäfts-Anwendungsfälle zusammengelegt oder aufgeteilt werden.

### **Geschäfts-Anwendungsfälle dokumentieren – Was passiert in einem Geschäfts-Anwendungsfall?**

Um einen Geschäfts-Anwendungsfall zu verstehen, reichen die Informationen aus dem Anwendungsfalldiagramm nicht aus. Der Ablauf der Interaktion und die verschiedenen Szenarien, welche hinter einem Geschäfts-Anwendungsfall stehen, müssen beschrieben werden. D.h., dass die Leistungen, die das Geschäftssystem zur Verfügung stellt, beschrieben werden müssen – und zwar der Ablauf aus Sicht des Kunden oder Geschäftspartners. Neben der rein verbalen Beschreibung haben sich vor allem die Dokumentation in Anwendungsfall-Aktivitätsdiagrammen und in Anwendungsfall-Sequenzdiagrammen bewährt. Die Erstellung dieser Diagrammtypen wird in den folgenden Abschnitten 3.3.5, Aktivitätsdiagramm, und 3.3.9, Sequenzdiagramm, behandelt.

### **Beziehungen zwischen Geschäfts-Anwendungsfällen modellieren – Welche Aktivitäten werden mehrfach durchgeführt?**

Wenn man feststellt, dass gewisse Teile der Interaktion in mehreren Geschäfts-Anwendungsfällen gleich sind, kann man diese Gemeinsamkeiten herausziehen und in einem eigenen Geschäfts-Anwendungsfall zusammenlegen. Dieser neue Geschäfts-Anwendungsfall kann dann mit einer **include-Beziehung** in anderen Geschäfts-Anwendungsfällen verwendet werden.

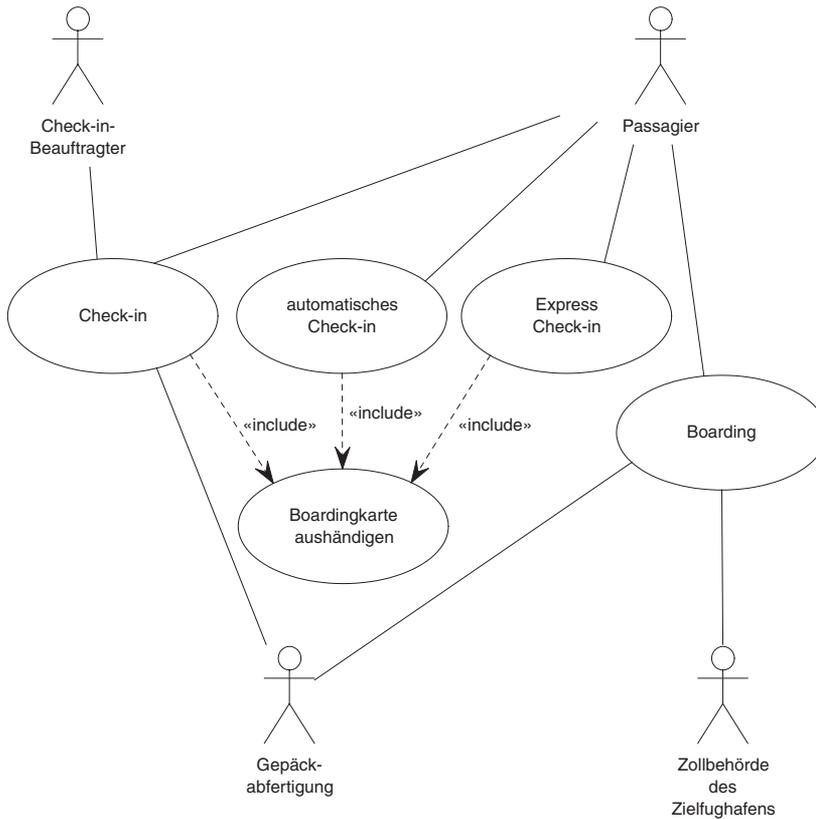


Abbildung 3.15 Erweiterung des Anwendungsfalldiagramms

In unserem Fallbeispiel wurde der Geschäfts-Anwendungsfall **Boardingkarte aushändigen** noch nicht zugeordnet. Wir wissen, dass die Boardingkarte beim Check-in erstellt und ausgehändigt wird. Irgendwann während der Geschäfts-Anwendungsfälle **Check-in**, **Express-Check-in** und **automatischer Check-in** wird die **Boardingkarte** ausgehändigt.

### Sicht verifizieren – Ist alles richtig?

Sämtliche Diagramme und Aufzeichnungen müssen mit den Wissensträgern verifiziert werden. Die Frage, die man den Wissensträgern für jedes Diagramm der Sicht stellen sollte, lautet:

- Ist alles richtig und vollständig, was in dem Diagramm steht?

Auch wenn die Wissensträger die Diagramme selbst lesen und verstehen können (dafür können sie die Leseanleitungen in unserem Buch verwenden), sollte man die Diagramme trotz allem vorlesen. Erst mit

diesem letzten Schritt wird der Kreis geschlossen und es entsteht eine verifizierte Sicht, welche das gemeinsame aktuelle Verständnis von Geschäftssystemen und Geschäftsprozessen widerspiegelt.

Das fertige Anwendungsfalldiagramm kann anhand der folgenden Checkliste geprüft werden:

### **Checkliste 3.2 Verifizieren von Anwendungsfalldiagrammen in der externen Sicht**

- ▶ **Vollständigkeit**  
Das Anwendungsfalldiagramm ist vollständig, es gibt keine weiteren Geschäfts-Anwendungsfälle im System. Alle Leistungen, die einem Kunden oder Partner des Geschäftssystems zur Verfügung stehen, sind in Form von Geschäfts-Anwendungsfällen beschrieben (ggf. können die Geschäfts-Anwendungsfälle in mehrere Diagramme aufgeteilt werden).
- ▶ **Umfang**  
Alle im Anwendungsfalldiagramm enthaltenen Geschäfts-Anwendungsfälle sind echte Geschäfts-Anwendungsfälle, d.h., sie entsprechen der Definition eines Geschäfts-Anwendungsfalls.
- ▶ **Detaillierungsgrad**  
Die Geschäfts-Anwendungsfälle sind so detailliert, dass sie die folgenden Anforderungen erfüllen:
  - ▶ ein Geschäfts-Anwendungsfall bildet eine fachlich zusammengehörende Interaktionssequenz,
  - ▶ ein Geschäfts-Anwendungsfall wird durch einen Akteur initiiert und hat nur wenige Akteure,
  - ▶ ein Geschäfts-Anwendungsfall stellt eine Leistung dar, die ein messbares und relevantes Ergebnis liefert.
- ▶ **Beziehungen zwischen Geschäfts-Anwendungsfällen**  
Die include-Beziehungen sind richtig angewendet.
- ▶ **Namensgebung und Beschreibung**  
Die Namen der Geschäfts-Anwendungsfälle beschreiben die Leistungen, die das Geschäftssystem zur Verfügung stellt. Die Namensgebung entspricht dem im Geschäftssystem üblichen Wortschatz.

► Akteure

Die im Anwendungsfalldiagramm enthaltenen Akteure repräsentieren Rollen, die außenstehende Personen, Unternehmen oder weitere Geschäftssysteme dem Geschäftssystem gegenüber bei einer Interaktion einnehmen.

### Tipps aus der Praxis

Beim Einsatz von Anwendungsfalldiagrammen für die Modellierung von Geschäftssystemen und Geschäftsprozessen ist ein niedriger Abstraktionsgrad empfehlenswert. Es ist für die Verständlichkeit der Diagramme und für die Kommunikation der Beteiligten besser, Redundanzen hinzunehmen statt durch Abstraktion zu viel zusammenzufassen.

Niedriger  
Abstraktionsgrad

Es ist von elementarer Bedeutung, dass die Begriffswelt der Geschäftsprozesse bzw. des Unternehmens verwendet wird und die Bezeichnungen der Geschäfts-Anwendungsfälle so gewählt werden, dass sie intuitiv verständlich sind.

Sprache der  
Anwender  
verwenden

Begriffe aus der IT-Welt haben in Anwendungsfalldiagrammen auf Geschäftsprozessebene nichts zu suchen. Jede Vermischung von Begriffen aus der Geschäftsprozesswelt und der IT-Welt führt zu schlechten Ergebnissen. In der Praxis trifft man häufig bereits auf der Geschäftsprozessebene auf IT-nahe Anwendungsfälle wie beispielsweise: **Kundentabelle updaten**. Dies stiftet in zweierlei Hinsicht Verwirrung:

Vorsicht bei der  
Notation

- Anwender, d.h. an Geschäftsprozessen beteiligte Personen, die nicht mit Begriffen der IT-Welt vertraut sind, verstehen die Geschäfts-Anwendungsfälle nicht. Da Geschäfts-Anwendungsfälle die Leistungsanforderungen an ein Geschäftssystem beschreiben, werden damit das Geschäftssystem und dessen Geschäftsprozesse nicht verstanden.
- Durch technische Details auf Anwendungsfallebene wird von den geschäftsprozessspezifischen Anforderungen an ein System abgelenkt.

### 3.3.5 Aktivitätsdiagramm

Die mit den Programmablaufplänen (»Flussdiagrammen«) verwandten Aktivitätsdiagramme werden für die Darstellung von Abläufen benutzt. Nachdem anfangs die Aktivitätsdiagramme für die Darstellung einzelner Operationen eingesetzt werden sollten, dürfen sie inzwischen offi-

ziell mit dem Segen der »drei Amigos«<sup>10</sup> für die Geschäftsprozessmodellierung eingesetzt werden.<sup>11</sup> Wir verwenden die Aktivitätsdiagramme in der externen Sicht für die Beschreibung derjenigen Geschäftsprozesse, welche die Leistungen des Geschäftssystems beschreiben.

Die Aktivitätsdiagramme erlauben, funktional zu denken. Puristen der Objektorientierung ist dieser Sachverhalt sicher ein Dorn im Auge. Wir dagegen halten dies für einen großen Vorteil, denn die Anwender der objektorientierten Methoden und Verwender funktionaler Denkschemata finden eine gemeinsame, bekannte Darstellungsform, was bei der Geschäftsprozessmodellierung eine große Hilfe ist.

**Parallele Abläufe** Durch die Möglichkeit, parallele Prozesse explizit zu beschreiben, eignet sich das Aktivitätsdiagramm sehr gut für die Abbildung von Geschäftsprozessen, die in den seltensten Fällen rein linear ablaufen und meist Parallelitäten aufweisen.

**Detaillierungsgrad** Aktivitätsdiagramme können in unterschiedlich hohem Detaillierungsgrad erstellt werden. Sie können schrittweise verfeinert werden und Abläufe sehr detailliert darstellen. Der niedrigste Detaillierungsgrad entspräche einer anwendungsfallübergreifenden Darstellung der Abläufe, d. h. einer Verknüpfung einzelner Leistungen.

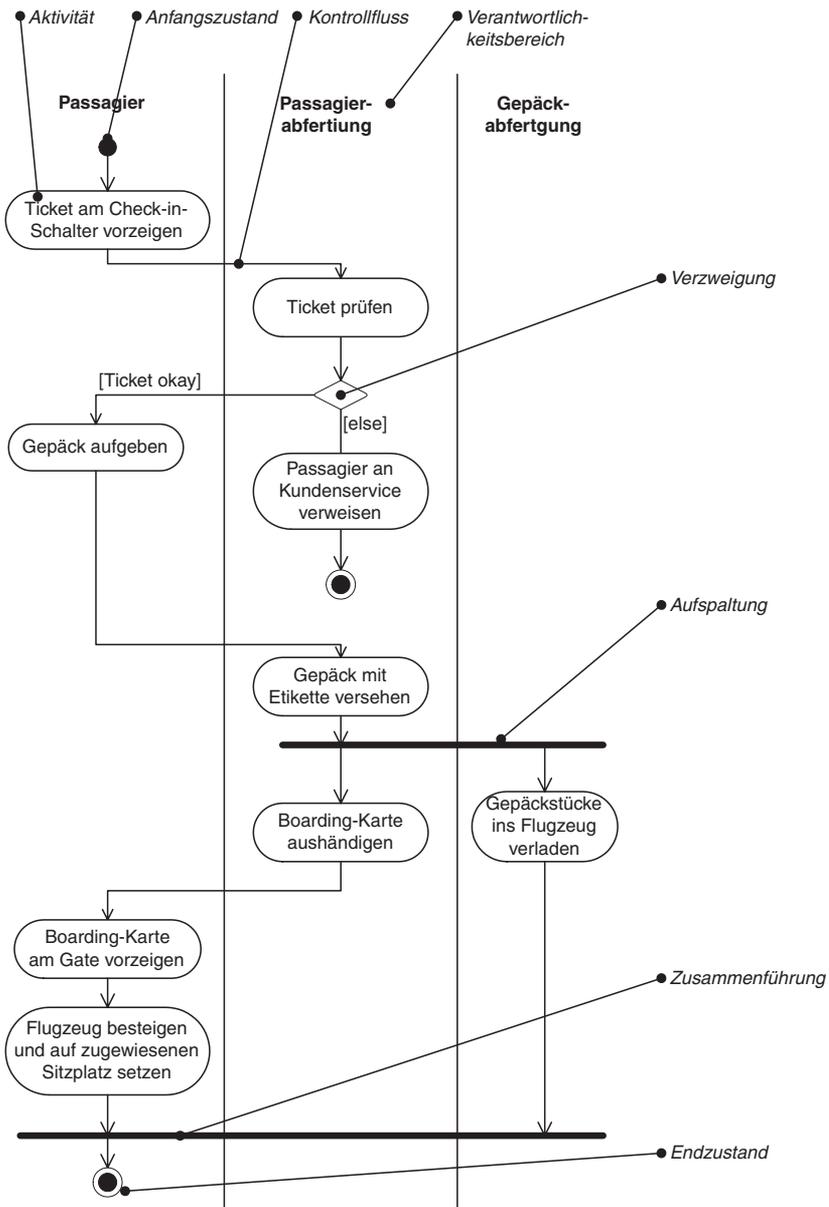
In einem weiteren Schritt werden die Abläufe einzelner Geschäfts-Anwendungsfälle, also einzelner Leistungen, beschrieben (**Anwendungsfall-Aktivitätsdiagramme**). Anwendungsfall-Aktivitätsdiagramme verfeinern und präzisieren die Geschäfts-Anwendungsfälle durch die Darstellung der Abläufe und durch die Beschreibung der verschiedenen Szenarien des Geschäft-Anwendungsfalls.

Sowohl anwendungsfallübergreifende als auch Anwendungsfall-Aktivitätsdiagramme stellen unabhängig vom Detaillierungsgrad ausschließlich die Geschäftsprozesse und Aktivitäten aus der Sicht von außen dar, da Anwendungsfälle grundsätzlich nur die Sicht von außen abbilden. Die Verfeinerung der Diagramme bedeutet nicht, dass man Abwicklungsdetails beschreibt, die innerhalb des Geschäftssystems durchgeführt werden.

---

10 Gemeint sind hier die drei Hauptautoren der UML: Grady Booch, James Rumbaugh und Ivar Jacobson.

11 Die von der Workflow Management Coalition definierten Grundstrukturen für die Modellierung von Ablauflogiken lassen sich mit den Aktivitätsdiagrammen der UML darstellen. Dies bestätigt die Eignung der Aktivitätsdiagramme für die Beschreibung von Geschäftsprozessen.



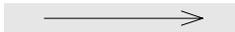
**Abbildung 3.16** Anwendungsfallübergreifendes Aktivitätsdiagramm »Abfertigung eines Passagiers«

Im Aktivitätsdiagramm arbeiten wir mit folgenden Elementen:



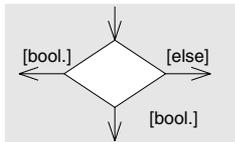
### Aktivität

Eine Aktivität ist ein einzelner Schritt in einem Ablauf von Aktivitäten, die zusammen einen Geschäftsprozess bilden, der eine Leistung eines Geschäftssystems beschreibt.



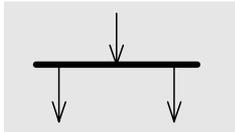
### Übergang (Fluss)

Dieser Pfeil stellt einen Übergang dar. Der eingehende Pfeil löst eine Aktivität aus. Durch den Abschluss einer Aktivität wird ein ausgehender Übergang ausgelöst, d.h. es wird entlang des ausgehenden Pfeils weiterverfahren. Salopp betrachtet, beschreibt dieser Pfeil den Fluss (**Kontrollfluss**) der Aktivitäten.



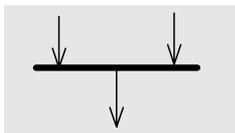
### Verzweigung

Die links stehende Raute stellt eine Verzweigung dar. Eine Verzweigung kann einen Eingang und zwei oder mehr Ausgänge haben. Jeder Ausgang wird mit einem booleschen Ausdruck (Wächterbedingung) versehen, der in eckigen Klammern steht. Trifft ein boolescher Ausdruck zu, wird am entsprechenden Ausgang weiterverfahren.



### Aufspaltung

Für das Aufspalten zweier oder mehr paralleler Kontrollflüsse verwendet man einen Synchronisationsbalken, der als dicke horizontale oder vertikale Linie gezeichnet wird. Die Aufspaltung erlaubt die Parallelisierung von Aktivitäten.



### Zusammenführung

Für das Zusammenführen von zwei oder mehr parallelen Kontrollflüssen verwendet man ebenfalls einen Synchronisationsbalken, der als dicke horizontale oder vertikale Linie gezeichnet wird. Auf diese Weise werden parallele Aktivitäten zusammengeführt. An der Zusammenführung findet eine Synchronisation statt, d.h., jeder wartet, bis alle eingehenden Flüsse die Zusammenführung erreicht haben, dann läuft der Kontrollfluss nach diesem Punkt weiter.



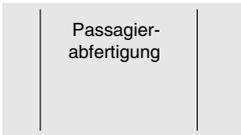
### Startzustand

Der Startzustand ist der Startpunkt des Aktivitätsdiagramms.



### Endzustand

Der Endzustand gibt an, dass die Ausführung der Aktivitäten abgeschlossen ist. Es kann in einem Aktivitätsdiagramm mehrere Ausgänge in Form dieser Endpunkte geben.



### Verantwortlichkeitsbereich

Jeder Verantwortlichkeitsbereich repräsentiert eine Verantwortlichkeit für einen Teil der Gesamtaktivität des Aktivitätsdiagramms. Einzelne Aktivitäten werden einem Verantwortlichkeitsbereich zugeordnet. In Geschäftsmodellen entsprechen diese Bereiche oftmals Organisationseinheiten. Jeder Verantwortlichkeitsbereich ist durch eine senkrechte, durchgezogene Linie von seinem Nachbar-Verantwortlichkeitsbereich abgeteilt; daher rührt auch die Bezeichnung Schwimmbahnen (swimlanes).

### Lesen von Aktivitätsdiagrammen

Das Aktivitätsdiagramm in Abbildung 3.17 ist in zwei Verantwortlichkeitsbereiche aufgeteilt: **Passagier**<sup>1</sup> und **Passagierabfertigung**<sup>2</sup>. Der Passagier beispielsweise ist verantwortlich für die Aktivitäten **Ticket am Check-in-Schalter vorzeigen**<sup>3</sup> und **Gepäck aufgeben**<sup>4</sup>.

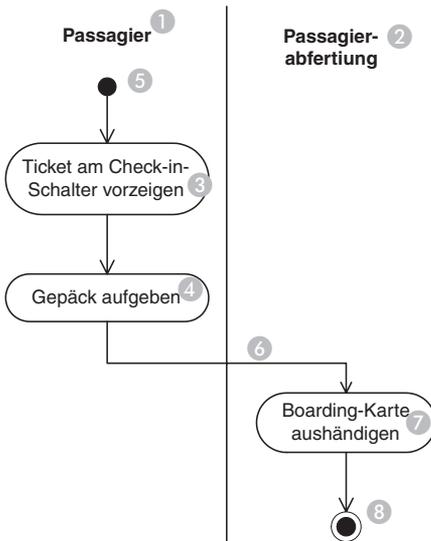


Abbildung 3.17 Ein Aktivitätsdiagramm

Man beginnt beim Lesen am schwarzen Punkt **Startzustand**⑤ und liest entlang der Pfeile des **Kontrollflusses**⑥. Die Aktivität **Ticket am Check-in-Schalter vorzeigen**③ befindet sich in der swimlane des Passagiers①, d.h., der Passagier zeigt das Ticket am Check-in-Schalter vor. Danach folgt die Aktivität **Gepäck aufgeben**④ in der swimlane des Passagiers①, d.h., der Passagier gibt das Gepäck auf.

Folgt man weiter dem **Kontrollfluss**, folgt als Nächstes die Aktivität **Boardingkarte aushändigen**⑦, die sich in der swimlane der **Passagierabfertigung**② befindet, d.h. durch die Passagierabfertigung durchgeführt wird. Der nächste Schritt führt zum **Endzustand**⑧, d.h., der Ablauf ist beendet.

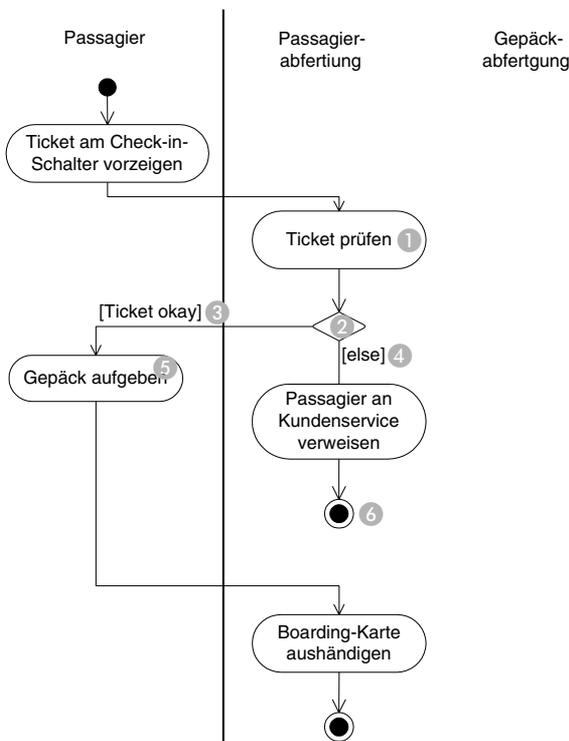


Abbildung 3:18 Ein Aktivitätsdiagramm mit Verzweigung

**Verzweigung** In Abbildung 3.18 wird durch die Passagierabfertigung das Ticket **geprüft**①. Danach folgt eine **Verzweigung**②: Entweder das Ticket ist in Ordnung③ oder es ist nicht in Ordnung④. Ist das Ticket **okay**③, folgt die nächste Aktivität dieses Zweiges⑤ und das Gepäck kann aufgege-

ben werden. Ansonsten wird der Passagier zum Kundenservice verwiesen und die Arbeit ist für die Passagierabfertigung erledigt, was an dem schwarzen Punkt mit Umrandung, dem Endzustand, erkennbar ist<sup>⑦</sup>.

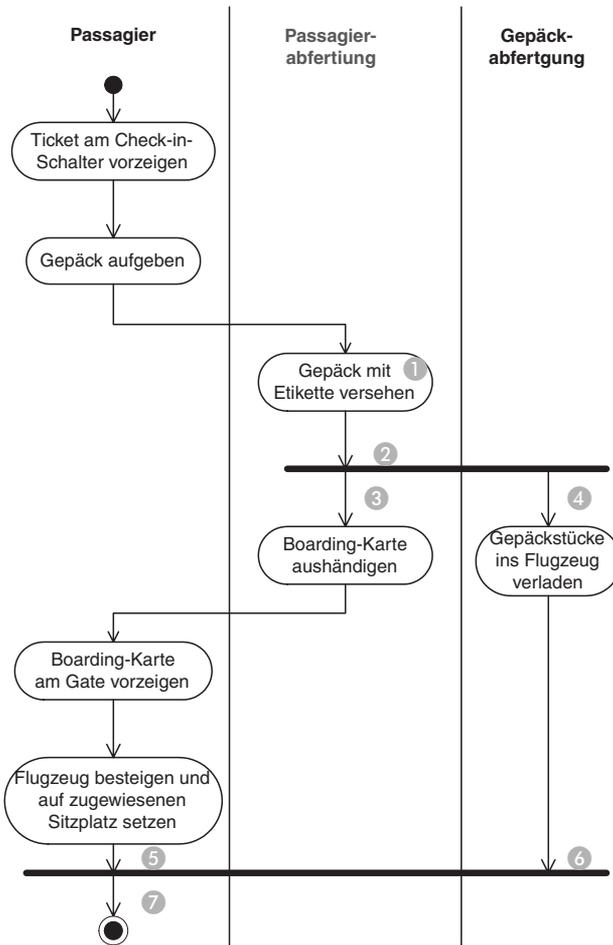


Abbildung 3.19 Ein Aktivitätsdiagramm mit parallel verlaufenden Aktivitäten

Abbildung 3.19 zeigt ein Aktivitätsdiagramm mit parallel verlaufenden Aktivitäten. Nachdem die Gepäckstücke aufgegeben und mit einem Etikett versehen wurden<sup>①</sup>, erreicht man einen schwarzen Querbalken<sup>②</sup>. Alle Pfeile, die von diesem Querbalken<sup>②</sup> ausgehen, symbolisieren Aktivitäten, die parallel ausgeführt werden. Während die Gepäckabfertigung die Gepäckstücke ins Flugzeug verlädt<sup>④</sup>, wird von der Passagierabfertigung die Boardingkarte ausgehändigt<sup>③</sup>. Bis zum Punkt<sup>⑤</sup> verlaufen die Aktivitäten der Passagierabfertigung und des Passagiers

Parallele  
Aktivitäten

unabhängig von der Aktivität der Gepäckabfertigung<sup>4</sup>. Am zweiten Querbalken werden die parallel verlaufenden Kontrollflüsse<sup>5,6</sup> wieder zusammengeführt, d.h., erst wenn der Passagier im Flugzeug sitzt<sup>5</sup> und die Gepäckstücke im Flugzeug verladen sind<sup>6</sup>, verläuft der Kontrollfluss unterhalb des Querbalkens<sup>7</sup> weiter. In unserem Beispiel folgt der Endzustand<sup>7</sup>, d.h., nachdem der Passagier im Flugzeug sitzt<sup>5</sup> und die Gepäckstücke im Flugzeug verladen sind<sup>6</sup>, ist der Ablauf beendet<sup>7</sup>.

### 3.3.6 Das Erstellen von Aktivitätsdiagrammen

Wie immer weisen wir auch hier darauf hin, dass für die Übersichtlichkeit und Verständlichkeit der Aktivitätsdiagramme die verwendete Begriffswelt und treffende Bezeichnungen für Objekte und Aktivitäten essenziell sind. Man sollte nicht verzweifeln, wenn man Stunden für die Namensfindung benötigt – in den meisten Fällen lohnt sich der Aufwand.

Die folgende Checkliste zeigt die Schritte, die für das Erstellen eines Aktivitätsdiagramms erforderlich sind. Die einzelnen Schritte werden anschließend daran näher erläutert.

#### **Checkliste 3.3 Erstellen von Aktivitätsdiagrammen in der externen Sicht**

- ▶ Informationsmaterial sammeln – Woher soll ich das wissen?
- ▶ Aktivitäten finden – Was muss gemacht werden, wenn die Akteure die angebotenen Leistungen beanspruchen?
- ▶ Akteure aus dem Anwendungsfalldiagramm übernehmen – Wer ist für die Aktivitäten verantwortlich?
- ▶ Aktivitäten verbinden – In welcher Reihenfolge laufen die Aktivitäten ab?
- ▶ Aktivitäten verfeinern – Kommen noch weitere Aktivitäten oder Aktivitätsdiagramme hinzu?
- ▶ Sicht verifizieren – Ist alles richtig?

Die Reihenfolge, in der die Schritte aufgeführt sind, ist zwar bewusst gewählt. Sie ist aber nicht zwingend notwendig, denn in der Praxis vermischen sich die einzelnen Arbeitsschritte meist stark.

### **Informationsmaterial sammeln – Woher soll ich das wissen?**

Für das Erstellen der Aktivitätsdiagramme können die Informationen, die für das Erstellen der Anwendungsfalldiagramme bereits gesammelt wurden, verwendet werden. Ansonsten gelten für die Beschaffung der erforderlichen Informationen die gleichen Hinweise wie in Abschnitt 3.3.4, Das Erstellen von Anwendungsfalldiagrammen.

### **Aktivitäten finden – Was muss gemacht werden, wenn die Akteure die angebotenen Leistungen beanspruchen?**

Auch hier kann man vom Anwendungsfalldiagramm ausgehen. In einem ersten Schritt kann man die Aktivitäten von den Geschäfts-Anwendungsfällen ableiten. Durch die Beantwortung der folgenden Fragen kann man Aktivitäten finden:

- ▶ Welche Arbeitsschritte sind für die Ausführung eines Geschäfts-Anwendungsfalls erforderlich, d.h. für die Bereitstellung und Abwicklung einer Leistung?
- ▶ Was machen die einzelnen Akteure?
- ▶ Wenn mehrere Akteure an einem Geschäfts-Anwendungsfall beteiligt sind: Welche Aktivitäten führen die einzelnen Akteure aus?
- ▶ Welche Ereignisse lösen welche Arbeitsschritte aus?

In unserem Fallbeispiel finden sich für den Geschäftsprozess **Abfertigung eines Passagiers** die folgenden Aktivitäten und Verantwortlichkeiten:

- ▶ Passagier zeigt Ticket am Check-in-Schalter vor.
- ▶ Ticket wird von der Passagierabfertigung geprüft.
- ▶ Passagier gibt Gepäck auf.
- ▶ Die Passagierabfertigung versieht die Gepäckstücke mit Etiketten.
- ▶ Die Passagierabfertigung händigt die Boardingkarte aus.
- ▶ Das Gepäck wird ins Flugzeug verladen.
- ▶ Der Passagier geht zum Gate und zeigt dort seine Boardingkarte vor.
- ▶ Der Passagier besteigt das Flugzeug und setzt sich auf den zugewiesenen Platz.

Zunächst können die Aktivitäten wie oben formlos beschrieben werden. Oftmals finden sich bereits vorhandene Dokumentationen von Abläufen, die formlos oder strukturiert sein können und durchaus als Basis für das Auffinden von Aktivitäten herangezogen werden können.

## Akteure aus dem Anwendungsfalldiagramm übernehmen – Wer ist für die Aktivitäten verantwortlich?

Hier werden die Akteure aus dem Anwendungsfalldiagramm übernommen. Jeder Akteur ist für bestimmte Aktivitäten verantwortlich und wird in einer swimlane als Verantwortlicher eingetragen.

Die einzelnen Aktivitäten werden den Verantwortlichkeiten zugeordnet.

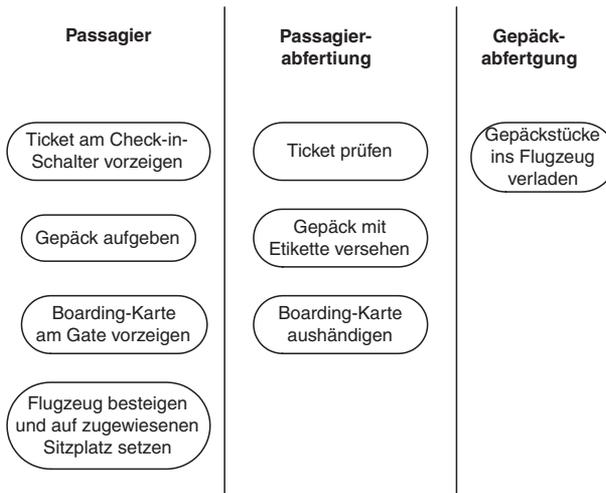


Abbildung 3.20 Erstellen von Aktivitätsdiagrammen

Werden Aktivitätsdiagramme verfeinert, können durchaus weitere Verantwortlichkeitsbereiche hinzukommen, beispielsweise einzelne Stellen.

## Aktivitäten verbinden – In welcher Reihenfolge laufen die Aktivitäten ab?

Durch die Verbindung der einzelnen Aktivitäten zu einem Ablauf entsteht ein erstes Aktivitätsdiagramm. Dieser Ablauf wird als **Kontrollfluss** bezeichnet. Der Kontrollfluss verläuft dabei von oben nach unten, wobei die einzelnen Aktivitäten ihre »Schwimmbahnen« nicht verlassen. Die folgenden Fragen helfen bei der Erstellung des Kontrollflusses:

- ▶ In welcher Reihenfolge werden die Aktivitäten ausgeführt?
- ▶ Welche Bedingungen müssen für die Ausführung von Aktivitäten erfüllt sein?

- ▶ Wo muss verzweigt werden?
- ▶ Welche Aktivitäten verlaufen parallel?
- ▶ Muss auf die Beendigung von Aktivitäten gewartet werden, bevor mit weiteren Aktivitäten weiterverfahren werden kann?

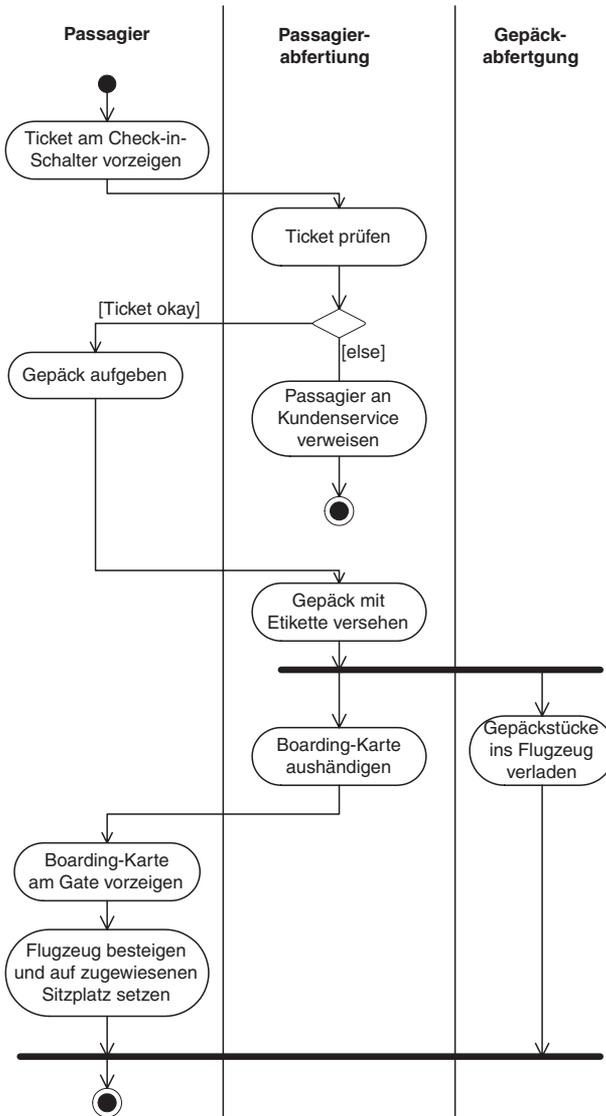


Abbildung 3.21 Anwendungsfallübergreifendes Aktivitätsdiagramm »Abfertigung eines Passagiers«

## **Aktivitäten verfeinern – Kommen noch weitere Aktivitäten oder Aktivitätsdiagramme hinzu?**

Möglicherweise müssen einzelne Aktivitäten weiter aufgeteilt oder durch weitere Aktivitätsdiagramme verfeinert werden.

Aktivitäten müssen aufgeteilt werden, wenn beispielsweise

- ▶ eine Aktivität so umfangreich ist, dass sie nicht eindeutig einem Verantwortlichkeitsbereich zugeordnet werden kann,
- ▶ innerhalb einer Aktivität Verzweigungen existieren.

Es ist auch möglich, dass weitere Aktivitäten hinzukommen, um den Kontrollfluss zu vervollständigen bzw. zu ergänzen. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn durch Verzweigungen oder Zusammenführung von Verzweigungen weitere Aktivitäten erforderlich sind.

Verschiedene Szenarien werden ebenfalls in weiteren Aktivitätsdiagrammen dargestellt.

**Detaillierungsgrad festlegen**

Legen Sie den Detaillierungsgrad der Aktivitätsdiagramme sehr bewusst fest. Prüfen Sie, welchen Detaillierungsgrad die Anwender der Diagramme ertragen können bzw. welcher Detaillierungsgrad mindestens erforderlich ist. Es kann kein allgemein gültiges Regelwerk angegeben werden, da der Detaillierungsgrad im Wesentlichen von der Zielgruppe und dem Zweck des Modells abhängt.

## **Sicht verifizieren – Ist alles richtig?**

Wie die Geschäfts-Anwendungsfalldiagramme müssen auch Aktivitätsdiagramme gemeinsam mit den Wissensträgern auf ihre inhaltliche Korrektheit überprüft werden.

### **Checkliste 3.4 Verifizieren von Aktivitätsdiagrammen in der externen Sicht**

- ▶ Bedenken Sie bei der Erstellung von Aktivitätsdiagrammen der externen Sicht immer, dass interne Abläufe und Geschäftsprozesse nicht relevant sind. Beschränken Sie sich auf die Beschreibung der Leistungen des Geschäftssystems.
- ▶ Die Bedingungen verschiedener Ausgänge einer Verzweigung dürfen sich nicht überlappen. Ansonsten ist der Kontrollfluss mehrdeutig, d.h., bei einer Verzweigung ist nicht klar erkennbar, wo es weitergeht.

- ▶ Die Bedingungen müssen alle Möglichkeiten umfassen. Ansonsten bleibt der Kontrollfluss stehen. Im Zweifelsfall fügen Sie einen Ausgang mit der Bedingung »else« ein.
- ▶ Aufspaltungen und Zusammenführungen sollten ausgewogen sein. Die Anzahl der Flüsse, die eine Aufspaltung verlassen, sollte mit der Anzahl derjenigen Flüsse übereinstimmen, die in die zugehörige Zusammenführung münden.

### 3.3.7 Anwendungsfallübergreifende Aktivitätsdiagramme

Für die grobe Darstellung von Geschäftsprozessen ist die Erstellung von anwendungsfallübergreifenden Aktivitätsdiagrammen erforderlich, da Geschäftsprozesse sich über mehrere Geschäfts-Anwendungsfälle erstrecken können. Außerdem geben anwendungsfallübergreifende Aktivitätsdiagramme einen guten Überblick über die Abläufe der Interaktionen zwischen Kunden und Partnern und dem Geschäftssystem.

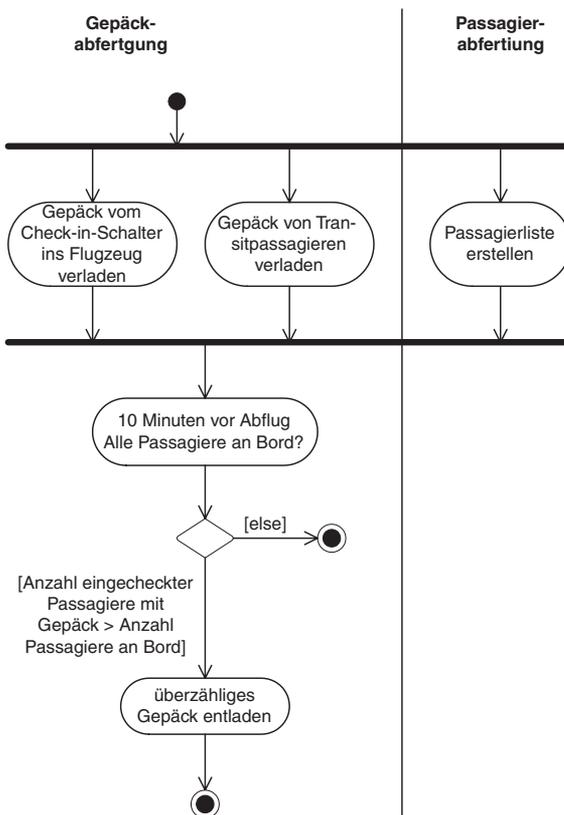


Abbildung 3.22 Anwendungsfallübergreifendes Aktivitätsdiagramm »Gepäckabfertigung eines Fluges«

Abbildung 3.16 zeigt ein anwendungsfallübergreifendes Aktivitätsdiagramm, das im vorhergehenden Abschnitt bereits erläutert wurde. In Abbildung 3.22 wird ein weiteres anwendungsfallübergreifendes Aktivitätsdiagramm dargestellt, das den Geschäftsprozess **Gepäckabfertigung eines Flugs** aus Sicht der Gepäckabfertigung beinhaltet.

Es gibt also nicht nur ein einziges anwendungsfallübergreifendes Aktivitätsdiagramm. Es ist für eine möglichst vollständige Sicht sinnvoll, für jeden Akteur mindestens ein oder mehrere anwendungsfallübergreifende Aktivitätsdiagramme zu erstellen.

### **3.3.8 Anwendungsfall-Aktivitätsdiagramme**

Die Erstellung der Anwendungsfall-Aktivitätsdiagramme verläuft wie die Erstellung anwendungsfallübergreifender Aktivitätsdiagramme. Dargestellt werden allerdings nur Aktivitäten eines einzelnen Geschäfts-Anwendungsfalls. Anwendungsfall-Aktivitätsdiagramme dienen der Detaillierung und Präzisierung von Geschäfts-Anwendungsfällen. Anwendungsfall-Aktivitätsdiagramme können durch weitere Aktivitätsdiagramme verfeinert werden.

Anwendungsfall-Aktivitätsdiagramme der externen Sicht enthalten maximal so viele Verantwortlichkeitsbereiche, wie der Anwendungsfall Akteure besitzt. Es können auch weniger Verantwortlichkeiten auftreten, da nicht bei allen Szenarien sämtliche Akteure beteiligt sind.

Abbildung 3.23 zeigt ein Anwendungsfall-Aktivitätsdiagramm des Geschäfts-Anwendungsfalls **Check-in**. Dieses Anwendungsfall-Aktivitätsdiagramm zeigt das Szenario **Check-in eines Passagiers**, was an den Verantwortlichkeitsbereichen erkennbar ist, denn der Check-in-Beauftragte taucht nicht auf. Aus den Anwendungsfall-Aktivitätsdiagrammen ist – im Gegensatz zu den Anwendungsfalldiagrammen – ersichtlich, ob Akteure gemeinsam oder unabhängig voneinander einen Geschäfts-Anwendungsfall ausüben können.

Das Szenario **Check-in eines Check-in-Beauftragten** ist identisch mit dem Szenario **Check-in eines Passagiers**.

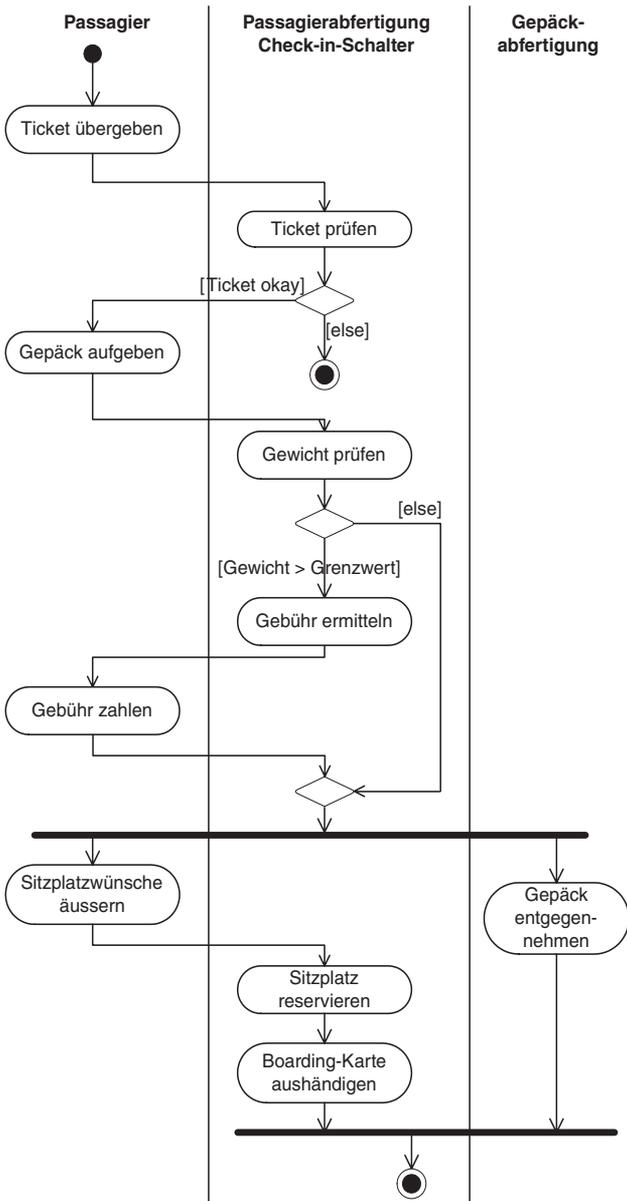
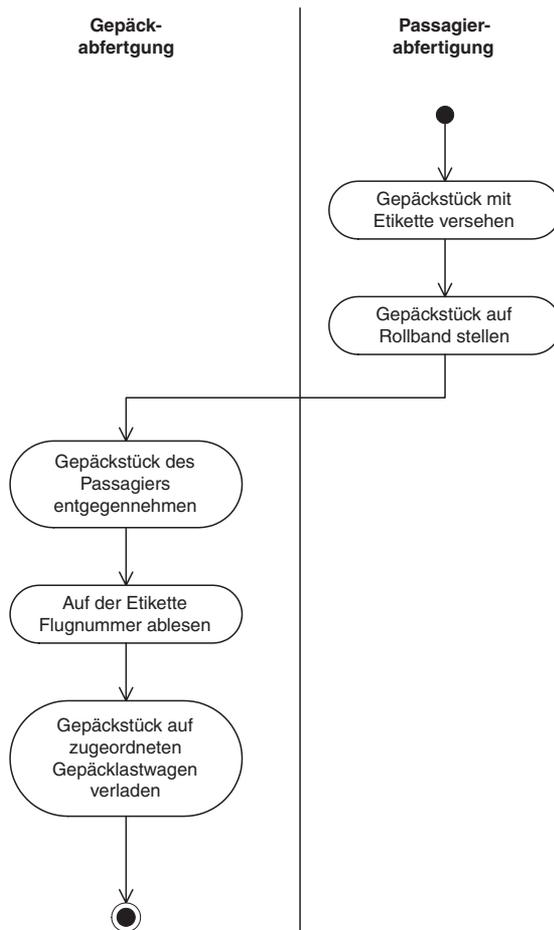


Abbildung 3.23 Anwendungsfall-Aktivitätsdiagramm »Check-in eines Passagiers«



**Abbildung 3.24** Anwendungsfall-Aktivitätsdiagramm »Gepäckabfertigung eines Passagiers beim Check-in«

### 3.3.9 Sequenzdiagramm

Die UML stellt zwei Diagrammtypen für die Darstellung von Interaktionen zur Verfügung: das Sequenzdiagramm und das Kollaborationsdiagramm. Beide Diagramme visualisieren den Nachrichtenaustausch zwischen ausgewählten Objekten. Die Schwerpunkte sind jedoch verschieden: Kollaborationsdiagramme stellen die Beziehungen der einzelnen Objekte und deren Topologie in den Vordergrund; bei den Sequenzdiagrammen wird der zeitliche Verlauf der ausgetauschten Nachrichten hervorgehoben. Wir haben uns in der externen Sicht für die Darstellung mithilfe von Sequenzdiagrammen entschieden und verzichten auf Kollaborationsdiagramme aus zwei Gründen:

- ▶ Sequenzdiagramme sind für Ersteller und Leser besser verständlich. Während unserer praktischen Arbeit in Projekten konnten wir aufgrund ihrer Einfachheit eine sehr viel höhere Akzeptanz von Sequenzdiagrammen feststellen.
- ▶ Wir vermeiden unnötig viele Diagrammtypen für den gleichen Sachverhalt. Weniger ist oft mehr!

Nimmt ein Kunde oder Geschäftspartner eine angebotene Leistung in Anspruch, kommunizieren die Partner miteinander. Der Ablauf kann als eine Folge von Interaktionen beschrieben werden. Diese **Interaktionen** werden im Sequenzdiagramm übersichtlich dargestellt. Die Aktivitäten der einzelnen Partner hingegen und die Bedingungen, unter denen die Interaktion abläuft, werden im Diagramm weggelassen. Sie können aber mit Kommentaren ergänzend beschrieben werden.

Wozu Sequenzdiagramme?

Wie bei den Aktivitätsdiagrammen können Sequenzdiagramme sowohl anwendungsfallübergreifend (**anwendungsfallübergreifende Sequenzdiagramme**) modelliert als auch für die Verfeinerung und Präzisierung von Geschäfts-Anwendungsfällen verwendet werden (**Anwendungsfall-Sequenzdiagramme**). In den Anwendungsfall-Sequenzdiagrammen werden, ebenso wie in Anwendungsfall-Aktivitätsdiagrammen, die verschiedenen Szenarien eines Geschäfts-Anwendungsfalls dargestellt.

Sequenzdiagramme können als Grundlage für den Austausch von Nachrichten zwischen Geschäftssystem und außenstehenden Parteien verwendet werden. Auf diese Thematik wird im Kapitel 5, Modell der Systemintegration, eingegangen.

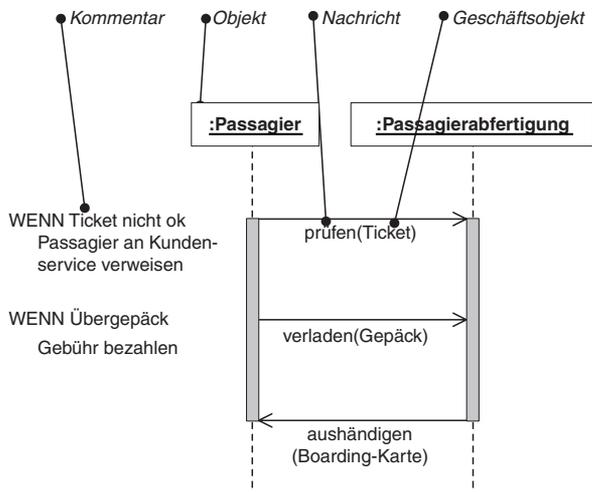
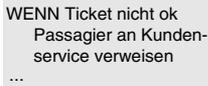


Abbildung 3.25 Die Elemente des Sequenzdiagramms

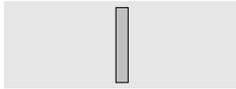
Im Sequenzdiagramm arbeiten wir mit folgenden Elementen:



WENN Ticket nicht ok  
Passagier an Kunden-  
service verweisen  
...

### Kommentar

Das Sequenzdiagramm kann durch Kommentare ergänzt werden. (Die UML erlaubt Kommentare generell auf allen Diagrammen). Es können beispielsweise Aktivitäten der Partner oder Bedingungen als Kommentare angegeben werden.



### Objekt

Die an der Interaktion beteiligten Objekte werden auf der x-Achse angeordnet. Sie sind Sender und Empfänger der Nachrichten im Sequenzdiagramm. Im Modell des Geschäftssystems repräsentieren diese Objekte die **Akteure des Geschäftssystems** und das **Geschäftssystem selbst**.



### Nachricht und Geschäftsobjekt

Entlang der y-Achse werden die Nachrichten eingetragen, welche die Objekte senden und empfangen. Die Nachrichten werden in aufsteigender zeitlicher Reihenfolge von oben nach unten eingetragen. Die Richtung des Pfeils gibt die Richtung an, in welche die Nachricht verschickt wird. In Klammern ist das **Geschäftsobjekt** verzeichnet, das zusammen mit der Nachricht übermittelt wird. Geschäftsobjekte sind beispielsweise Tickets, Boardingkarten oder Gepäck und werden in Abschnitt 3.4.2, Paketdiagramm, näher behandelt.

## Lesen von Sequenzdiagrammen

Abbildung 3.26 zeigt ein Anwendungsfall-Sequenzdiagramm mit den Objekten **Passagier** und **Passagierabfertigung**. Das ganze Diagramm dokumentiert den Ablauf des Anwendungsfalls **Check-in eines Passagiers**.

Beim Lesen des Sequenzdiagramms beginnt man oben<sup>1</sup>. Am Startpunkt links oben<sup>1</sup> befindet man sich auf der senkrechten Linie, die den Passagier<sup>2</sup> als Sender und Empfänger der Nachrichten repräsentiert. Der Ablauf beginnt damit, dass der Passagier sein Ticket<sup>3</sup> der Passagierabfertigung zur Prüfung<sup>4</sup> übergibt. Die Aufforderung **prüfen**<sup>4</sup> ist die Nachricht; das Ticket<sup>3</sup>, das übergeben wird, ist ein Geschäftsobjekt. Anhand der Pfeilrichtung ist erkennbar, dass der Passagier der Sender der Nachricht ist und die Passagierabfertigung der Empfänger<sup>6</sup>. Durch den Erhalt der Nachricht bei der Passagierabfertigung werden

Aktivitäten angestoßen, was am grauen senkrechten Balken<sup>2</sup> erkennbar ist. Im Diagramm ist nicht sichtbar, wie die Passagierabfertigung die Verarbeitung vornimmt, d.h. welche Aktivitäten durchgeführt werden.

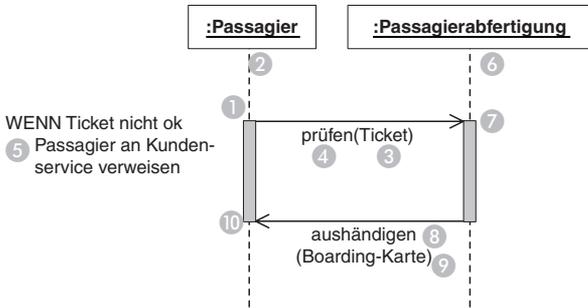


Abbildung 3.26 Sequenzdiagramm »Check-in eines Passagiers«

Einzig im Kommentar<sup>5</sup> kann ein Hinweis enthalten sein. Kommentare können am linken Rand des Sequenzdiagramms eingefügt werden. Die genaue Beschreibung der Verarbeitung befindet sich im Anwendungsfall-Aktivitätsdiagramm (siehe Abbildung 3.23).

Kommentar

Zuletzt händigt<sup>8</sup> die Passagierabfertigung die Boardingkarte<sup>9</sup> an den Passagier aus. Die in diesem Sequenzdiagramm dargestellte Interaktion ist dann für beide Parteien abgeschlossen, was am Ende des breiten senkrechten Balkens<sup>10</sup> erkennbar ist.

Im Geschäftsmodell verwenden wir nicht alle Möglichkeiten des Sequenzdiagramms. Die UML bietet für diesen Diagrammtyp noch viel mehr Möglichkeiten. Unsere Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass wir mit dieser eingeschränkten Verwendung über die wesentlichen Aspekte ausreichend kommunizieren können.

### 3.3.10 Das Erstellen von Sequenzdiagrammen

Im Modell des Geschäftssystems werden zwei Arten von Sequenzdiagrammen verwendet:

- ▶ anwendungsfallübergreifende Sequenzdiagramme, um die Interaktion zwischen den verschiedenen Akteuren zu beschreiben,
- ▶ Anwendungsfall-Sequenzdiagramme, um einzelne Anwendungsfälle zu beschreiben.

Die folgende Checkliste zeigt die Schritte, die für das Erstellen von beiden Arten von Sequenzdiagrammen erforderlich sind. Die einzelnen Schritte werden anschließend daran näher erläutert.

### Checkliste 3.5 Erstellen von Sequenzdiagrammen in der externen Sicht

- ▶ Akteure und Geschäftssysteme bestimmen – Wer macht mit?
- ▶ Initiator bestimmen – Wer beginnt die Interaktion?
- ▶ Informationsaustausch zwischen den Akteuren und dem Geschäftssystem beschreiben – Welche Informationen werden ausgetauscht?
- ▶ Zeitlichen Ablauf der Interaktionen festlegen – Wie ist die Reihenfolge?
- ▶ Ergänzende Informationen eintragen – Was ist noch wichtig?
- ▶ Sicht verifizieren – Ist alles richtig?

#### Akteure und Geschäftssysteme bestimmen – Wer macht mit?

Anwendungsfallübergreifende und Anwendungsfall-Sequenzdiagramme stellen die Interaktionen zwischen den Akteuren und dem Geschäftssystem dar. Daher hat man grundsätzlich einen »Pool« von Interaktionspartnern aus den Anwendungsfalldiagrammen. Abhängig vom Ablauf, der im Sequenzdiagramm dargestellt wird, können aus diesem Pool die entsprechenden Akteure und Geschäftssysteme ausgewählt werden.

In unserem Fallbeispiel findet man für das Anwendungsfall-Sequenzdiagramm **Check-in eines Passagiers** die Interaktionspartner **Passagier** und **Passagierabfertigung** (siehe Abbildung 3.27).

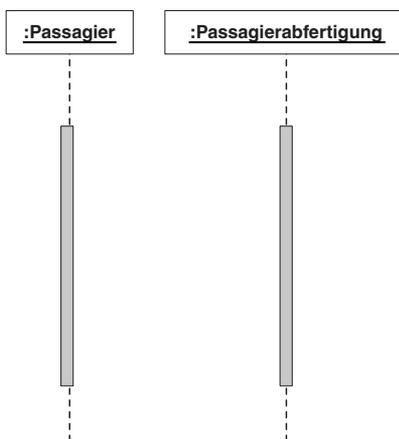


Abbildung 3.27 Erstellen von Sequenzdiagrammen

### **Initiator bestimmen – Wer beginnt die Interaktion?**

Bei jeder Interaktionsfolge muss derjenige Akteur bestimmt werden, der die Interaktionen beginnt – der Initiator. Da in der externen Sicht des Geschäftsmodells jeder Anwendungsfall durch einen Akteur initiiert wird, kann auch hier der Akteur aus dem Pool der Akteure der Anwendungsfalldiagramme ausgewählt werden.

In unserem Anwendungsfall-Sequenzdiagramm **Check-in eines Passagiers** beginnt der Passagier die Interaktion, indem er die Dienstleistung **Check-in der Passagierabfertigung** in Anspruch nimmt.

### **Informationsaustausch zwischen den Akteuren und dem Geschäftssystem beschreiben – Welche Informationen werden ausgetauscht?**

Nachdem der Initiator bestimmt ist, wird die weitere Abfolge der Interaktionen festgelegt. Für jeden Kommunikationsschritt wird festgelegt, welche Informationen ausgetauscht werden. Dabei werden die Nachrichten definiert. Nachrichten sind Aufforderungen an die jeweiligen Partner, etwas zu tun. Die Geschäftsobjekte, die möglicherweise mit ausgetauscht werden, müssen ebenfalls definiert werden.

### **Zeitlichen Ablauf der Interaktionen festlegen – Wie ist die Reihenfolge?**

Sämtliche Nachrichten werden in einer zeitlichen Reihenfolge ausgetauscht, die festgelegt werden muss. Die Nachrichten werden entlang der y-Achse in aufsteigender zeitlicher Reihenfolge von oben nach unten eingetragen (siehe Abbildung 3.28).

### **Ergänzende Informationen eintragen – Was ist noch wichtig?**

Wichtige Aktivitäten der beteiligten Akteure und Geschäftssysteme und wichtige Bedingungen können als Kommentare in das Diagramm eingetragen werden. Kommentare werden auf der Höhe der zugeordneten Nachrichten eingetragen. Beschränken Sie sich dabei auf wichtige Kommentare, die Aussagekraft besitzen, um das Diagramm nicht mit Text zu überladen (siehe Abbildung 3.29).

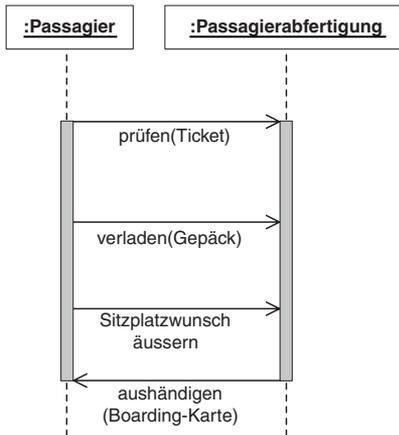


Abbildung 3.28 Erstellen von Sequenzdiagrammen

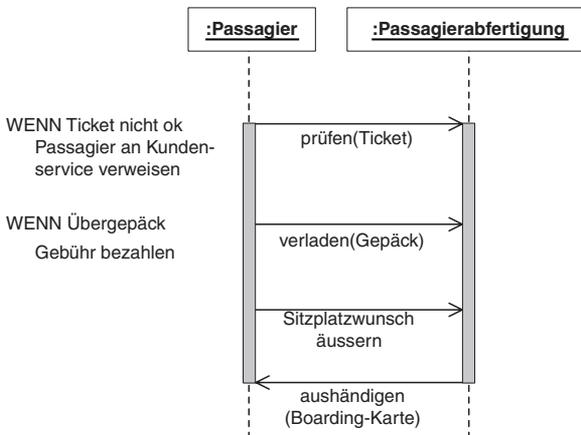


Abbildung 3.29 Erstellen von Sequenzdiagrammen

### Sicht verifizieren – Ist alles richtig?

Die fertigen Sequenzdiagramme können anhand der folgenden Checkliste geprüft werden:

#### Checkliste 3.6 Verifizieren von Sequenzdiagrammen in der externen Sicht

- ▶ Sind die Anwendungsfall-Sequenzdiagramme vollständig vorhanden?  
Zu jedem Anwendungsfall wird ein Anwendungsfall-Sequenzdiagramm erstellt.

- ▶ Sind die Anwendungsfall-Sequenzdiagramme korrekt?  
Jedes Anwendungsfall-Sequenzdiagramm enthält nur ein Objekt, das das Geschäftssystem repräsentiert und maximal so viele weitere Objekte wie dem Geschäfts-Anwendungsfall Akteure zugeordnet sind.
- ▶ Ist jeder Akteur, der im Anwendungsfalldiagramm aufgeführt ist, in mindestens einem Sequenzdiagramm aufgeführt?
- ▶ Ist jeder Akteur, der einen Geschäfts-Anwendungsfall initiiert, als Startpunkt in einem der Sequenzdiagramme aufgeführt?
- ▶ Sind alle wichtigen Kommentare in das Diagramm eingetragen? Sind möglicherweise zu viele Kommentare in das Diagramm eingetragen und vermindern die Übersichtlichkeit?

### 3.3.11 Anwendungsfallübergreifende Sequenzdiagramme

Für die grobe Darstellung von Geschäftsprozessen können anwendungsfallübergreifende Sequenzdiagramme herangezogen werden. Diese geben einen guten Überblick über die Interaktionen zwischen Kunden, Partnern und dem Geschäftssystem und dienen daher als Basis für den elektronischen Datenaustausch zwischen Geschäftssystem und Kunden, Geschäftspartnern und Lieferanten (siehe auch Kapitel 5, Modell der Systemintegration).

Darstellung von Geschäftsprozessen

In der Abbildung 3.30 wird die Abfertigung eines Passagiers dargestellt. Die gesamte Abfertigung erstreckt sich über die Anwendungsfälle **Check-in** und **Boarding**.

Für eine möglichst vollständige Sicht sollte überprüft werden, ob für jeden einzelnen Akteur ein anwendungsfallübergreifendes Sequenzdiagramm zu erstellen ist. In den meisten Fällen sind die Abläufe und somit auch die Interaktionen der verschiedenen Akteure unterschiedlich.

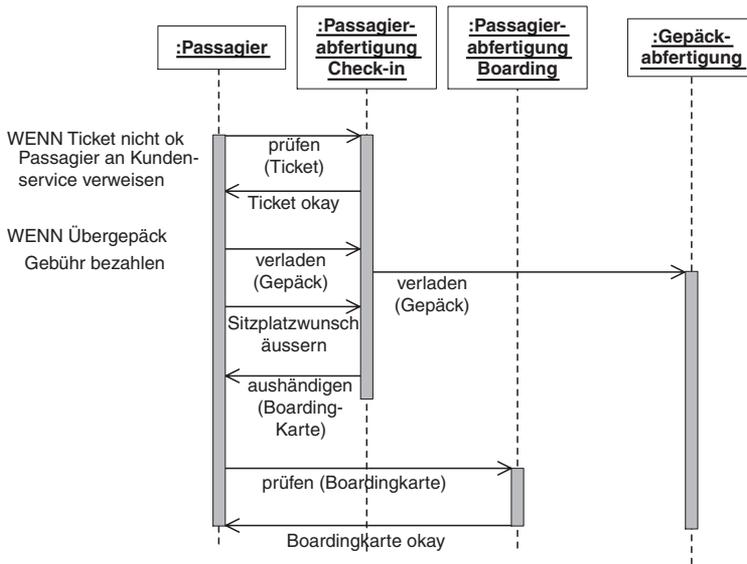


Abbildung 3.30 Anwendungsfallübergreifendes Sequenzdiagramm »Abfertigung eines Passagiers«

### 3.3.12 Anwendungsfall-Sequenzdiagramme

Darstellung  
von Geschäfts-  
Anwendungsfällen

Das Anwendungsfall-Sequenzdiagramm unterscheidet sich nur geringfügig vom anwendungsfallübergreifenden Sequenzdiagramm. Lediglich die Grenze des dargestellten Geschäftsprozesses ist enger gezogen: Die Darstellung beschränkt sich auf den Nachrichtenaustausch innerhalb eines einzelnen Geschäfts-Anwendungsfalls. Anwendungsfall-Sequenzdiagramme dienen der Detaillierung und Präzisierung von Geschäfts-Anwendungsfällen, indem sie den Nachrichtenaustausch betonen. In Anwendungsfall-Sequenzdiagrammen können die verschiedenen Szenarien eines Geschäfts-Anwendungsfalls dargestellt werden.

Abbildung 3.31 zeigt ein Anwendungsfall-Sequenzdiagramm des Geschäfts-Anwendungsfalls **Check-in**. Dieses Anwendungsfall-Sequenzdiagramm zeigt das Szenario **Check-in eines Passagiers**, was an den Kommunikationspartnern erkennbar ist, denn der Check-in-Beauftragte taucht nicht auf. In den Anwendungsfall-Sequenzdiagrammen ist ebenso wie in den Anwendungsfall-Aktivitätsdiagrammen ersichtlich, ob Akteure gemeinsam oder unabhängig voneinander einen Geschäfts-Anwendungsfall ausüben können (was man im Anwendungsfall-diagramm nicht erkennen kann).

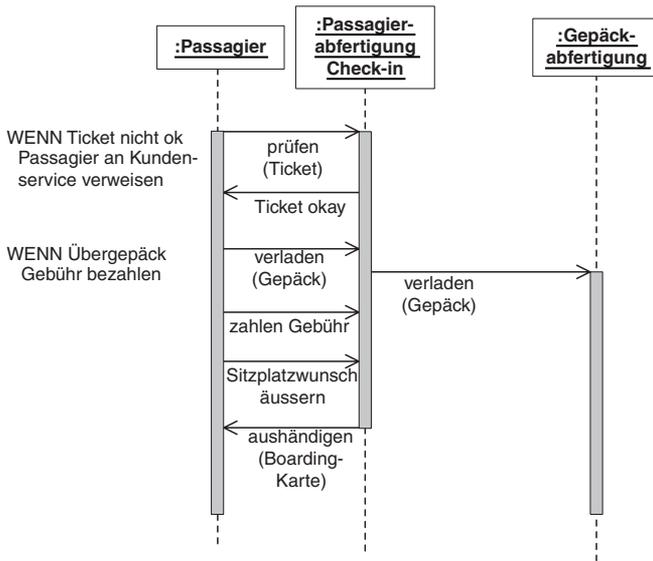


Abbildung 3.31 Anwendungsfall-Sequenzdiagramm »Check-in eines Passagiers«

### 3.4 Die interne Sicht

Die interne Sicht beschreibt die internen **Abläufe** und **Aktivitäten**, **Beziehungen** und **Strukturen** des Geschäftssystems. Die IT-Systeme und Menschen innerhalb des Geschäftssystems sind für die Bereitstellung der Leistungen des Geschäftssystems verantwortlich. Wir verlassen damit das Umfeld des Geschäftssystems und tauchen in die Blackbox ein. Von nun an interessiert es uns, ob die Abwicklung innerhalb des Geschäftssystems manuell oder IT-unterstützt erfolgt, ob von den Mitarbeitern des Unternehmens zwei oder zwanzig Formulare ausgefüllt werden müssen und ob Lieferanten benötigt werden.

Eintauchen in die  
Blackbox

#### 3.4.1 Die Elemente der Sicht

Die interne Sicht wird mit folgenden Diagrammen dargestellt:

- ▶ **Paketdiagramme** beschreiben die Organisationseinheiten in Form von **Paketen**.
- ▶ **Klassendiagramme** beschreiben die Zusammenhänge und Beziehungen zwischen **Mitarbeitern** und **Geschäftsobjekten**.
- ▶ **Aktivitätsdiagramme** beschreiben die Geschäftsprozesse innerhalb des Geschäftssystems. Gegenstand der Beschreibung ist die **Leistungserstellung** durch die geschäftssysteminternen Ressourcen.

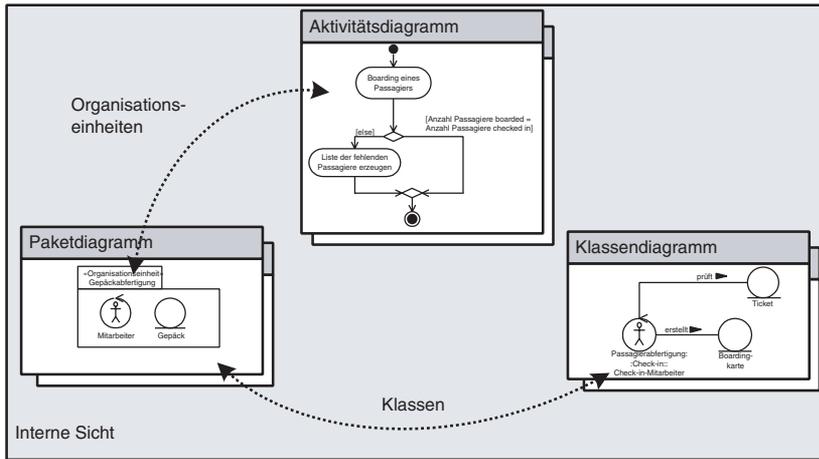


Abbildung 3.32 Diagrammtypen der internen Sicht auf das Geschäftssystem

### 3.4.2 Paketdiagramm

Organisations-einheit, Mitarbeiter und Geschäftsobjekte

Bei der internen Sicht auf das Geschäftssystem spielt der Aufbau der Organisationseinheiten eine Rolle. Organisationseinheiten werden in der UML als Pakete dargestellt, die Mitarbeiter, Geschäftsobjekte und weitere Organisationseinheiten enthalten können. Wir haben in unserem Fallbeispiel die Organisationseinheit **Passagierabfertigung** gewählt.

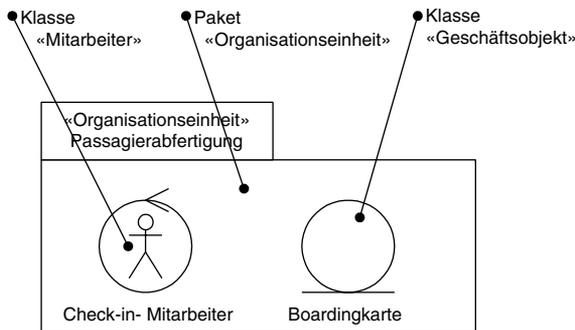
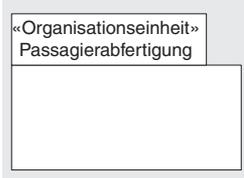


Abbildung 3.33 Ein Paketdiagramm

Für die Ausführung von Geschäftsprozess-Aktivitäten können **Organisationseinheiten** verantwortlich sein. Organisationseinheiten sind unternehmensinterne Zusammenfassungen von einzelnen Stellen. In der UML umfasst eine Organisationseinheit weitere Organisationseinheiten, Mitarbeiter, Geschäftsobjekte und deren Beziehungen. Orga-

nisationseinheiten befinden sich grundsätzlich innerhalb des Geschäftssystems. Organisationseinheiten, die sich außerhalb des Geschäftssystems befinden, sind Akteure.

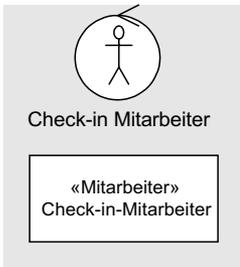
In Paketdiagrammen arbeiten wir mit folgenden Elementen:



#### »Organisationseinheit«

Eine Organisationseinheit wird als Paket dargestellt. Im kleinen Kasten oben links wird unterhalb des Stereotyps »Organisationseinheit« (engl. »OrganizationUnit«) der Name der Organisationseinheit eingetragen. Den Inhalt der

Organisationseinheit setzt man in den Hauptkasten. Es ist meist ausreichend, die wichtigsten Elemente (Mitarbeiter, Geschäftsobjekte) aufzulisten.



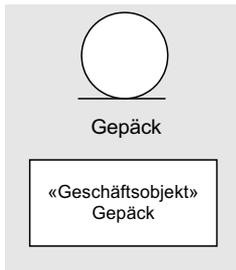
#### »Mitarbeiter«

Mit dem Stereotyp »Mitarbeiter« (engl. »worker«) werden die Rollen derjenigen Personen bezeichnet, die einen Geschäftsprozess abwickeln bzw. an der Abwicklung beteiligt sind. Gemeint ist nicht der Mitarbeiterbegriff im arbeitsrechtlichen Sinn wie angestellte, freie oder ehrenamtlich tätige Mitarbeiter, sondern

deren Rollen, also **Stellen**. Sie sind für die Bereitstellung von Leistungen zuständig. **Mitarbeiter** befinden sich innerhalb des Geschäftssystems. Wichtig dabei sind folgende Merkmale:

- ▶ Mitarbeiter sind Menschen.
- ▶ Mitarbeiter befinden sich innerhalb des Geschäftsprozesssystems.
- ▶ Mitarbeiter können mit anderen Mitarbeitern und mit Akteuren außerhalb des Geschäftssystems kommunizieren.

Für die Mitarbeiter kann ein eigenes Symbol verwendet werden; unterhalb des Mitarbeiter-Symbols wird die Rolle des Mitarbeiters eingetragen. Das Symbol zeigt ein Akteur-Symbol mit einem Kreis umrandet – dies soll wohl darauf hindeuten, dass der Mitarbeiter sich irgendwo **innerhalb** von irgendetwas befindet. Man kann auf das Mitarbeiter-Symbol auch verzichten. Dann wird das Klassen-Symbol verwendet und der Begriff »Mitarbeiter« als Stereotyp in spitzen Klammern dargestellt.



### »Geschäftsobjekt«

Geschäftsobjekte sind **passiv**, d.h., sie initiieren keine Interaktionen. Geschäftsobjekte können in mehreren verschiedenen Geschäfts-Anwendungsfällen beteiligt sein und überdauern einzelne Interaktionen. Dadurch sind sie eine Art Verbindungsglied zwischen Geschäfts-Anwendungsfällen bzw. zwischen Mitarbeitern, die jeweils in unterschiedlichen Anwendungsfällen beteiligt sind. Geschäftsobjekte werden von Mitarbeitern bearbeitet (benutzt, kontrolliert, manipuliert, produziert etc.). Geschäftsobjekte in unserem Fallbeispiel sind etwa ein **Ticket**, **Gepäckstücke** oder eine **Boardingkarte**. Auch das Geschäftsobjekt wird mit einem eigenen Symbol dargestellt; die Bezeichnung des Geschäftsobjekts wird unter das Geschäftsobjekt-Symbol geschrieben. Man kann auf das Geschäftsobjekt-Symbol auch verzichten. Dann wird das Klassen-Symbol verwendet und der Begriff »Geschäftsobjekt« als Stereotyp in spitzen Klammern dargestellt.

### Lesen von Paketdiagrammen

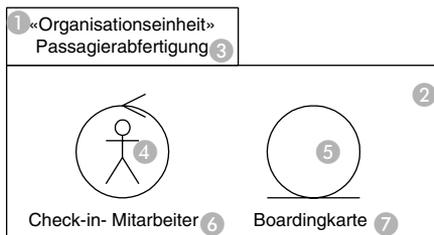


Abbildung 3.34 Ein Paketdiagramm

Anhand des Stereotyps »**Organisationseinheit**«<sup>1</sup> kann man erkennen, dass das Paket<sup>2</sup> eine Organisationseinheit darstellt. Der Name der Organisationseinheit ist **Passagierabfertigung**<sup>3</sup>. Innerhalb dieser Organisationseinheit befinden sich der **Check-in-Mitarbeiter**<sup>4</sup> und das Geschäftsobjekt **Boardingkarte**<sup>5</sup>. Das linke grafische Symbol<sup>4</sup> repräsentiert einen Mitarbeiter. Die Bezeichnung<sup>6</sup> unterhalb des grafischen Symbols gibt die Mitarbeiterrolle innerhalb der Organisationseinheit an. Das rechte grafische Symbol<sup>5</sup> repräsentiert ein Geschäftsobjekt. Die Bezeichnung<sup>7</sup> unterhalb des grafischen Symbols gibt an, um welche Art Geschäftsobjekt es sich handelt.

Es ist nur **ein** Symbol für den Check-in-Mitarbeiter vorhanden. Das heißt nicht, dass es nur einen einzigen Check-in-Mitarbeiter gibt, sondern das Symbol stellt eine Rolle dar, die von beliebig vielen real existierenden Check-in-Mitarbeitern repräsentiert werden kann. Innerhalb der Passagierabfertigung gibt es sicherlich weitere Mitarbeiter-Rollen (Manager, Assistenten etc.). Diese sind aber für die Darstellung unserer Prozesse nicht relevant und müssen daher auch nicht in das Paketdiagramm eingetragen werden.

Mitarbeiter als  
Rolle

### 3.4.3 Das Erstellen von Paketdiagrammen

Die folgende Checkliste zeigt die Schritte, die für das Erstellen von Paketdiagrammen erforderlich sind. Die einzelnen Schritte werden anschließend daran näher erläutert.

#### Checkliste 3.7 Erstellen von Paketdiagrammen in der internen Sicht



- ▶ Erstes Paketdiagramm des Geschäftssystems erstellen – Aus welchen Mitarbeitern und Geschäftsobjekten besteht mein Geschäftssystem?
- ▶ Weitere Organisationseinheiten finden – Wer ist noch da?
- ▶ Zuordnung der Mitarbeiter und Geschäftsobjekte zu den Organisationseinheiten – Wer gehört wohin?
- ▶ Weitere Organisationseinheiten, Mitarbeiter oder Geschäftsobjekte finden – Was gibt es noch?
- ▶ Sicht verifizieren – Ist alles richtig?

#### Erstes Paketdiagramm des Geschäftssystems erstellen – Aus welchen Mitarbeitern und Geschäftsobjekten besteht mein Geschäftssystem?

Zunächst bildet das gesamte Geschäftssystem die Organisationseinheit, die dargestellt werden soll. In unserem Fall ist dies die Passagierabfertigung (siehe Abbildung 3.35). Für diese Organisationseinheit werden zunächst relevante Mitarbeiter-Rollen (Stellen) und Geschäftsobjekte gesucht. Hilfreich dafür sind bereits vorhandene Stellenbeschreibungen und Organigramme.

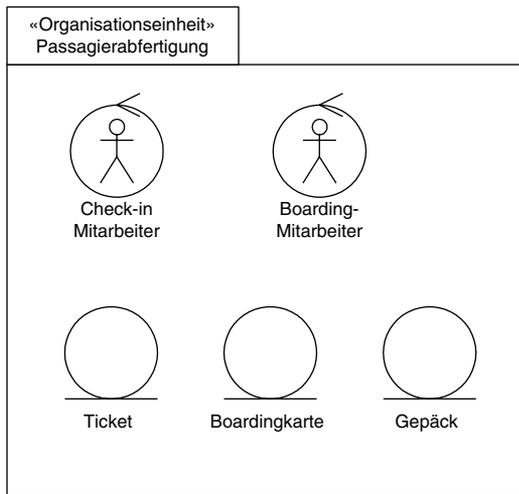


Abbildung 3.35 Erstellen eines Paketdiagramms

### Weitere Organisationseinheiten finden – Wer ist noch da?

Möglicherweise kann die Organisationseinheit in weitere Organisationseinheiten (Abteilungen, Teams, Gruppen) unterteilt werden. Man kann Organigramme und Stellenbeschreibungen als Basis verwenden und die für das Modell relevanten Organisationseinheiten selektieren. Relevant sind diejenigen Organisationseinheiten und Stellen, die in die Bereitstellung und Abwicklung der Leistungen unmittelbar eingebunden sind.

Wir unterteilen in unserem Fallbeispiel die **Passagierabfertigung** in weitere Organisationseinheiten: **Check-in** und **Boarding**. Eine weitere Aufteilung ist nur dann sinnvoll, wenn diese Aufteilung für die Darstellung der Geschäftsprozesse wichtig ist. In unserem Fallbeispiel ist etwa ein Sekretariatspool für die betrachteten Geschäftsprozesse nicht wichtig.

### Zuordnung der Mitarbeiter und Geschäftsobjekte zu den Organisationseinheiten – Wer gehört wohin?

Die Mitarbeiter und Geschäftsobjekte werden den weiteren Organisationseinheiten zugeordnet. In Abbildung 3.36 lässt sich erkennen, dass die Geschäftsobjekte aufgeteilt wurden und dadurch Struktur und Zuordnungen klarer erkennbar sind.

## Weitere Organisationseinheiten, Mitarbeiter oder Geschäftsobjekte finden – Was gibt es noch?

Die Paketdiagramme der UML, die Organisationseinheiten darstellen, sind nicht zu verwechseln mit Organigrammen. Organigramme sind zwar den hier gezeigten Paketdiagrammen verwandt, jedoch beinhalten unsere Paketdiagramme neben den Mitarbeitern noch die Geschäftsobjekte. Aus den Organigrammen können Organisationseinheiten und deren hierarchische Gliederung und die Rollen der verschiedenen Mitarbeiter entnommen werden und als Basis für die Erstellung der Paketdiagramme dienen.

Keine Verwechslung mit Organigrammen

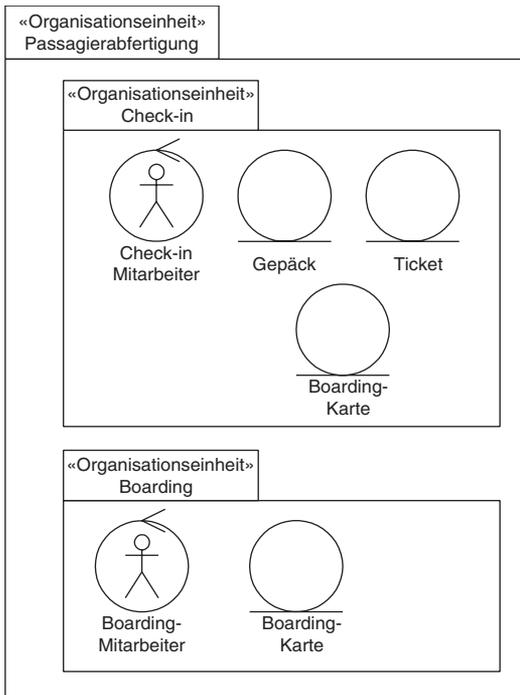


Abbildung 3.36 Organisationseinheit »Passagierabfertigung«

## Sicht verifizieren – Ist alles richtig?

Das fertige Paketdiagramm kann anhand der folgenden Checkliste geprüft werden:

### Checkliste 3.8 Verifizieren von Paketdiagrammen in der internen Sicht

- ▶ Sind alle Mitarbeiter und Organisationseinheiten im Paketdiagramm enthalten, die von der Bereitstellung und Abwicklung der Leistungen betroffen sind, die das Geschäftssystem zur Verfügung stellt?
- ▶ Sind keine Mitarbeiter und Organisationseinheiten im Paketdiagramm enthalten, die mit der Bereitstellung und Abwicklung der Leistungen des Geschäftssystems nichts zu tun haben?
- ▶ Sind alle Geschäftsobjekte, die für die Bereitstellung und Abwicklung der Leistungen benötigt werden, im Paketdiagramm enthalten?
- ▶ Sind keine Geschäftsobjekte im Paketdiagramm enthalten, die mit der Bereitstellung und Abwicklung der Leistungen des Geschäftssystems nichts zu tun haben?

### 3.4.4 Klassendiagramm

Strukturelle  
Aspekte des  
Geschäftssystems

In Klassendiagrammen können die **strukturellen Teile** eines Geschäftssystems dargestellt werden, d.h. die Beziehungen, die die einzelnen Mitarbeiter, Geschäftsobjekte und außenstehende Parteien miteinander haben. Wir vereinfachen Klassendiagramme auf der Ebene des Geschäftsmodells stark und verwenden nur sehr **wenige Elemente**. Denn es gilt auch hier: Weniger ist oftmals mehr! Sobald die vielfältigen Möglichkeiten der Klassendiagramme verwendet werden, sind sie nicht mehr einfach lesbar. Man muss auf der Ebene der Geschäftsprozesse davon ausgehen, dass die Beteiligten nur wenig oder keine IT-Erfahrung haben und mit dem Klassenbegriff und den Klassendiagrammen überhaupt nicht vertraut sind. Der erhoffte Nutzen der UML, nämlich die leichtere Kommunikation unterschiedlicher Beteiligter, würde dadurch merklich geschmälert. Für eine tiefergehende Erläuterung der Klassendiagramme wird auf Kapitel 4, Modell des IT-Systems, verwiesen.

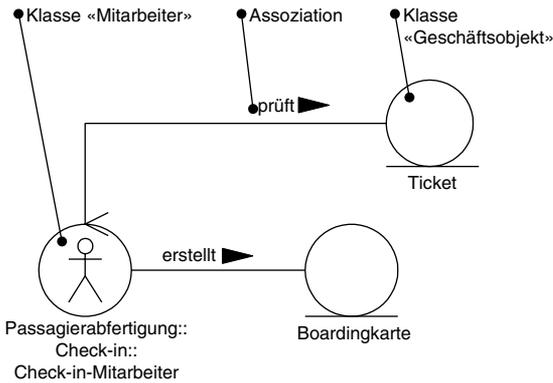
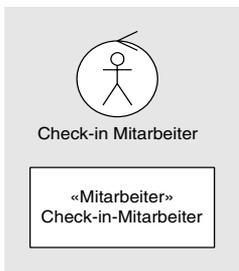


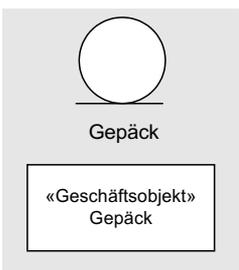
Abbildung 3.37 Ein Klassendiagramm

Im Klassendiagramm arbeiten wir mit nur wenigen Elementen:



#### »Mitarbeiter«

Die Klasse **Mitarbeiter** wurde bereits in Abschnitt 3.4.2, Paketdiagramm, beschrieben. Es sind genau die gleichen Klassen, die hier im Klassendiagramm verwendet werden. Sie können, wie im Paketdiagramm, mit dem Mitarbeiter- oder dem Klassen-Symbol dargestellt werden. Um die Zugehörigkeit zu einem Paket darzustellen, kann wie in Abbildung 3.37 der gesamte Pfadname einer Klasse angegeben werden. In unserem Beispiel bezeichnet der gesamte Pfad die Zugehörigkeit der Klasse **Check-in-Mitarbeiter** zum Paket **Check-in** und die Zugehörigkeit des Pakets **Check-in** zum Paket **Passagierabfertigung**, jeweils getrennt durch einen doppelten Doppelpunkt. Die Klasse **Mitarbeiter** wird im Klassendiagramm verwendet, um die Beziehungen zu weiteren Mitarbeitern, Akteuren und Geschäftsobjekten darzustellen.



#### »Geschäftsobjekt«

Die Klasse **Geschäftsobjekt** ist bereits in Abschnitt 3.4.2, Paketdiagramm, beschrieben worden. Es sind genau die gleichen Klassen, die hier im Klassendiagramm verwendet werden. Sie können, wie im Paketdiagramm, mit dem Geschäftsobjekt- oder dem Klassen-Symbol dargestellt werden. Die Klasse **Mitarbeiter** wird im Klassendiagramm verwendet, um die Beziehungen zu weiteren Mitarbeitern, Akteuren und Geschäftsobjekten darzustellen.

## Assoziation

Eine Assoziation repräsentiert eine Beziehung, die eine genau definierte fachliche Bedeutung hat. Die Assoziation kann mit dem Namen der Assoziation beschriftet sein. Will man dem Namen der Assoziation eine Richtung zuweisen, lässt man ein Dreieck in die Richtung zeigen, in der der Name gelesen werden soll.

Neben den oben genannten Elementen möchten wir noch die Generalisierung erwähnen, deren Einsatz wir allerdings nicht für zwingend notwendig erachten:



## Generalisierung

Die Generalisierung ist eine spezielle Beziehung zwischen einem allgemeinen und einem speziellen Element. Die Generalisierung bzw. Spezialisierung dient der hierarchischen Strukturierung. Sollen verschiedene Geschäftsobjekte unter einem übergreifenden Begriff zusammengefasst werden, ist die Generalisierung das richtige Instrument. Für Mitarbeiter empfehlen wir allerdings die Strukturierung im Paketdiagramm.

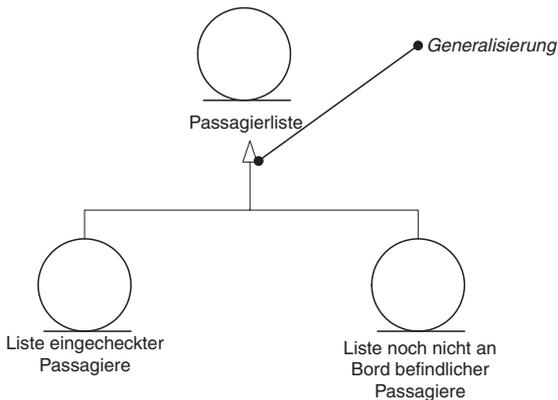


Abbildung 3.38 Ein Klassendiagramm mit Generalisierung

## Lesen von Klassendiagrammen

Abbildung 3.39 zeigt einen kleinen Ausschnitt eines Klassendiagramms aus unserem Fallbeispiel mit den Klassen **Check-in-Mitarbeiter**①, **Ticket**② und **Boardingkarte**③ sowie ihren Assoziationen.

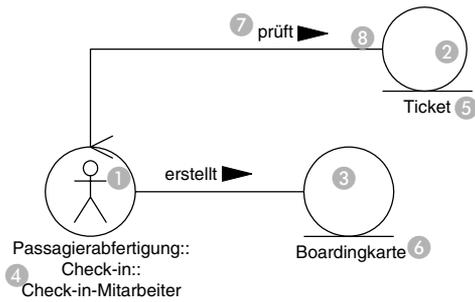


Abbildung 3.39 Ein Klassendiagramm

Aufgrund der Beschriftung<sup>4</sup> des Mitarbeiter-Symbols<sup>1</sup> kann man sehen, dass der Check-in-Mitarbeiter der Organisationseinheit **Check-in** angehört, die wiederum der Organisationseinheit **Passagierabfertigung** untergliedert ist. Die durch Doppelpunkt getrennten Bezeichnungen vor der Bezeichnung des Mitarbeiters geben die Organisationseinheiten an, denen der Mitarbeiter angehört. Dass die Passagierabfertigung und der Check-in Organisationseinheiten sind, kann man auch aus dem Paketdiagramm ersehen.

Mitarbeiter

Die Beschriftung der Geschäftsobjekt-Symbole<sup>5,6</sup> lässt erkennen, dass wir zwei Geschäftsobjekte haben: **Ticket**<sup>5</sup> und **Boardingkarte**<sup>6</sup>.

Geschäftsobjekte

Die Assoziationen zwischen den Klassen werden wie folgt gelesen:

Beziehungen

► Ein **Check-in-Mitarbeiter** prüft<sup>7</sup> ein **Ticket**<sup>5</sup>.

Das kleine Dreieck<sup>8</sup> beim Namen der Assoziation<sup>7</sup> gibt an, in welche Richtung der Name der Assoziation<sup>7</sup> gelesen wird. Auf diese Art und Weise lassen sich alle Assoziationen im Klassendiagramm lesen.

Wir verwenden in unseren Klassendiagrammen im Modell des Geschäftssystems keine Multiplizitäten, d.h., wir machen zugunsten der Übersichtlichkeit noch keine Aussagen über die Anzahl der Objekte einer Klasse, die an einer Assoziation beteiligt sind. Es spielt im Klassendiagramm noch keine große Rolle, ob ein Check-in-Mitarbeiter eine oder mehrere Boardingkarten erstellt. Wichtige Mengenangaben können als Kommentare angefügt werden. Mengenangaben sind erst zu einem späteren Zeitpunkt von großem Interesse: im Modell des IT-Systems, das in Kapitel 4, Modell des IT-Systems, beschrieben wird.

### 3.4.5 Das Erstellen von Klassendiagrammen

Zur Erstellung des Klassendiagramms sind folgende Schritte durchzuführen:

### Checkliste 3.9 Erstellen von Klassendiagrammen in der internen Sicht

- ▶ Klassen finden – Welche Klassen gibt es im Klassendiagramm?
- ▶ Beziehungen zwischen den Klassen herstellen – Welche Klassen haben etwas miteinander zu tun?
- ▶ Beziehungen konkretisieren – Was bedeuten die Beziehungen?
- ▶ Generalisierungen einfügen – Können Geschäftsobjekte gruppiert werden?
- ▶ Sicht verifizieren – Ist alles richtig?

#### Klassen finden – Welche Klassen gibt es im Klassendiagramm?

Für das Klassendiagramm der internen Sicht des Geschäftsmodells können die Klassen der Paketdiagramme verwendet werden, d.h. die Mitarbeiter und Geschäftsobjekte. Auch die Akteure der Anwendungsfalldiagramme sind Klassen, die in dieses Klassendiagramm übernommen werden können.

In unserem Beispiel finden sich die in Abbildung 3.40 gezeigten Klassen:

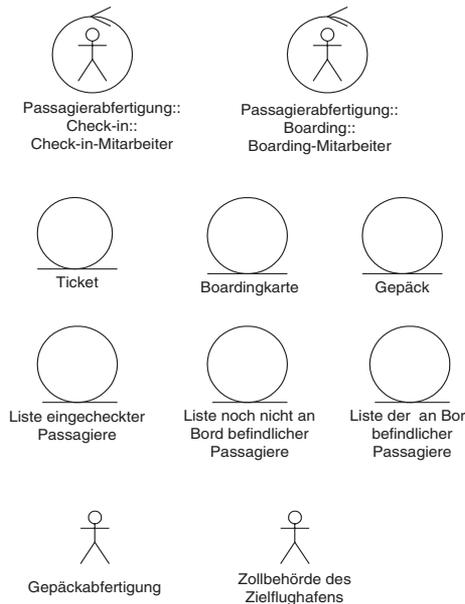


Abbildung 3.40 Klassen der internen Sicht des Geschäftsmodells

## **Beziehungen zwischen den Klassen herstellen – Welche Klassen haben etwas miteinander zu tun?**

Die Zusammenhänge zwischen den gefundenen Klassen sowie Geschäftsregeln werden im Klassendiagramm als Assoziationen modelliert.

Die Frage lautet:

- ▶ Welche fachlichen Beziehungen bestehen unter den Mitarbeitern, Geschäftsobjekten und weiteren Objekten?

Obwohl zu Anfang mit den bereits gefundenen Klassen begonnen wird, findet man in diesem Arbeitsschritt aufgrund der fachlichen Diskussionen in der Regel weitere Klassen.

## **Beziehungen konkretisieren – Was bedeuten die Beziehungen?**

Die Beziehungen zwischen den einzelnen Klassen müssen mit aussagekräftigen Namen versehen werden, damit das Klassendiagramm gut und intuitiv verständlich wird. Den Namen der Beziehungen wird in der Regel eine Richtung mitgegeben, in der man die Beziehung lesen kann (siehe Abbildung 3.41).

## **Generalisierungen einfügen – Können Geschäftsobjekte gruppiert werden?**

Es kann durchaus sinnvoll sein, Geschäftsobjekte zu einer weiteren übergeordneten Klasse zusammenzufassen. In unserem Fallbeispiel ist es hilfreich, wenn dargestellt wird, dass die Liste der eingecheckten Passagiere, die Liste der an Bord befindlichen Passagiere und die Liste der noch nicht an Bord befindlichen Passagiere vom Typ »Passagierliste« sind (siehe Abbildung 3.42). Damit ist klar, dass die Listen die gleiche Struktur haben (siehe auch Abschnitt 4.2.2, Generalisierung, Spezialisierung und Vererbung).

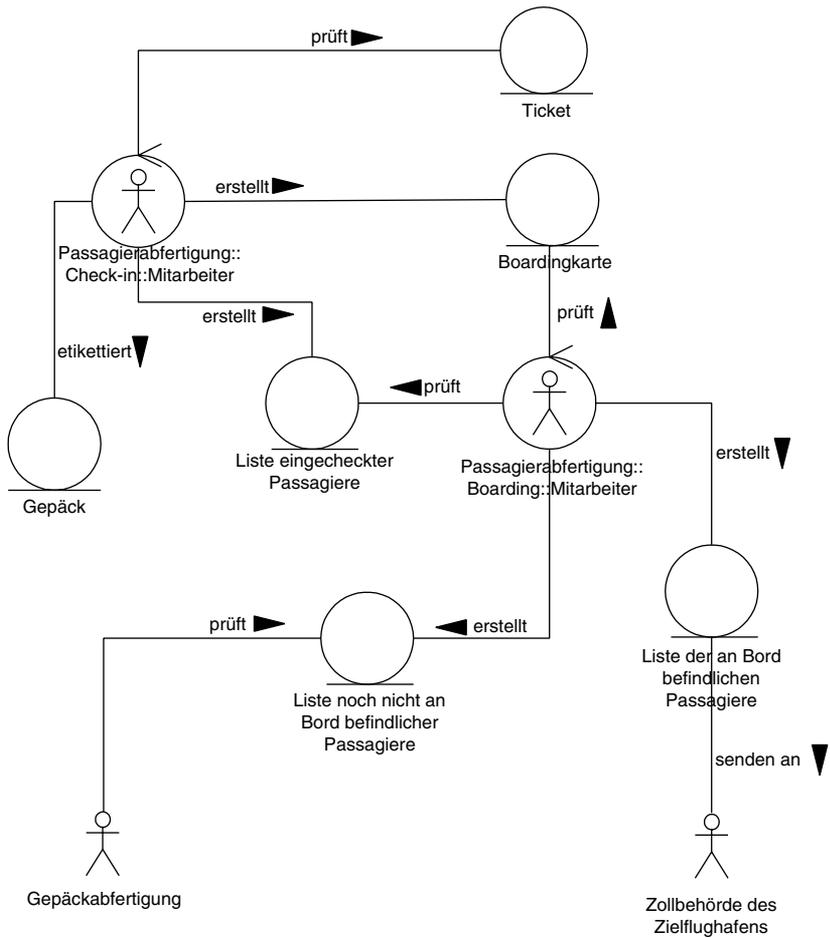


Abbildung 3.41 Klassendiagramm der Passagierabfertigung

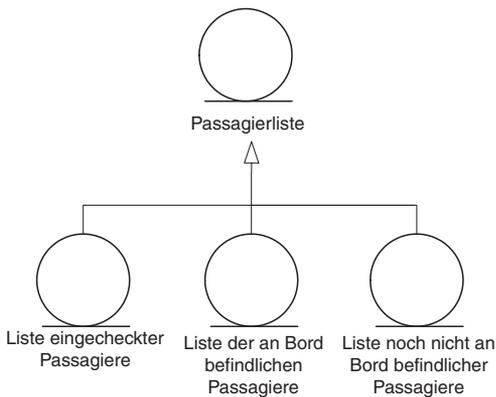


Abbildung 3.42 Generalisierung im Klassendiagramm

## Sicht verifizieren – Ist alles richtig?

Das fertige Klassendiagramm kann anhand der folgenden Checkliste geprüft werden:

### Checkliste 3.10 Verifizieren von Klassendiagrammen in der internen Sicht



- ▶ Ist das Klassendiagramm vollständig?  
Sind alle in den Paketdiagrammen vorhandenen Klassen im Klassendiagramm ebenfalls vorhanden?
- ▶ Sind die Beziehungen aussagekräftig bezeichnet? Stimmen die Richtungen der Pfeile?
- ▶ Ist das Klassendiagramm korrekt?  
Das intensive, gemeinsame Lesen des Klassendiagramms mit Wissensträgern und das »Durchspielen« jeder Leistung fördert die meisten Fehler zu Tage.
- ▶ Ist der Detaillierungsgrad optimal? Ist das Diagramm detailliert genug, um alles abzudecken? Oder ist das Diagramm durch mangelnde Übersichtlichkeit wichtiger Aspekte zu detailliert und verschleiert?

### 3.4.6 Aktivitätsdiagramm

Aktivitätsdiagramme eignen sich ebenfalls, um die internen Abläufe eines Geschäftssystems aufzuzeigen. Die Beziehungen zu den Akteuren sind dabei im Gegensatz zu den anwendungsfallübergreifenden Aktivitätsdiagrammen und den Anwendungsfall-Aktivitätsdiagrammen der externen Sicht nicht mehr zentral. Aktivitätsdiagramme der internen Sicht stellen die Aktivitäten der Mitarbeiter in den Mittelpunkt. Die Aktivitätsdiagramme der internen Sicht eignen sich auch als Basis für Arbeitsanleitungen.

#### Lesen von Aktivitätsdiagrammen

Die Leseanleitung in Abschnitt 3.3.5, Aktivitätsdiagramm, kann für die Aktivitätsdiagramme der internen Sicht verwendet werden.

### 3.4.7 Das Erstellen von Aktivitätsdiagrammen

Das Erstellen eines Aktivitätsdiagramms der internen Sicht erfolgt im Wesentlichen genauso wie die Erstellung der Aktivitätsdiagramme der externen Sicht. Die folgende Checkliste und die Erläuterungen der einzelnen Schritte sind der veränderten Sicht angepasst.

#### **Checkliste 3.11 Erstellen von Aktivitätsdiagrammen in der internen Sicht**

- ▶ Informationsmaterial sammeln – Woher soll ich das wissen?
- ▶ Aktivitäten finden – Welche Aktivitäten müssen ausgeführt werden, damit die von den Akteuren beanspruchten Leistungen zur Verfügung gestellt und abgewickelt werden können?
- ▶ Verantwortlichkeiten zuordnen – Wer ist für die Aktivitäten verantwortlich?
- ▶ Aktivitäten verbinden – In welcher Folge laufen die Aktivitäten ab?
- ▶ Aktivitäten verfeinern – Kommen noch weitere Aktivitäten oder Aktivitätsdiagramme hinzu?
- ▶ Sicht verifizieren – Ist alles richtig?

#### **Informationsmaterial sammeln – Woher soll ich das wissen?**

Für das Erstellen der Aktivitätsdiagramme der internen Sicht gelten bei der Beschaffung der erforderlichen Informationen die gleichen Hinweise wie in Abschnitt 3.3.4, Das Erstellen von Anwendungsfalldiagrammen.

#### **Aktivitäten finden – Welche Aktivitäten müssen ausgeführt werden, damit die von den Akteuren beanspruchten Leistungen zur Verfügung gestellt und abgewickelt werden können?**

Interne  
Geschäftsprozesse

Hier kann man von den Anwendungsfällen und den Aktivitäten der Aktivitätsdiagramme der externen Sicht ausgehen. Bei den einzelnen, in der externen Sicht dargestellten Geschäftsprozessen stellt sich die Frage: Wie erfolgt die interne Abwicklung und wie sehen die internen Geschäftsprozesse aus? Durch die Beantwortung der folgenden Fragen kann man Aktivitäten finden:

- ▶ Welche Arbeitsschritte müssen von den Mitarbeitern des Geschäftssystems bei der Bereitstellung und Ausführung einer Leistung durchgeführt werden?
- ▶ Was machen die einzelnen Mitarbeiter?
- ▶ Welche Ereignisse von außen lösen welche Aktivitäten aus?

Oftmals finden sich bereits vorhandene Dokumentationen von Abläufen, die formlos oder strukturiert sein können und durchaus als Basis für das Auffinden von Aktivitäten herangezogen werden können.

### **Verantwortlichkeiten zuordnen – Wer ist für die Aktivitäten verantwortlich?**

In erster Linie sind die Mitarbeiter und Organisationseinheiten aus dem Paketdiagramm für die Aktivitäten verantwortlich. Auch Akteure aus dem Anwendungsfalldiagramm werden noch für die Übernahme von Verantwortlichkeiten herangezogen, sofern diese an den im Aktivitätsdiagramm dargestellten Geschäftsprozessen beteiligt sind.

Mitarbeiter,  
Organisationseinheiten und  
Akteure

Jeder Mitarbeiter, jede Organisationseinheit und jeder Akteur ist für bestimmte Aktivitäten verantwortlich und wird in einer swimlane als Verantwortlicher eingetragen. Die einzelnen Aktivitäten werden diesen Verantwortlichkeiten zugeordnet.

Werden Aktivitätsdiagramme verfeinert, können durchaus weitere Verantwortlichkeitsbereiche hinzukommen, beispielsweise einzelne Stellen oder Teams.

### **Aktivitäten verbinden – In welcher Folge laufen die Aktivitäten ab?**

Durch die Verbindung der einzelnen Aktivitäten zu einem Ablauf entsteht ein erstes Aktivitätsdiagramm, das interne Geschäftsprozesse darstellt. Die folgenden Fragen helfen bei der Erstellung des Kontrollflusses:

- ▶ In welcher Reihenfolge werden die internen Aktivitäten ausgeführt?
- ▶ Welche Bedingungen müssen für die Ausführung von Aktivitäten erfüllt sein?
- ▶ Wo muss verzweigt werden?
- ▶ Welche Aktivitäten verlaufen parallel?
- ▶ Muss auf die Beendigung von Aktivitäten gewartet werden, bevor mit weiteren Aktivitäten fortgefahren werden kann?

## **Aktivitäten verfeinern – Kommen noch weitere Aktivitäten oder Aktivitätsdiagramme hinzu?**

Möglicherweise müssen einzelne Aktivitäten weiter aufgeteilt oder durch weitere Aktivitätsdiagramme verfeinert werden.

Aktivitäten müssen aufgeteilt werden, wenn beispielsweise

- ▶ eine Aktivität so umfangreich ist, dass sie nicht eindeutig einem Verantwortlichkeitsbereich zugeordnet werden kann,
- ▶ innerhalb einer Aktivität Verzweigungen existieren.

Es ist auch möglich, dass weitere Aktivitäten hinzukommen, um den Kontrollfluss zu vervollständigen bzw. zu ergänzen. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn durch Verzweigungen oder Zusammenführungen von Verzweigungen weitere Aktivitäten erforderlich sind.

Verschiedene Szenarien werden ebenfalls in weiteren Aktivitätsdiagrammen dargestellt.

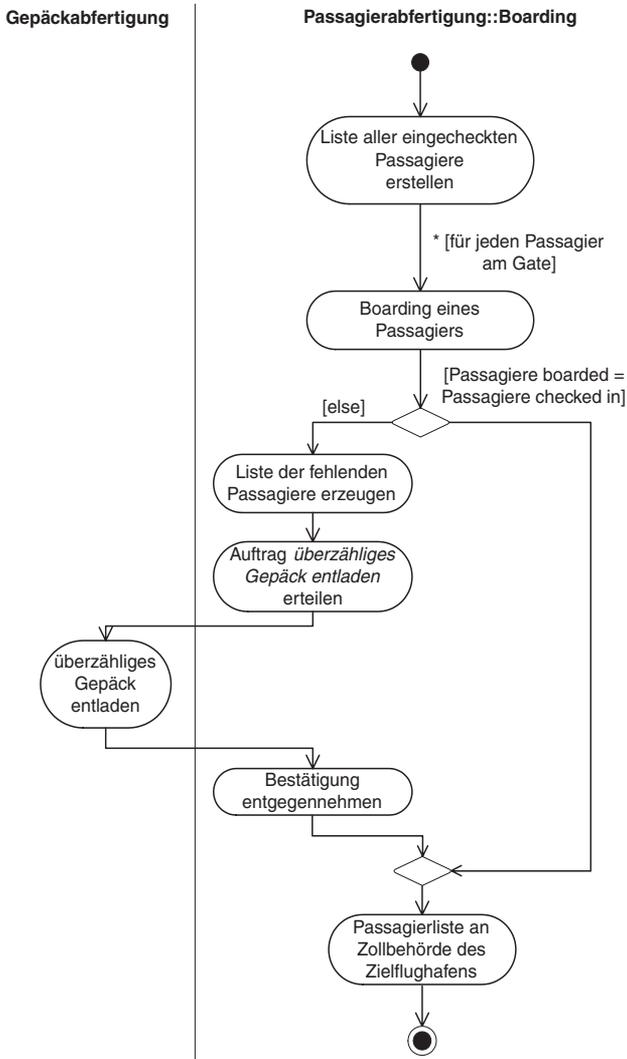
## **Sicht verifizieren – Ist alles richtig?**

Auch Aktivitätsdiagramme der internen Sicht müssen gemeinsam mit den Wissensträgern auf ihre inhaltliche Korrektheit überprüft werden.

### **Checkliste 3.12 Verifizieren von Aktivitätsdiagrammen in der internen Sicht**

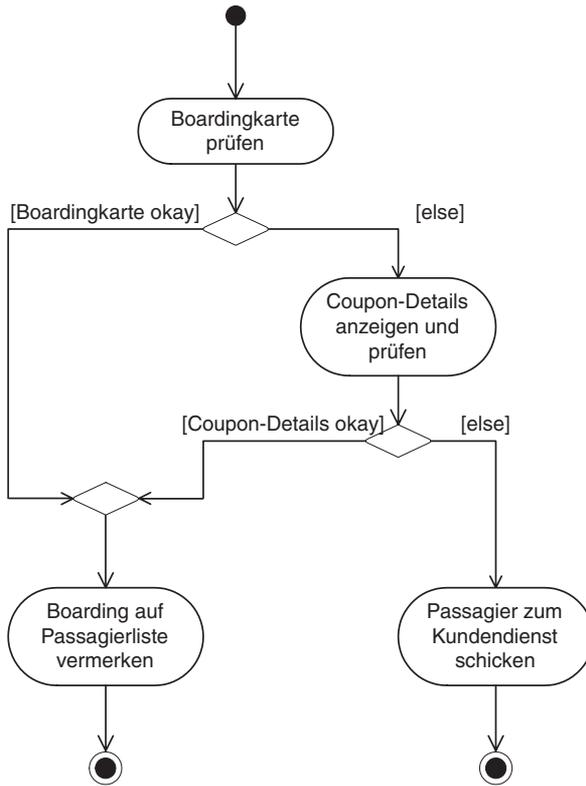
- ▶ Bedenken Sie bei der Erstellung der Aktivitätsdiagramme der internen Sicht, dass nur interne Abläufe und Geschäftsprozesse relevant sind.
- ▶ Die Bedingungen verschiedener Ausgänge einer Verzweigung dürfen sich nicht überlappen. Ansonsten ist der Kontrollfluss mehrdeutig, d.h. bei einer Verzweigung ist nicht klar erkennbar, wo es weitergeht.
- ▶ Die Bedingungen müssen alle Möglichkeiten umfassen. Ansonsten bleibt der Kontrollfluss stehen. Im Zweifelsfall fügen Sie einen Ausgang mit der Bedingung »else« ein.
- ▶ Aufspaltungen und Zusammenführungen sollten ausgewogen sein. Die Anzahl der Flüsse, die eine Aufspaltung verlassen, sollte mit der Anzahl der Flüsse übereinstimmen, die in die zugehörige Zusammenführung münden.

In der folgenden Abbildung 3.43 ist ein Aktivitätsdiagramm dargestellt, das den gesamten Geschäftsprozess **Boarding** eines Flugs (nicht nur eines einzelnen Passagiers) umfasst.



**Abbildung 3.43** Aktivitätsdiagramm des internen Geschäftsprozesses »Boarding aller Passagiere«

Aktivitätsdiagramme können durch weitere Aktivitätsdiagramme verfeinert werden. Die folgende Abbildung 3.44 ist ein Aktivitätsdiagramm der Aktivität **Boarding eines Passagiers** aus Abbildung 3.43.



**Abbildung 3.44** Aktivitätsdiagramm des Geschäftsprozesses »Boarding eines Passagiers« aus der internen Sicht des Boarding-Mitarbeiters