

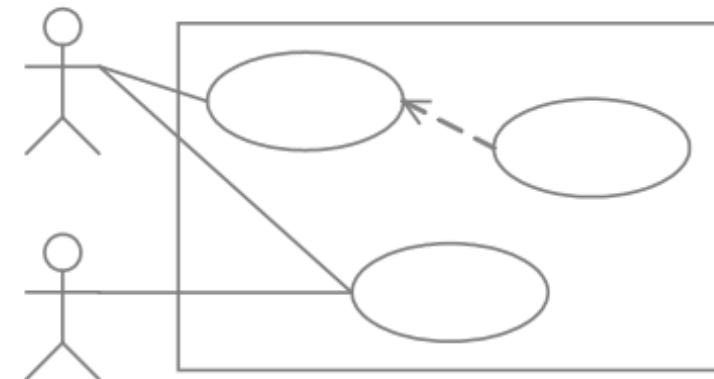
# **Softwaretechnik 1(A)**

# Use Case Modellierung

Autorin: Prof. Dr. Sabine Sachweh

## Ziele der Use Case Modellierung

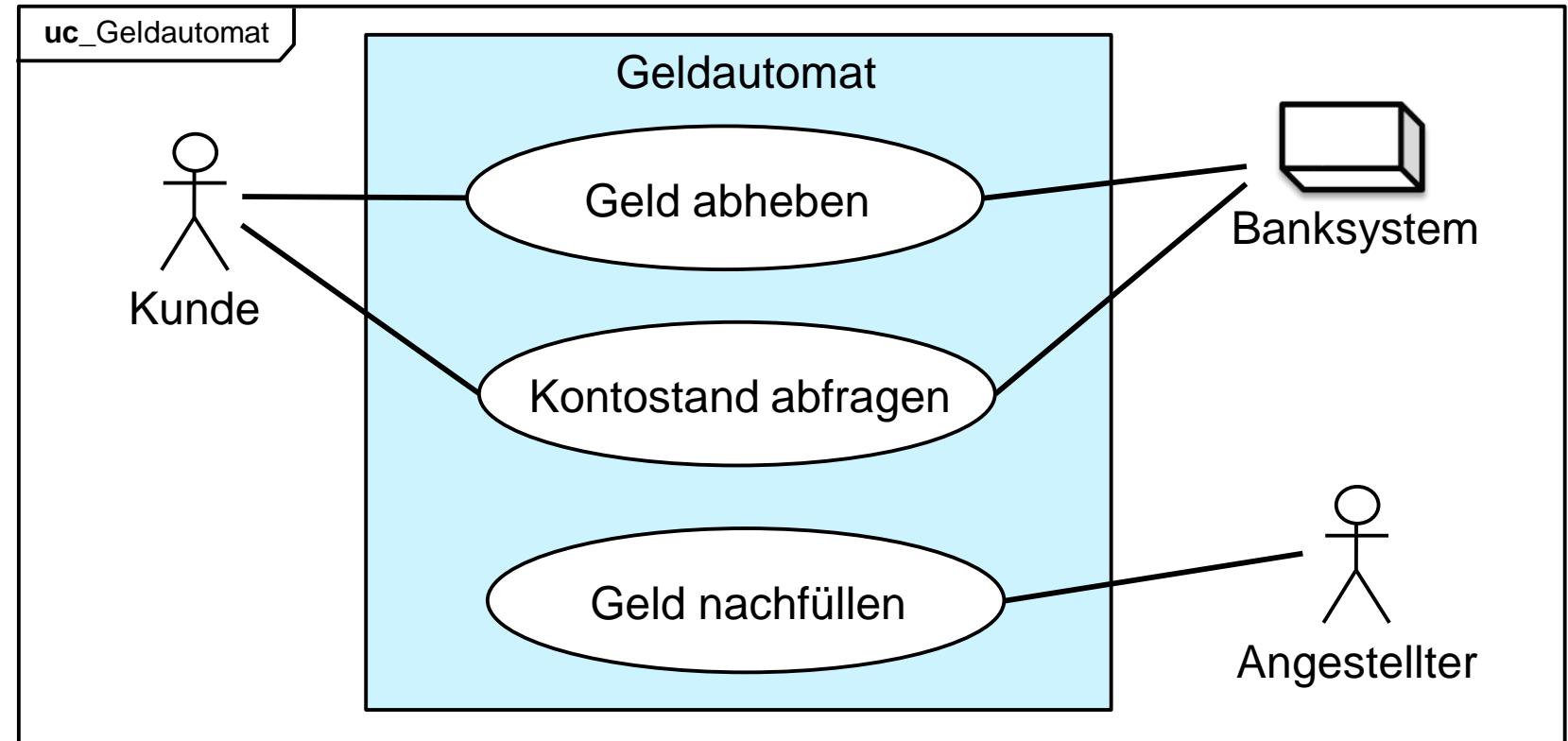
- Modellierung der Aufgaben, die mit dem System zu bewältigen sind, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen  
→ Antwort auf die Frage: Was soll das System leisten?
- Alle Anwendungsfälle zusammen dokumentieren alle Möglichkeiten der Benutzung des Systems



## Themen dieser Veranstaltung

- Anwendungsfall(übersichts)diagramm  
↔ Use Case Diagramm
  
- Anwendungsfallmodell  
↔ Use Case Modell

## Beispiel Geldautomat



# Use Case Diagramm

## Definition Use Case

Ein Anwendungsfall (use case) besteht aus mehreren zusammenhängenden Aufgaben, die von einem Akteur durchgeführt werden, um ein Ziel zu erreichen bzw. ein gewünschtes Ergebnis zu erstellen.

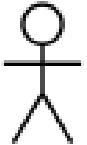
## Einsatz des Use-Case-Diagramms

- Darstellung der funktionalen Dienstleistungen eines Systems
- Abgrenzung des Systems gegenüber seiner Umwelt
- Aufteilen des Systems aus einer Außensicht
- Erstellung planbarer Einheiten
- Schaffen einer Kommunikationsgrundlage zwischen Stakeholdern

## Elemente

System

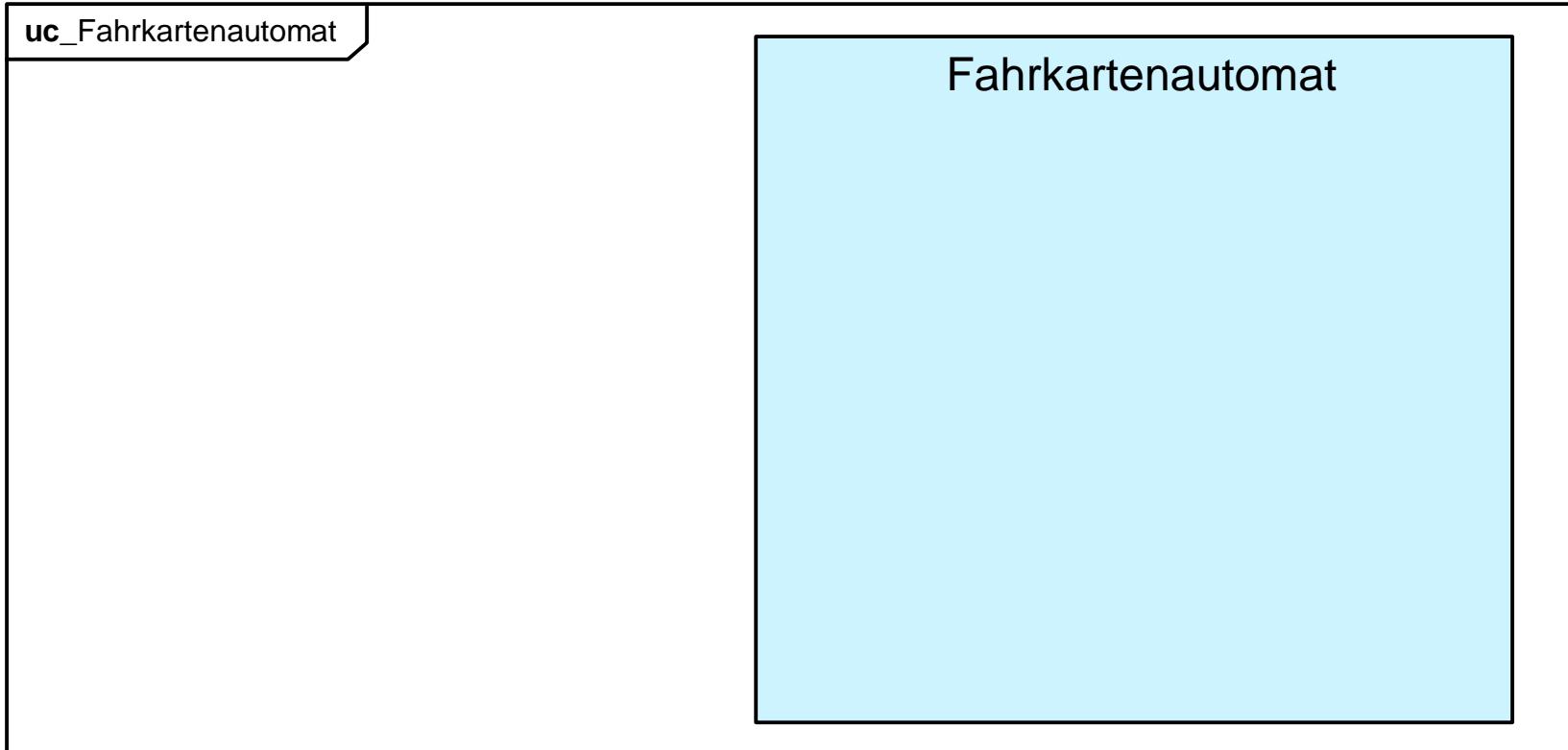
- System (Betrachtungsgegenstand)
  - kann Klasse, Schnittstelle, Komponente, Subsystem sein
  - umgrenzt die Einheit, welche die Vision realisiert
  - Darstellung ist nicht zwingend notwendig
    - !!! In SWT1 aber schon !!!



Akteur

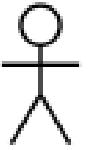
- Akteur
  - beschreibt eine Rolle
  - steht außerhalb des Systems
  - interagiert mit dem System
  - kann eine Person, ein Nachbarsystem, .... sein

## Beispiel Fahrkartenautomat



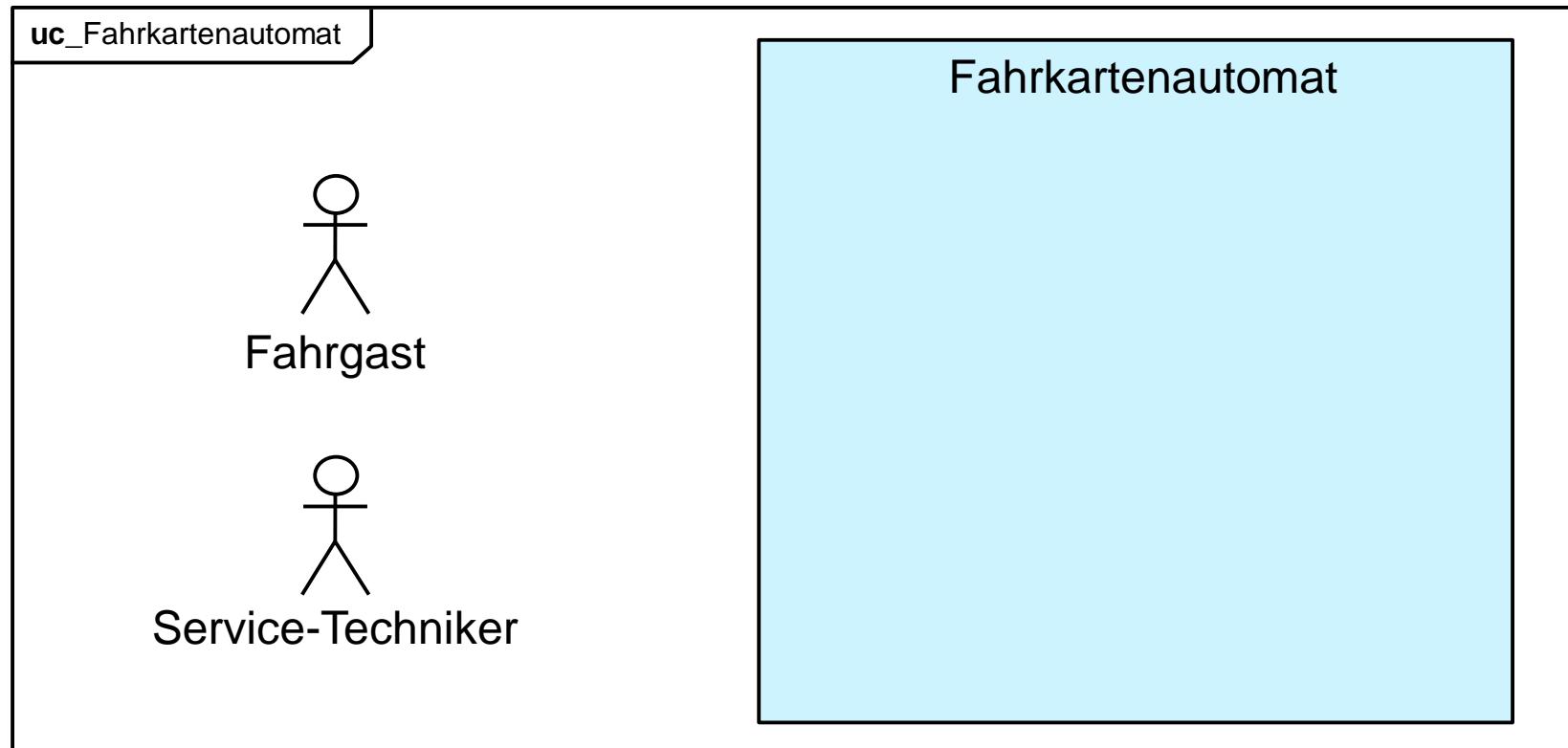
## Identifikation von Akteuren

- Welche Personen führen diese Aufgaben zurzeit durch?
- Welche Personen führen diese Aufgaben zukünftig durch?
- Wer gibt Daten in das Softwaresystem ein?
- Wer erhält Ausgabedaten des Systems?
- Bedienen die Akteure das System direkt oder indirekt?
- Welche Personen führen diese Aufgaben durch?
- Welche Schnittstellen besitzt das System?
- Werden zeitliche Ereignisse modelliert? (→Akteur Zeit einführen!)



## Beispiel Fahrkartenautomat

1. Frage: Wer arbeitet mit einem  
Fahrkartenautomat?



## Elemente

Use Case

- Use Case
  - spiegelt ein funktionales Verhalten wieder
  - wird durch Akteur angestoßen
  - liefert ein für den Akteur sichtbares Ergebnis

---

### Assoziationen

- beschreiben die Beziehungen zwischen Akteuren und Use Cases
- «Extend»-Beziehung: Verhalten eines Use-Case kann durch einen anderen erweitert werden
- «Include»-Beziehung: Verhalten eines Use-Case ist vollständig in einem anderen enthalten

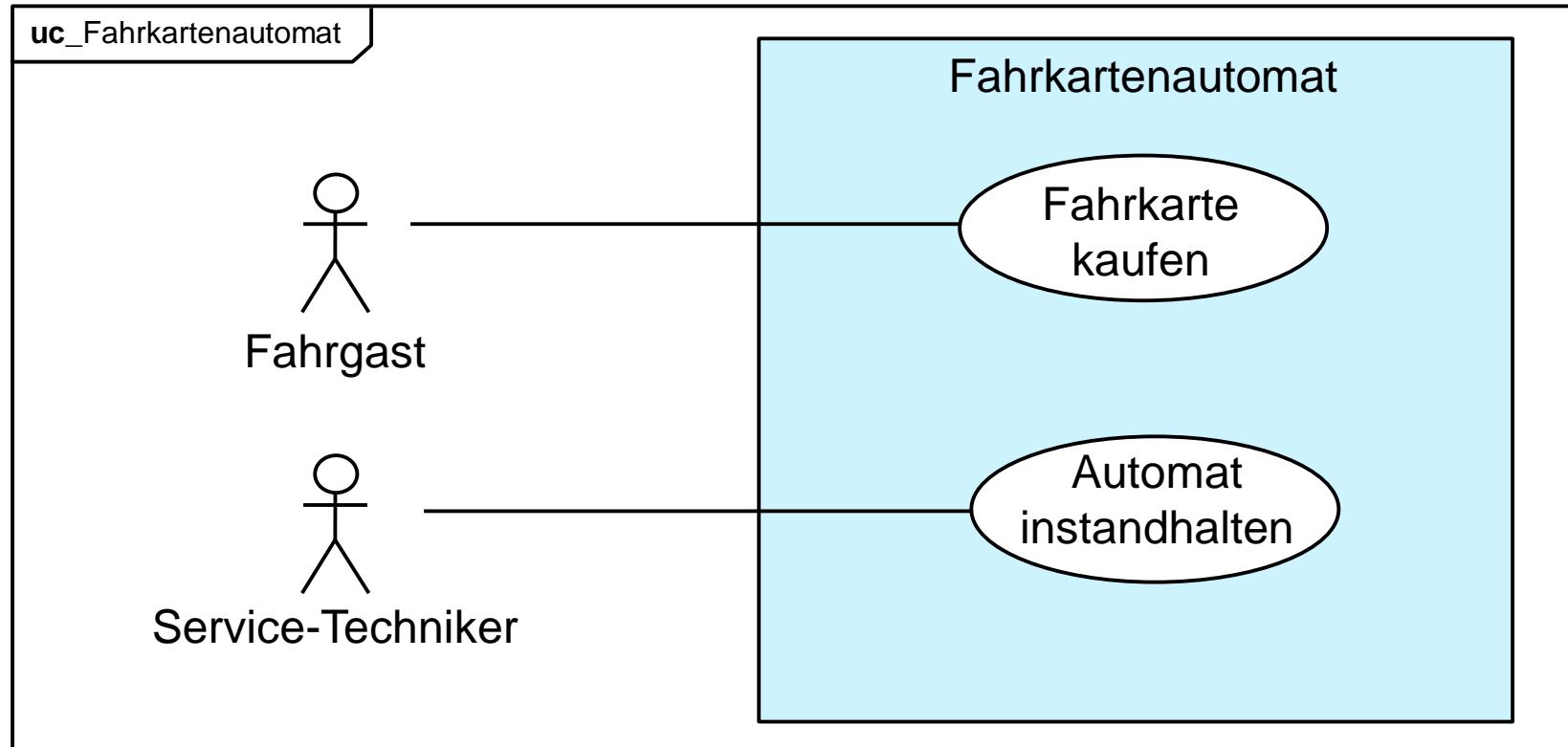
«extend» →

«include» →

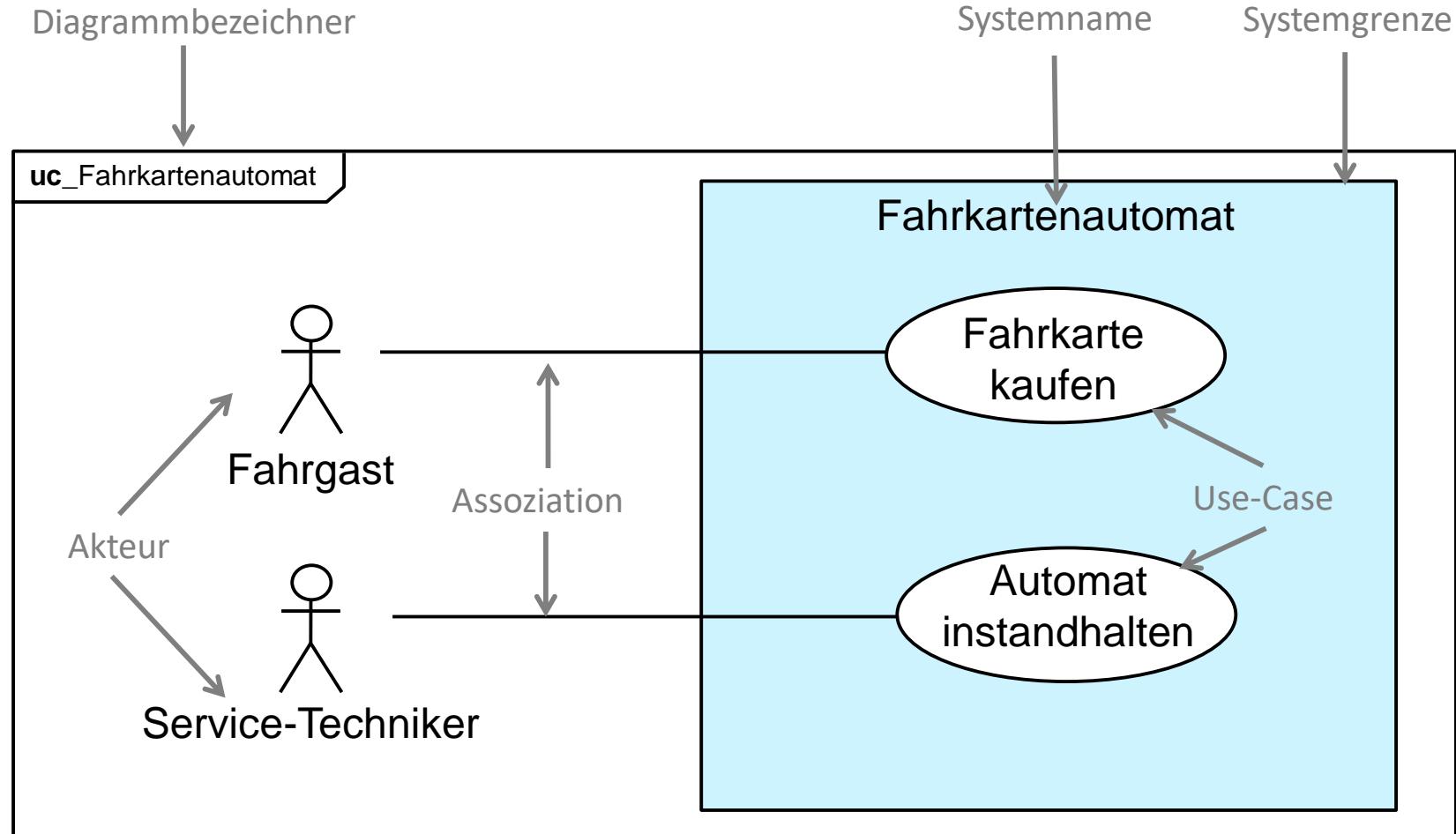
## Beispiel Fahrkartenautomat

1. Frage: Wer arbeitet mit einem Fahrkartenautomat?

2. Frage: Was will der jeweilige Benutzer mit dem Fahrkartenautomaten machen?



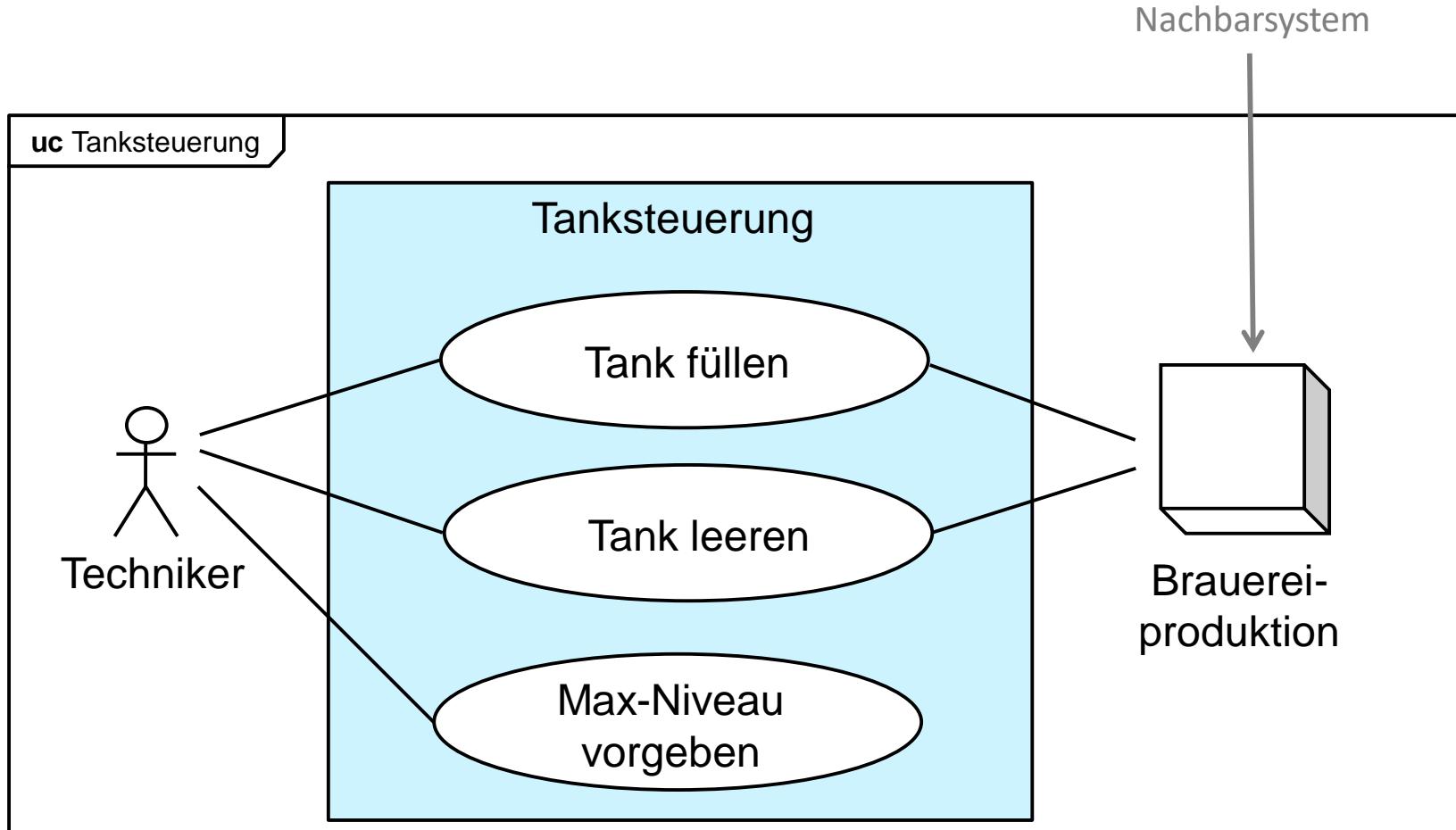
## Beispiel Fahrkartenautomat



## Modellierungstipps

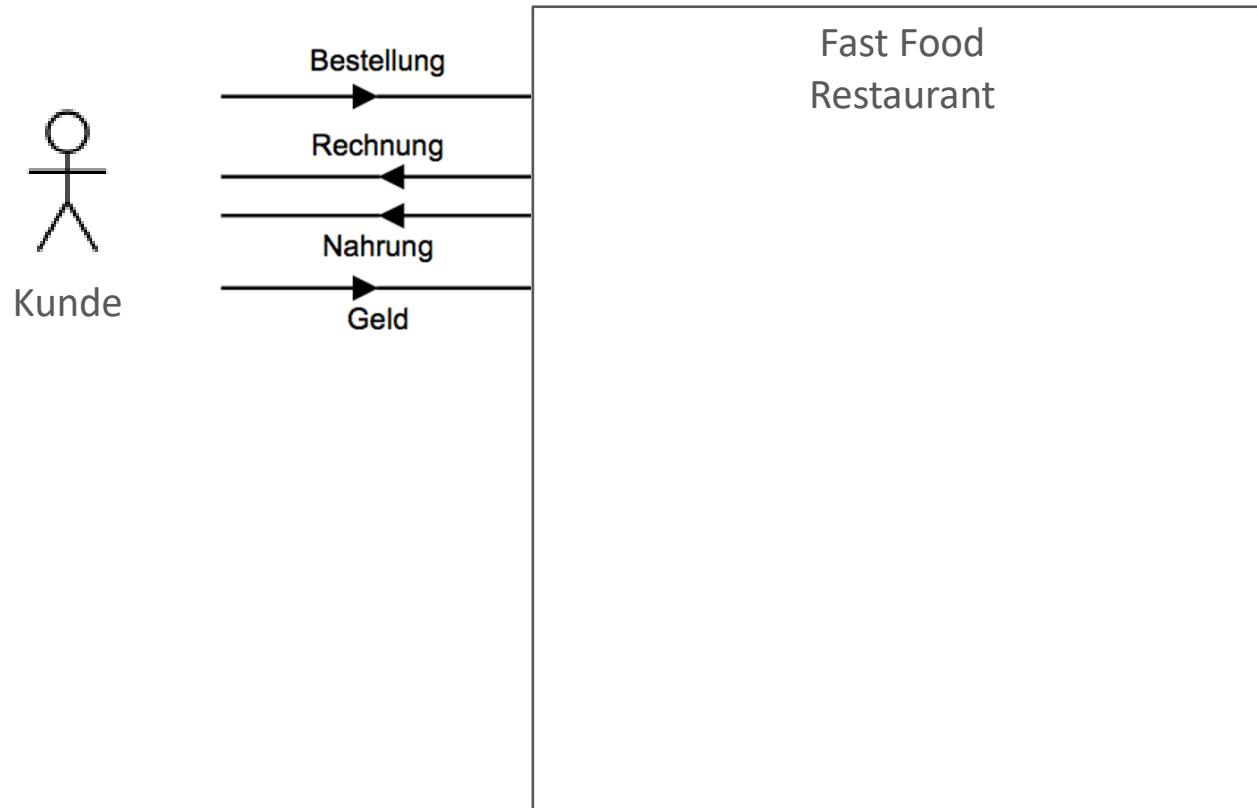
- Bezeichner für Use-Case
  - enthalten starkes Verb
  - beschreiben Funktionalität mit wenigen Wörtern
- Bezeichner für Akteure
  - intuitiv verständlich und der Terminologie des Anwendungsbereichs entsprechend
  - Substantiv im Singular
  - keine Job-Titel von Visitenkarten, keine konkreten Namen
- Akteure und Anwendungsfälle
  - jeder Akteur sollte mit mindestens einem Use Case verknüpft sein
  - jeder Use Case sollte von mindestens einem Akteur verknüpft sein
    - Ausnahme: Anwendungsfälle, die über include oder extend angebunden sind

## Beispiel mit Nachbarsystem



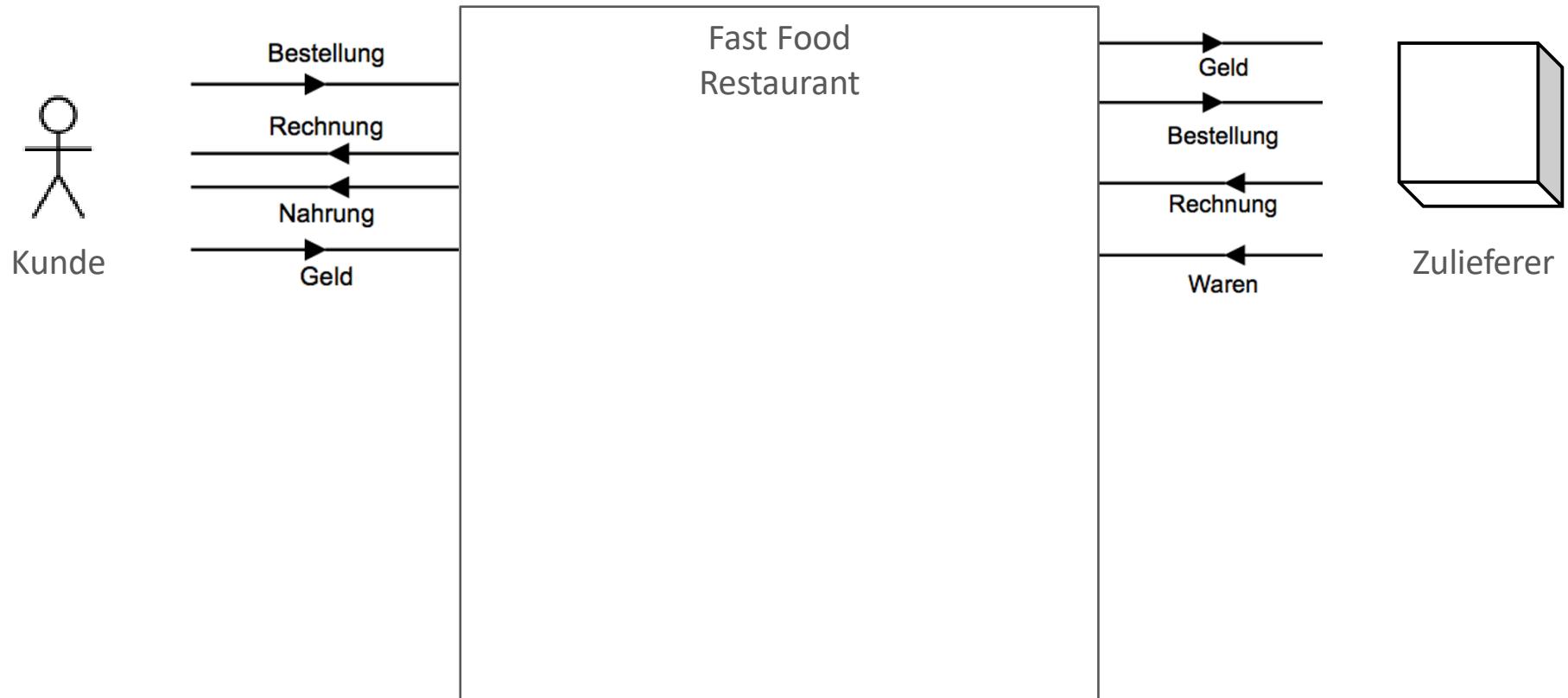
## Kontextabgrenzung

Abgrenzung von Systemen bezogen auf Nachbarsysteme und Akteure



## Kontextabgrenzung

Abgrenzung von Systemen bezogen auf Nachbarsysteme und Akteure



## Kontextabgrenzung

Abgrenzung von Systemen bezogen auf Nachbarsysteme und Akteure



## Kontextabgrenzung

Abgrenzung von Systemen bezogen auf Nachbarsysteme und Akteure



## Kontextabgrenzung

Für ein Softwaresystem ist ggf. nur eine Teilmenge des Kontextes relevant



## Besondere Assoziationen

Use Case

- Use Case
  - spiegelt ein funktionales Verhalten wieder
  - wird durch Akteur angestoßen
  - liefert ein für den Akteur sichtbares Ergebnis

---

### Assoziationen

- beschreiben die Beziehungen zwischen Akteuren und Use Cases
- «extend»-Beziehung: Verhalten eines Use-Case kann durch einen anderen erweitert werden
- «include»-Beziehung: Verhalten eines Use-Case ist vollständig in einem anderen enthalten

«extend» →

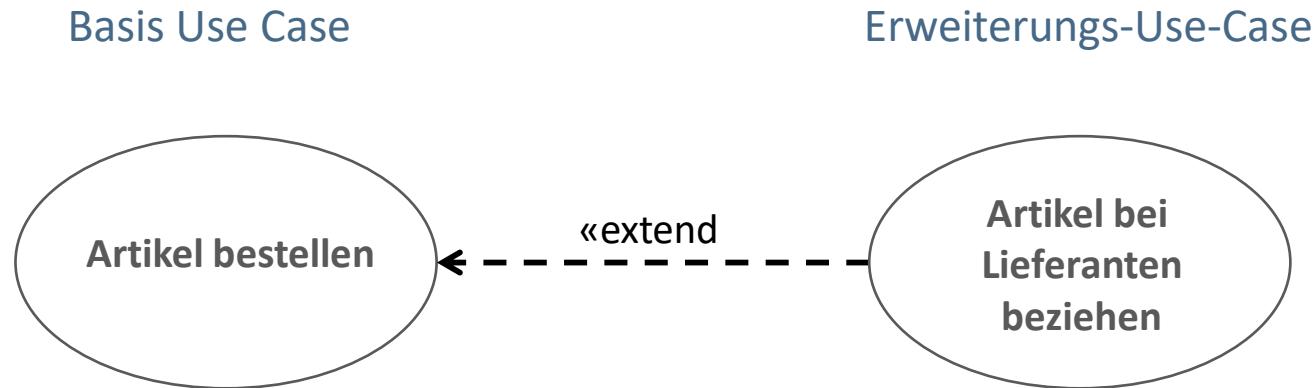
«include» →

## «extend»-Beziehung



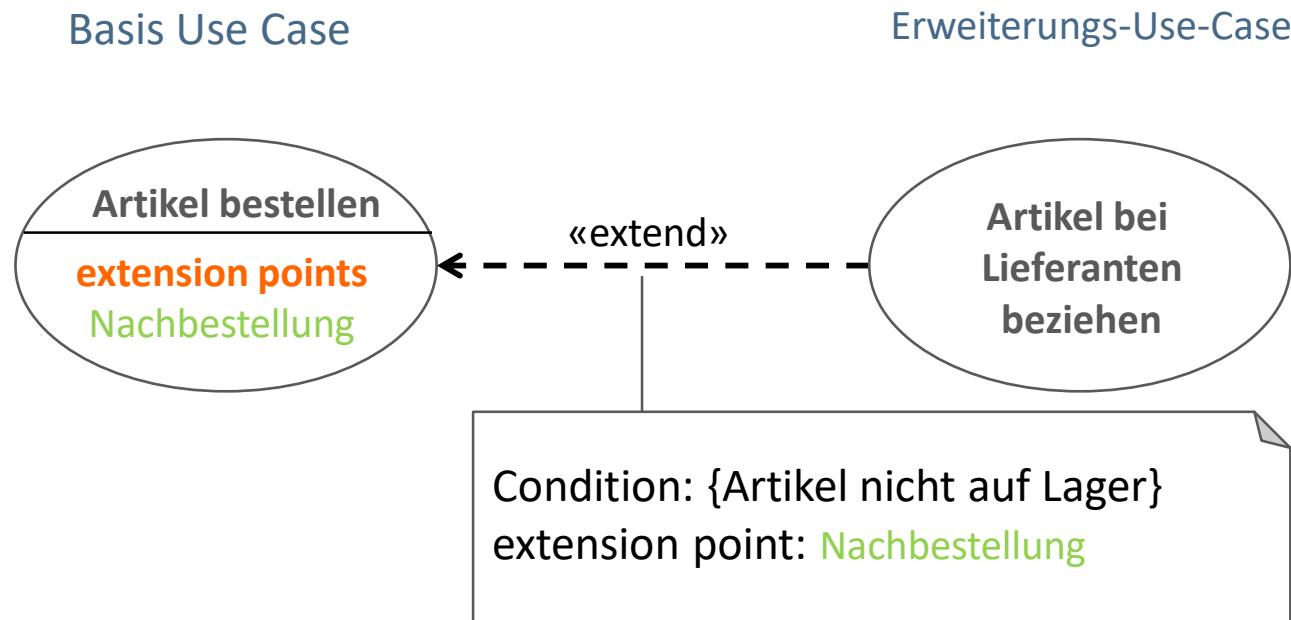
## «extend»-Beziehung

- «extend» beschreibt eine Beziehung zwischen 2 Anwendungsfällen
- verläuft vom Erweiterungs Use Case zum Basis Use Case, der erweitert wird

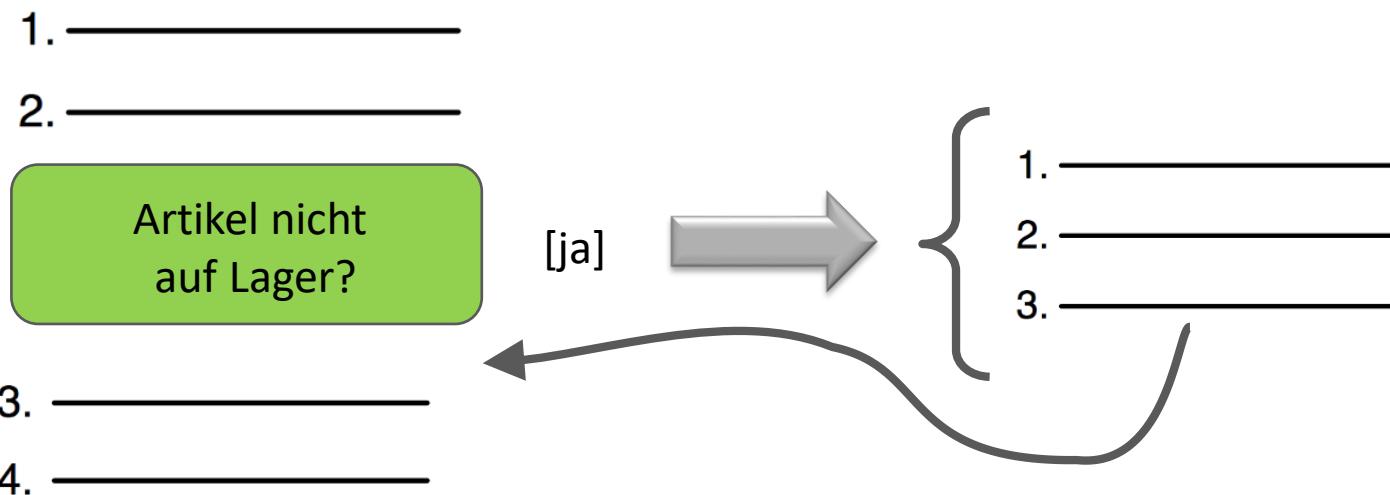
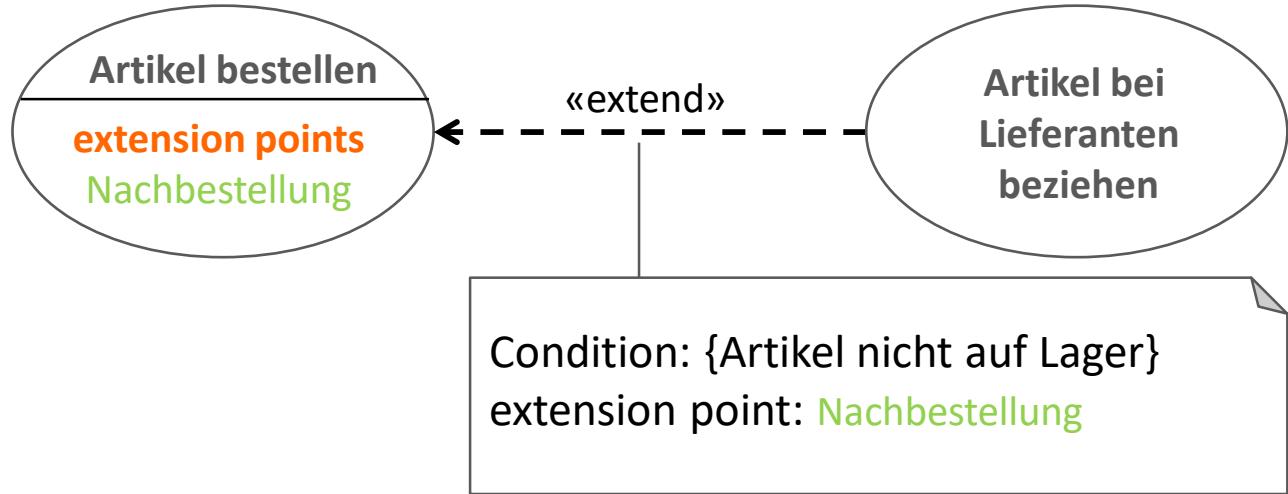


## «extend»-Beziehung – Extension Points

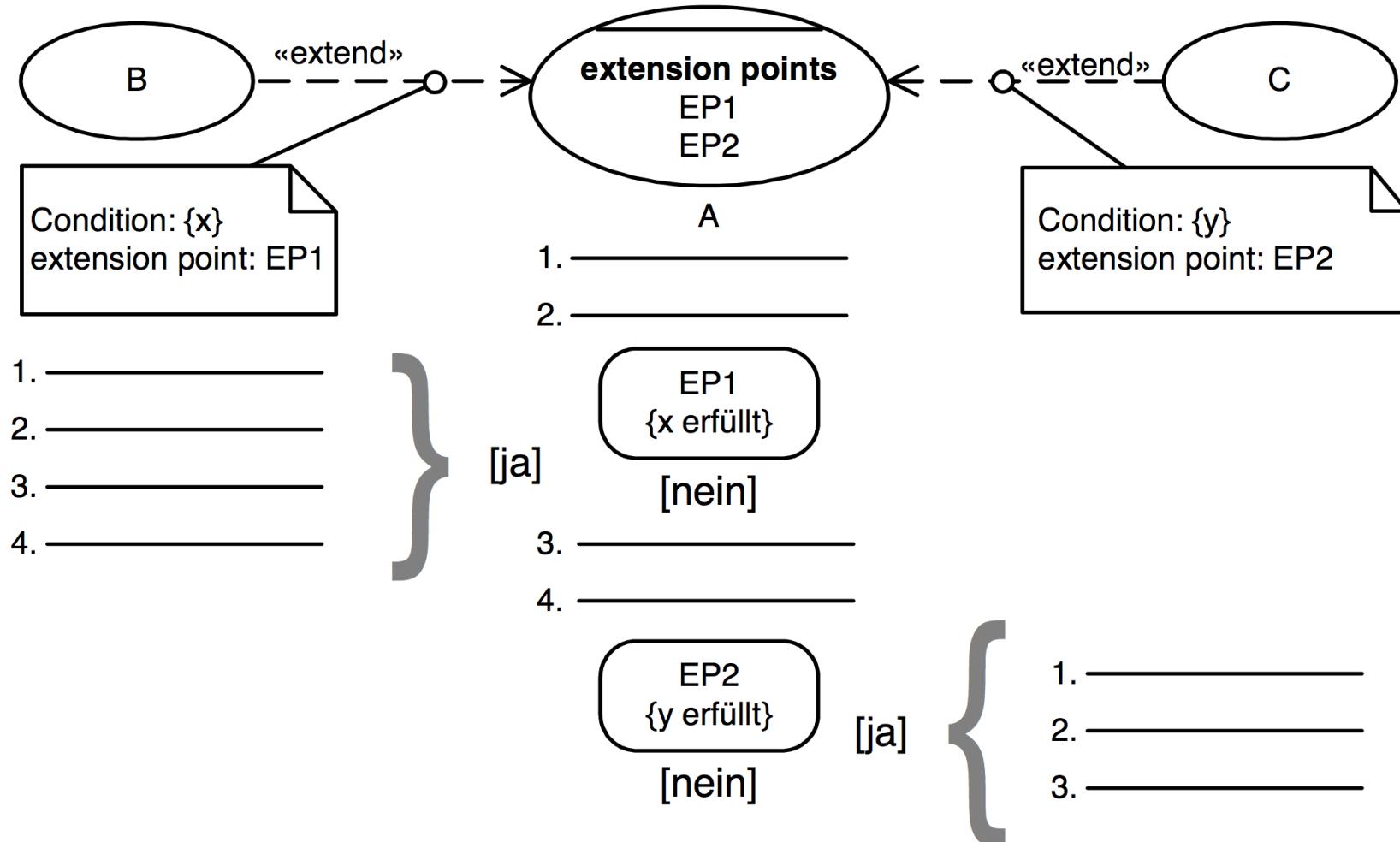
- Beziehung zwischen 2 Anwendungsfällen
- beschreibt Basis Use Case und Erweiterungs Use Case
- Basis Use Case kann an mehreren Extension Points erweitert werden



## Auswertung einer «extend»-Beziehung

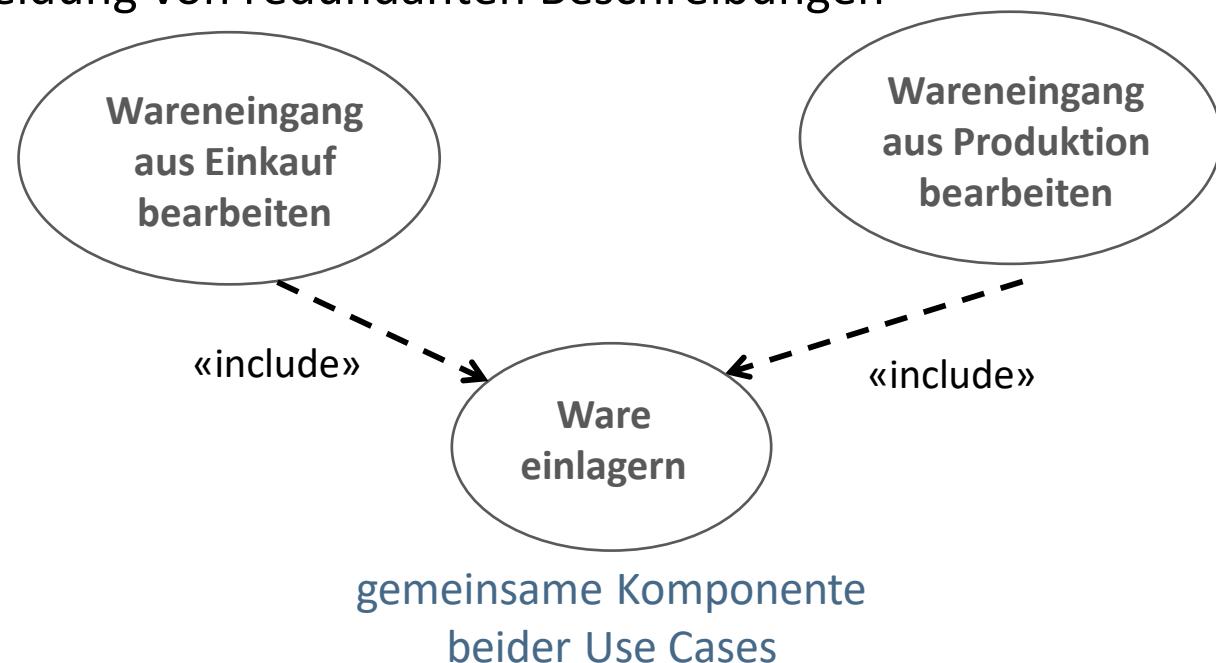


## Auswertung mehrerer «extend»-Beziehungen

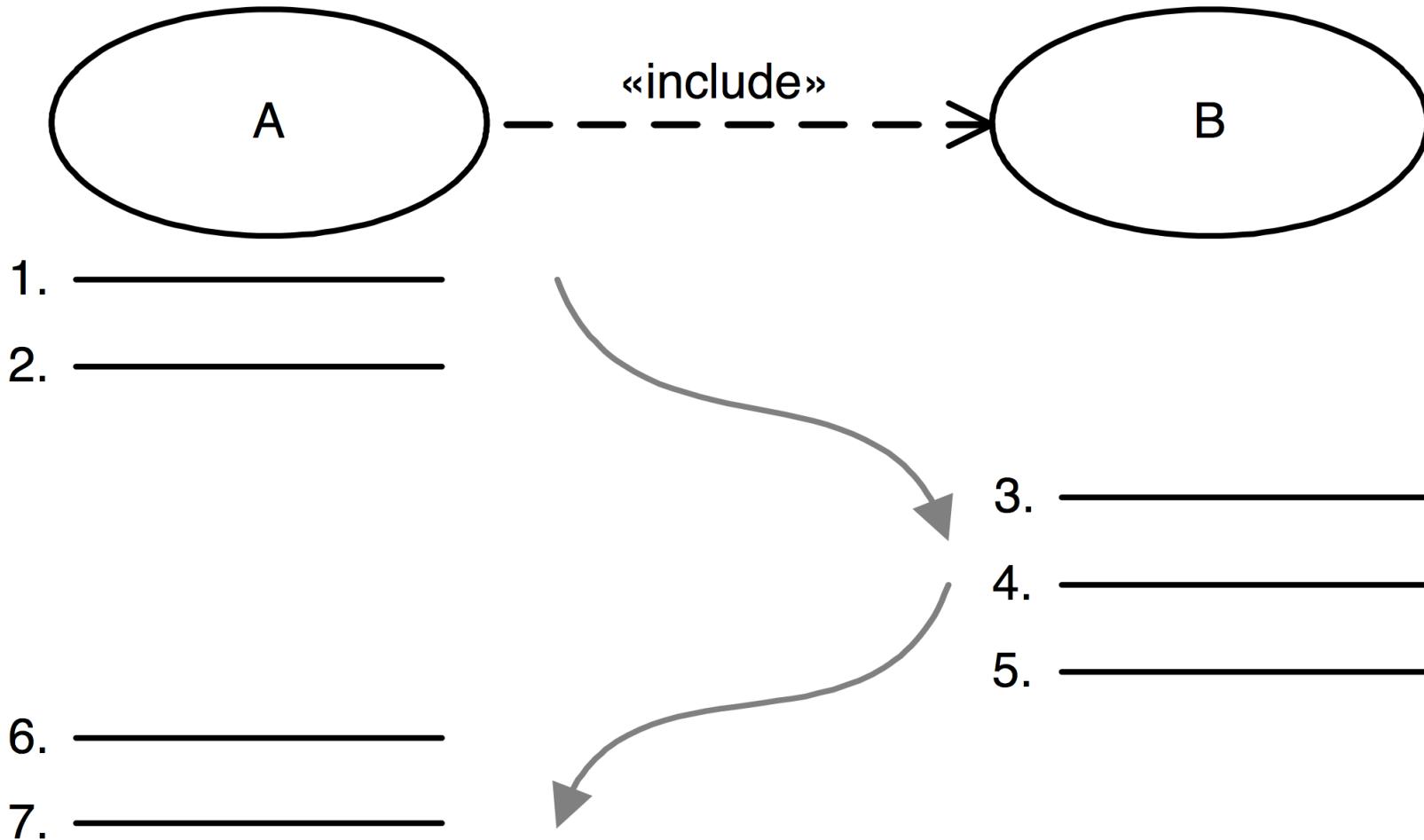


## «include»-Beziehung

- Beziehung zwischen 2 Anwendungsfällen
- ermöglicht es, dass gemeinsame Funktionalität mehrerer Anwendungsfälle durch einen gemeinsamen Anwendungsfall beschrieben wird
- Vermeidung von redundanten Beschreibungen



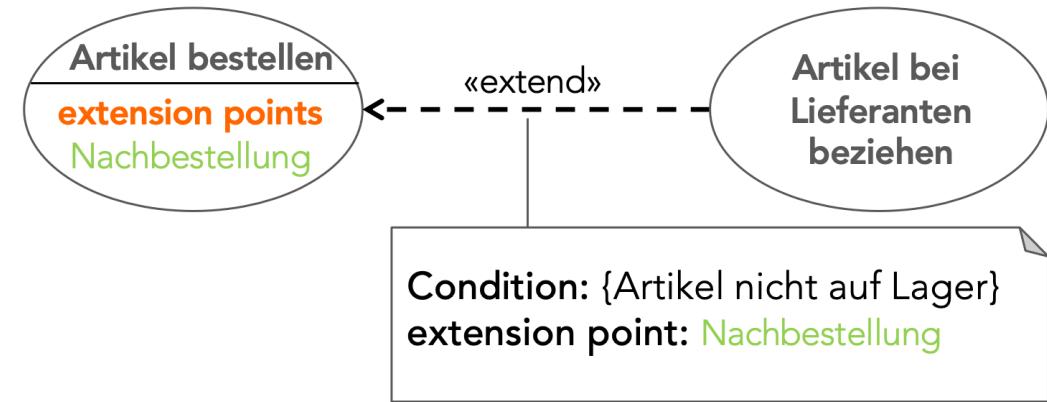
## Auswertung einer «include»-Beziehung



## «extend» - und «include»-Beziehung

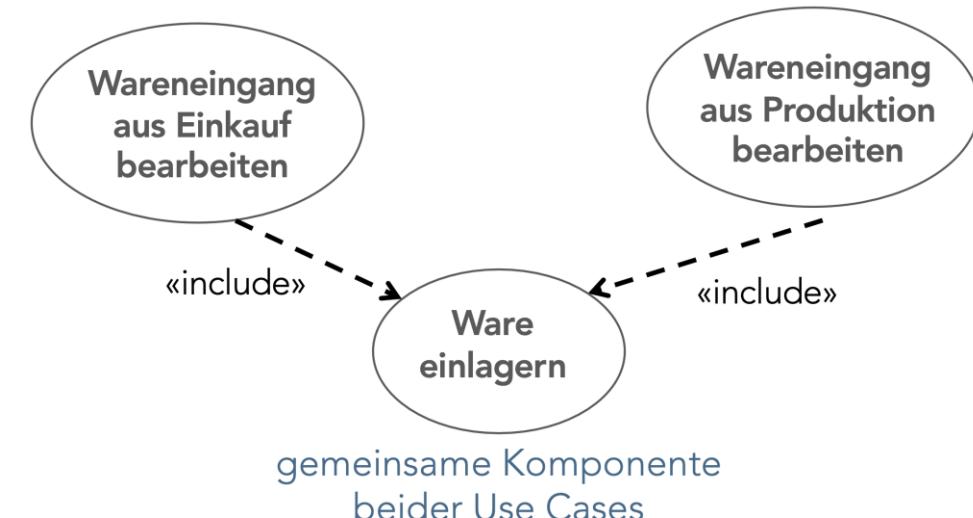
### «extend»-Beziehung

- zur Modellierung umfangreicher Erweiterungen verwenden
- alternativ ausführliche Dokumentation in der Use Case Spezifikation



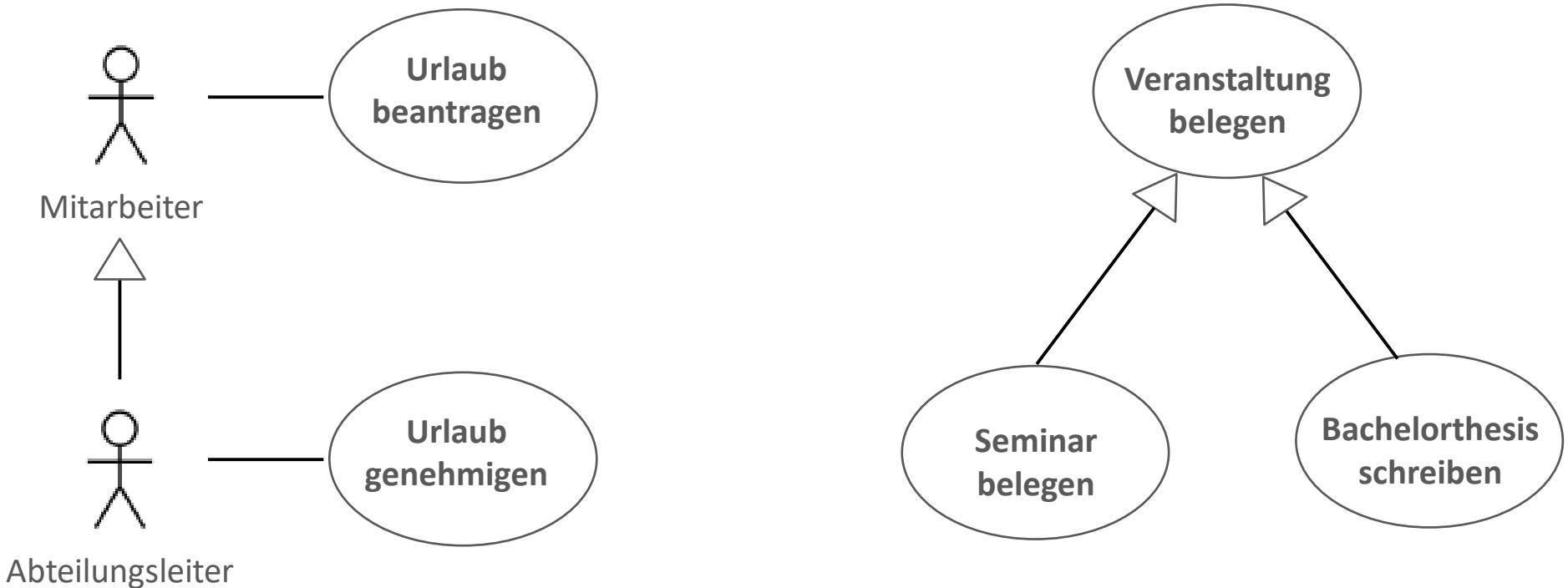
### «include»-Beziehung

- Gemeinsamkeiten mehrerer Use Cases mit include modellieren



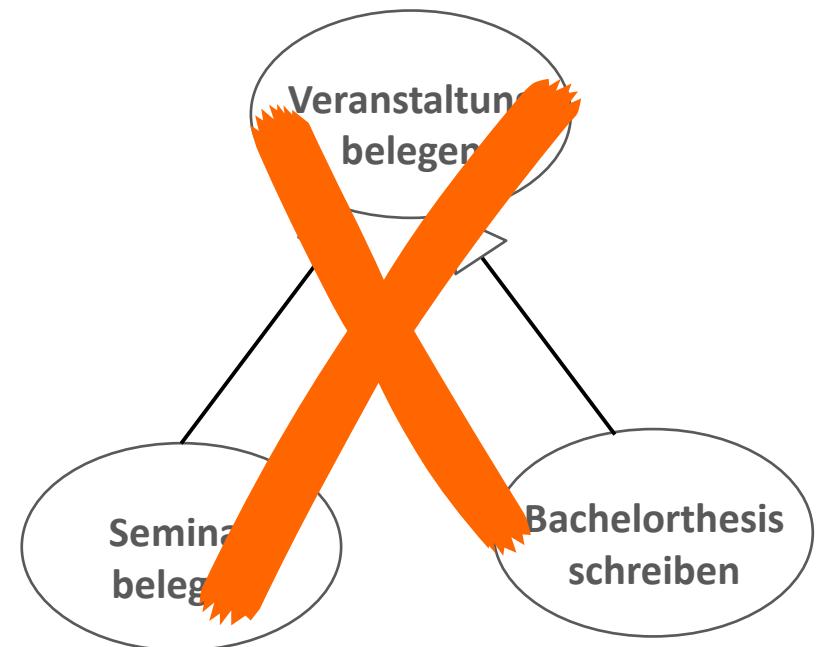
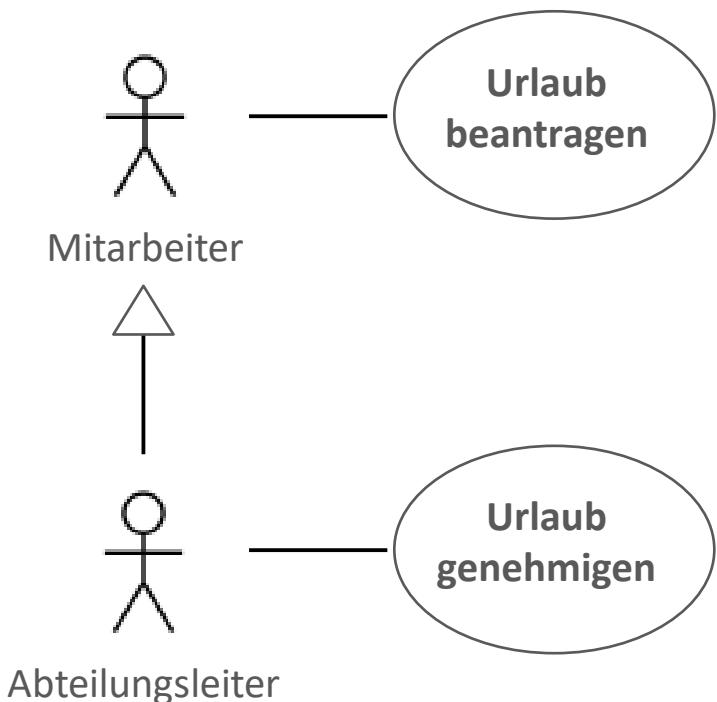
## Generalisierung

- Beziehung zwischen **2 Akteuren** oder **2 Anwendungsfällen**

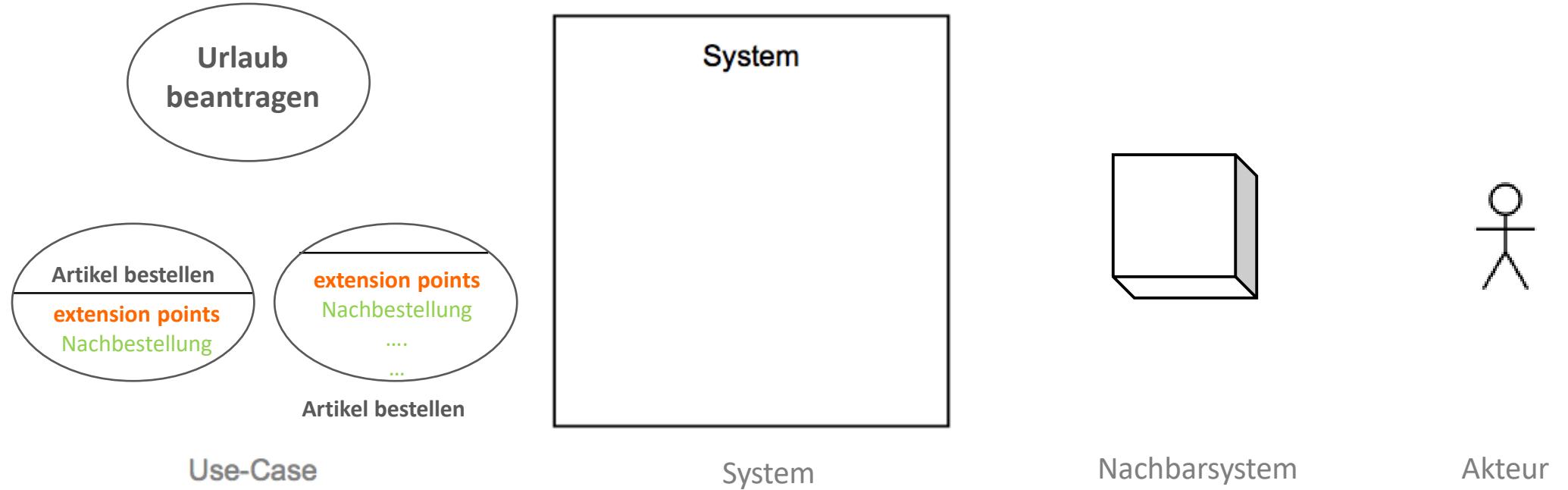


## Generalisierung

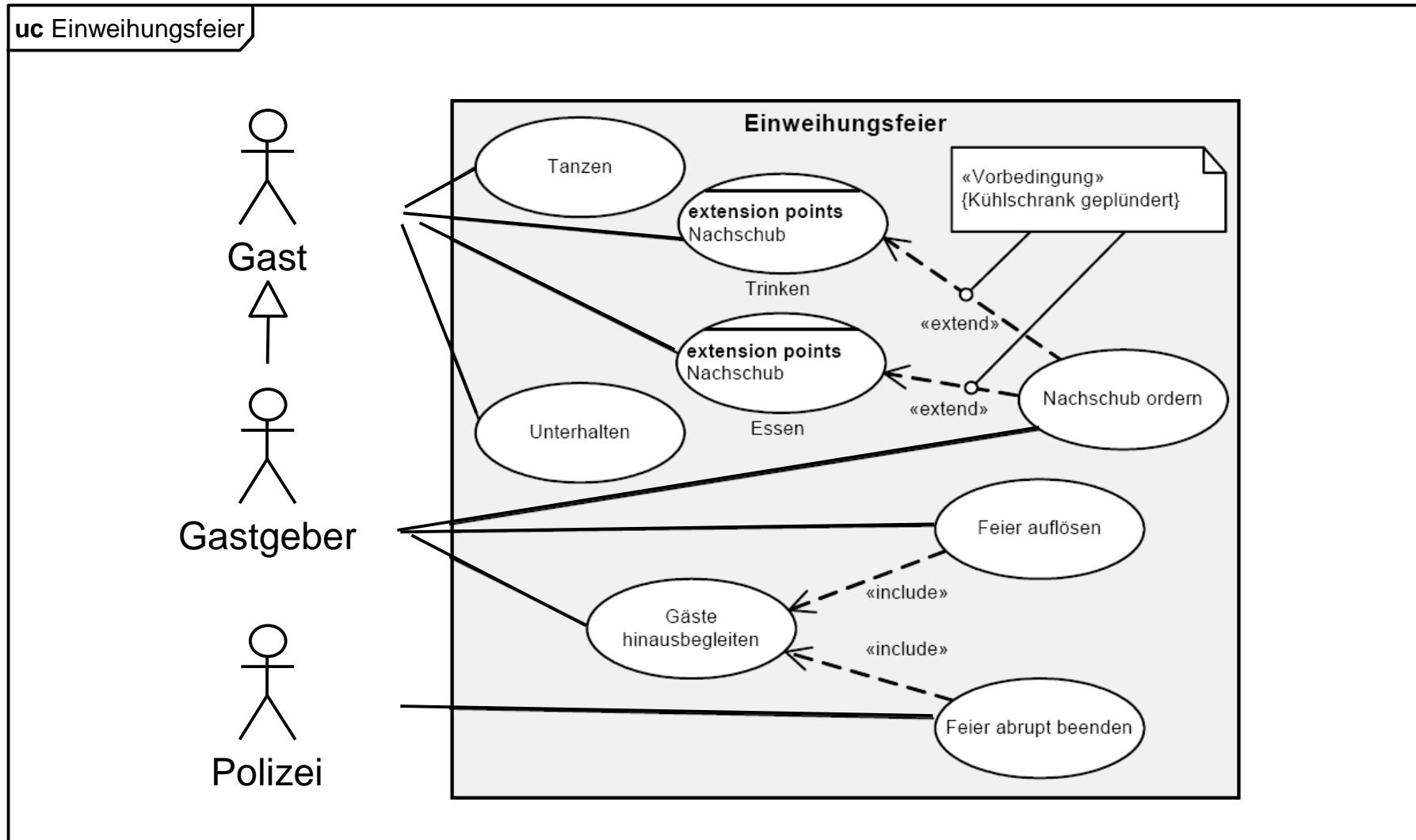
- Beziehung zwischen **2 Akteuren** oder **2 Anwendungsfällen**



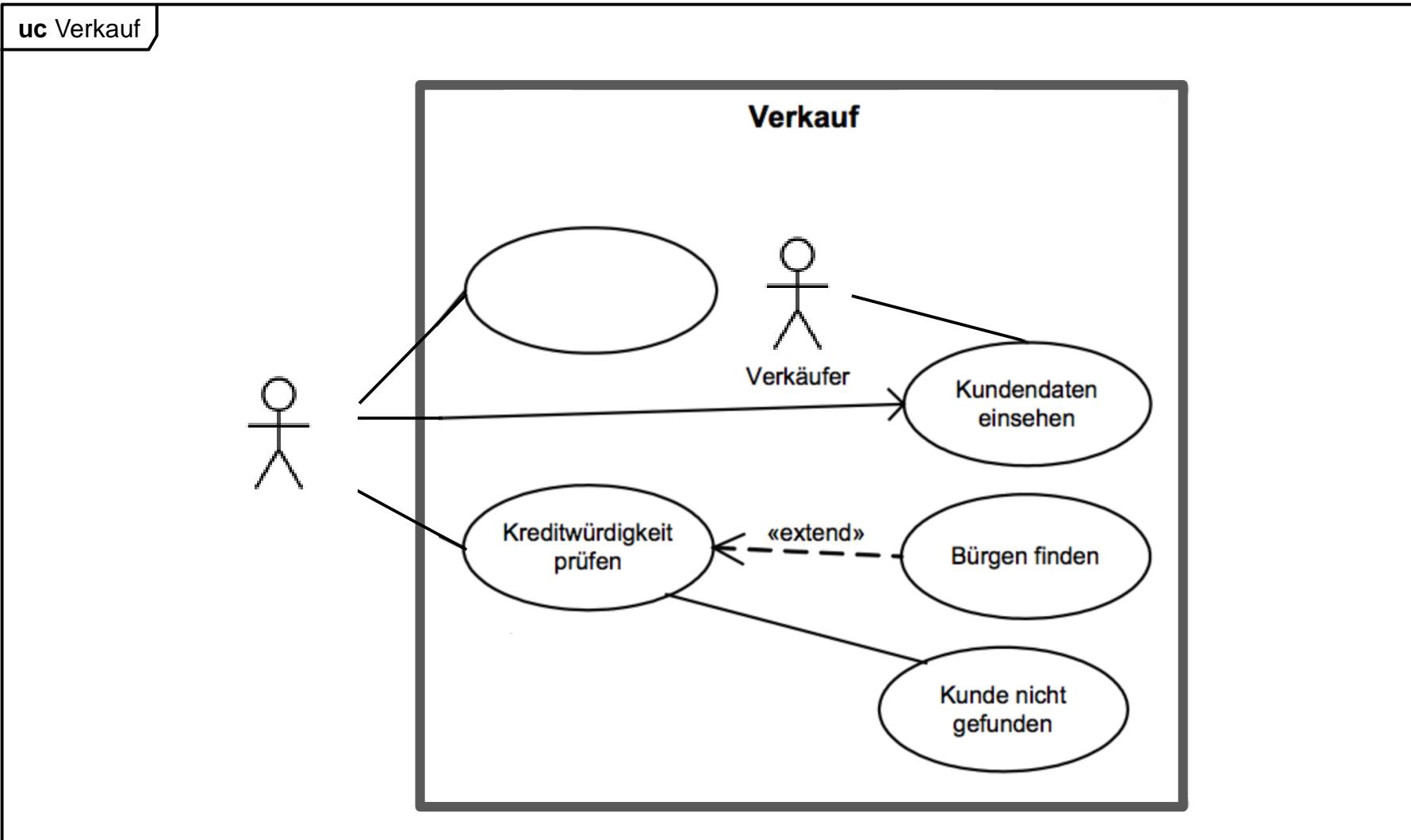
## Use Case Übersichtsdiagramm - Elemente im Überblick



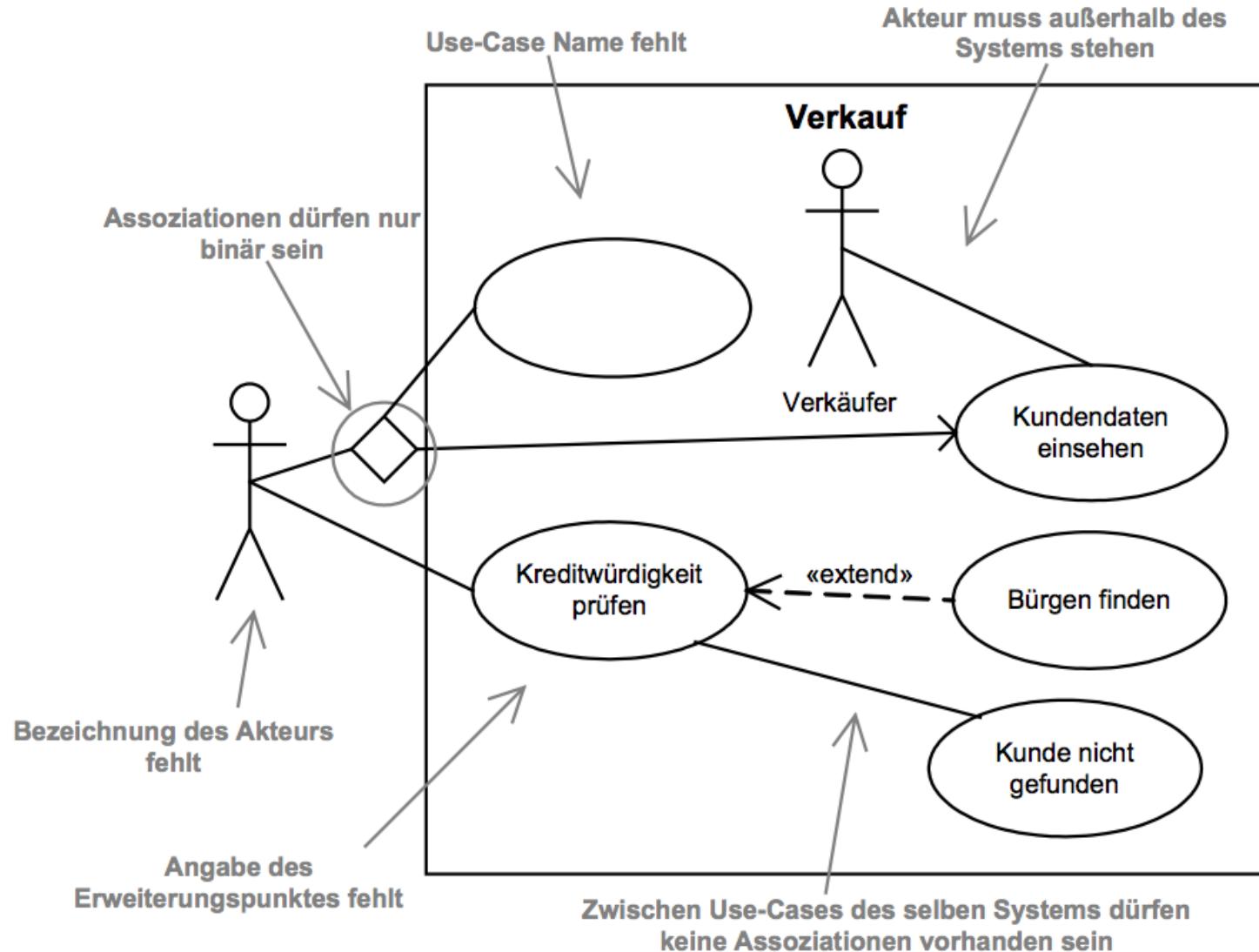
## Use Case Übersichtsdiagramm - Beispiel



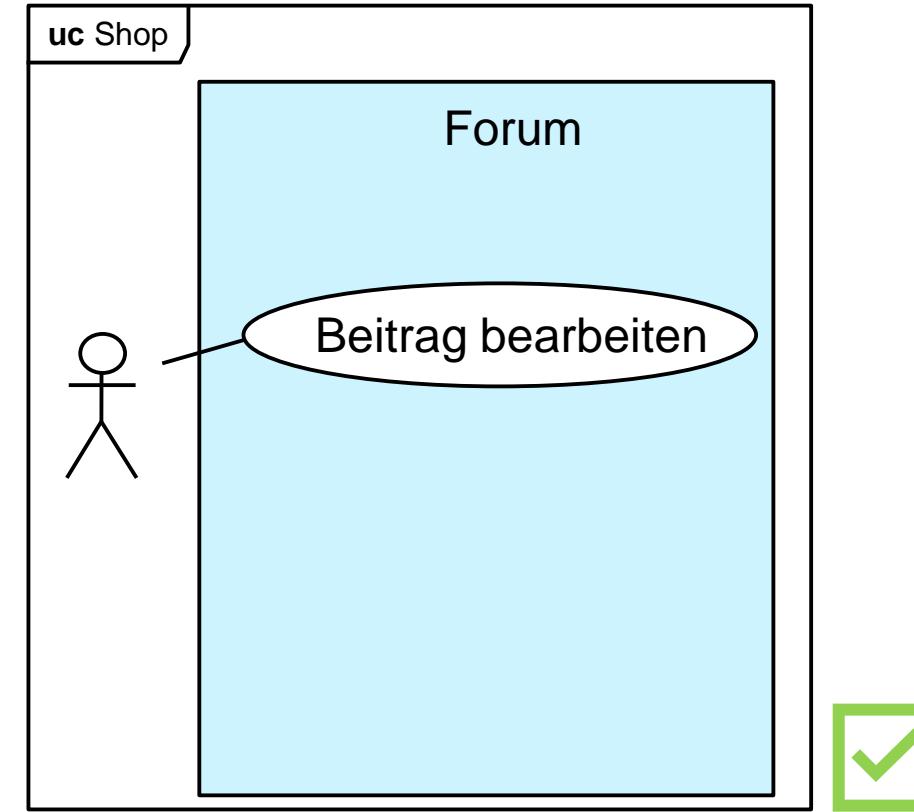
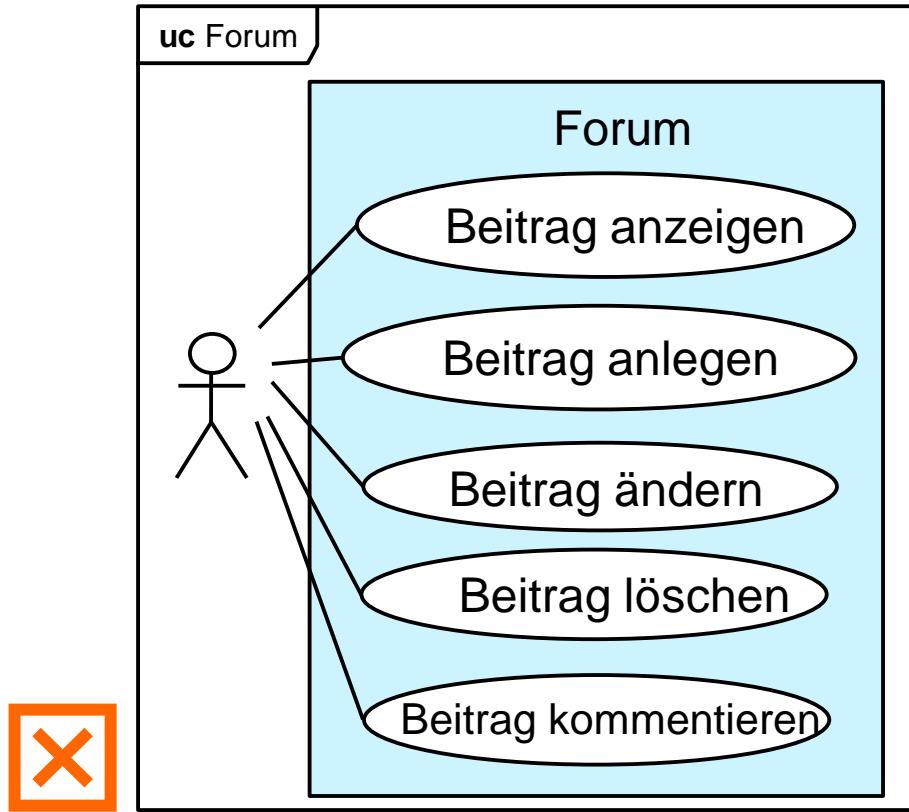
## Fehlerquellen



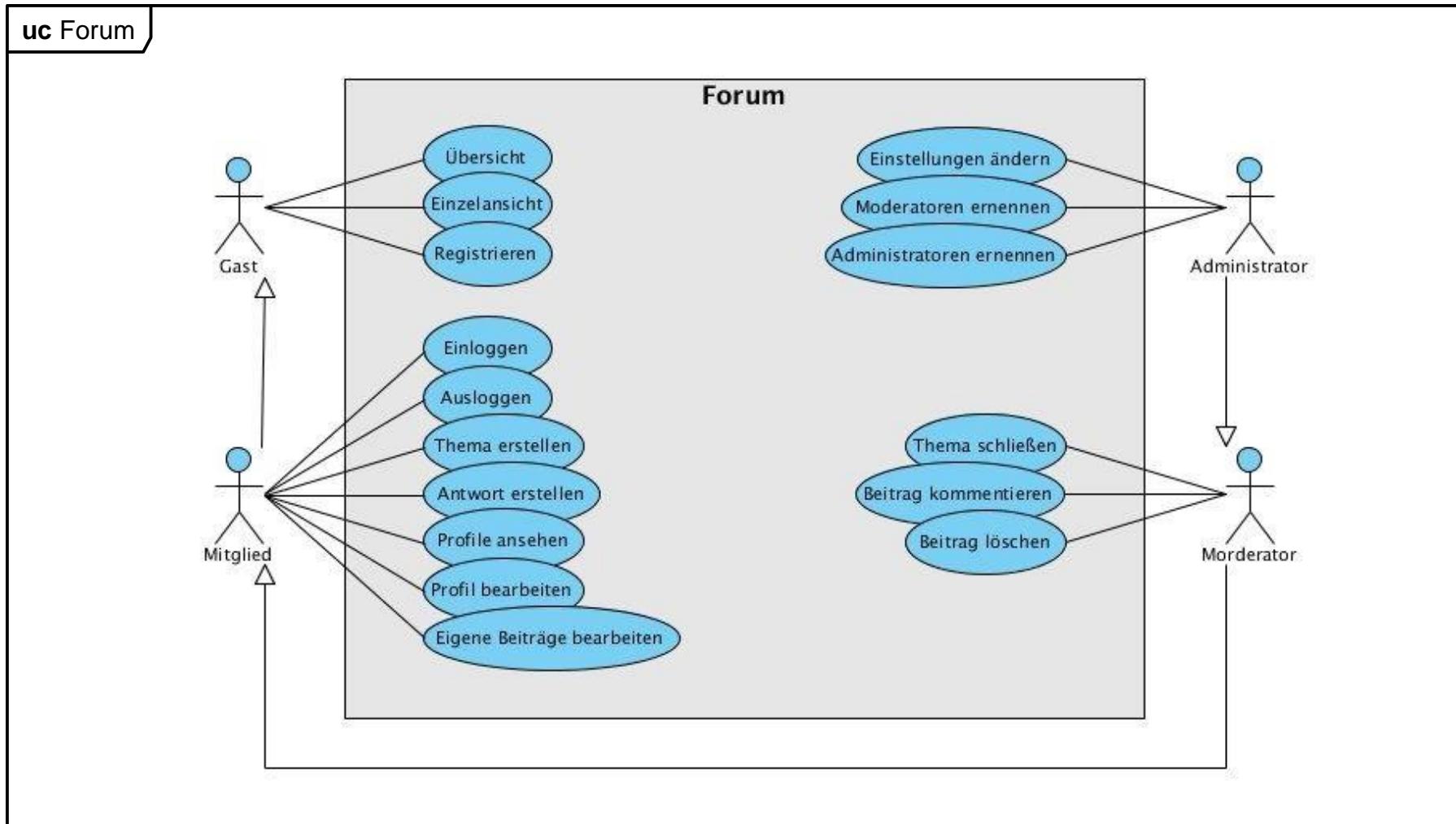
## Fehlerquellen



## Stilfragen - Granularität

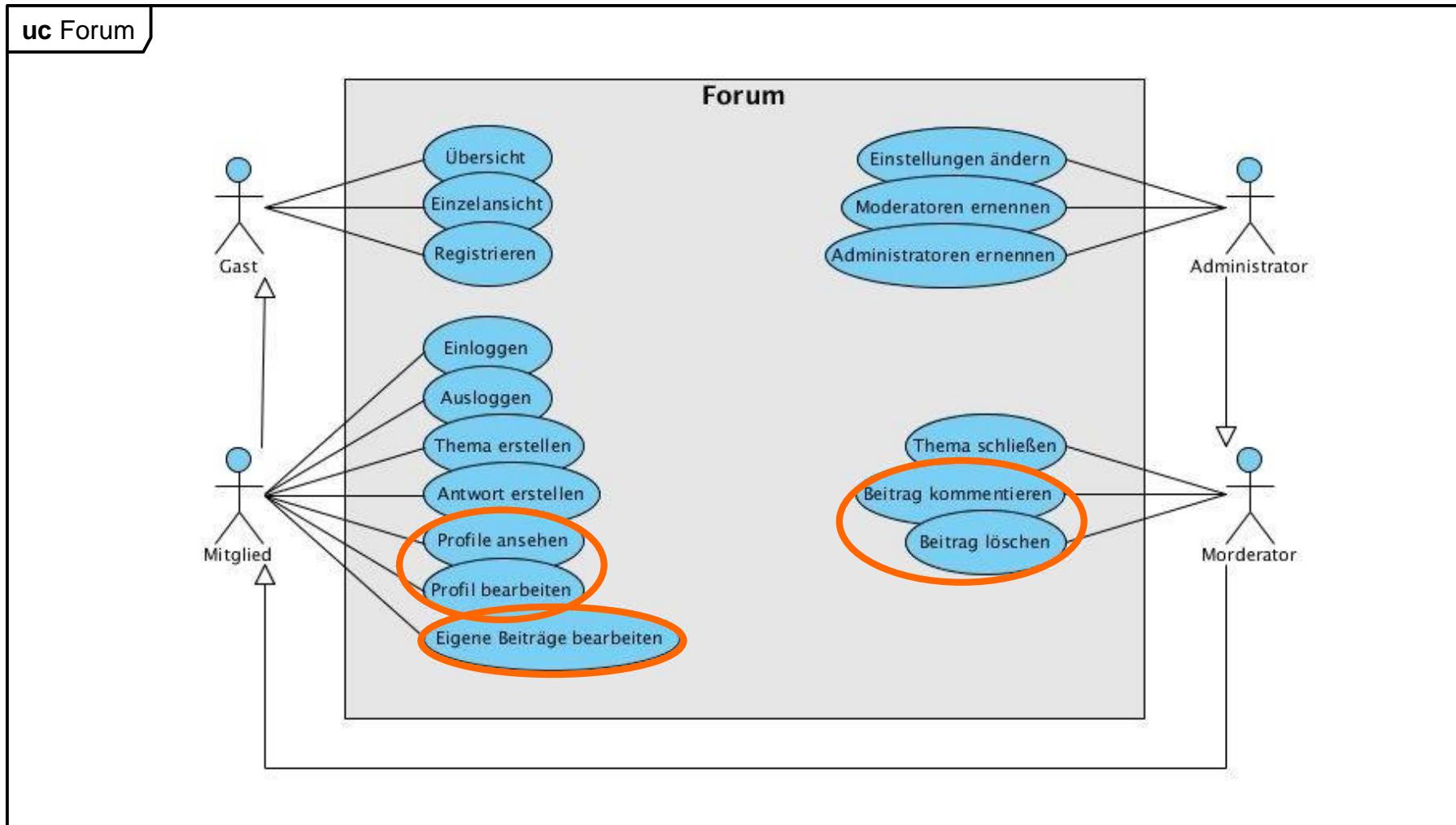


## Stilfragen - Beispiel



[<https://administrator.de/forum/uml-use-case-diagramm-modellieren-assoziationen-zwischen-anwendungsfällen-mehreren-akteueren-158731.html>]

## Stilfragen - Beispiel



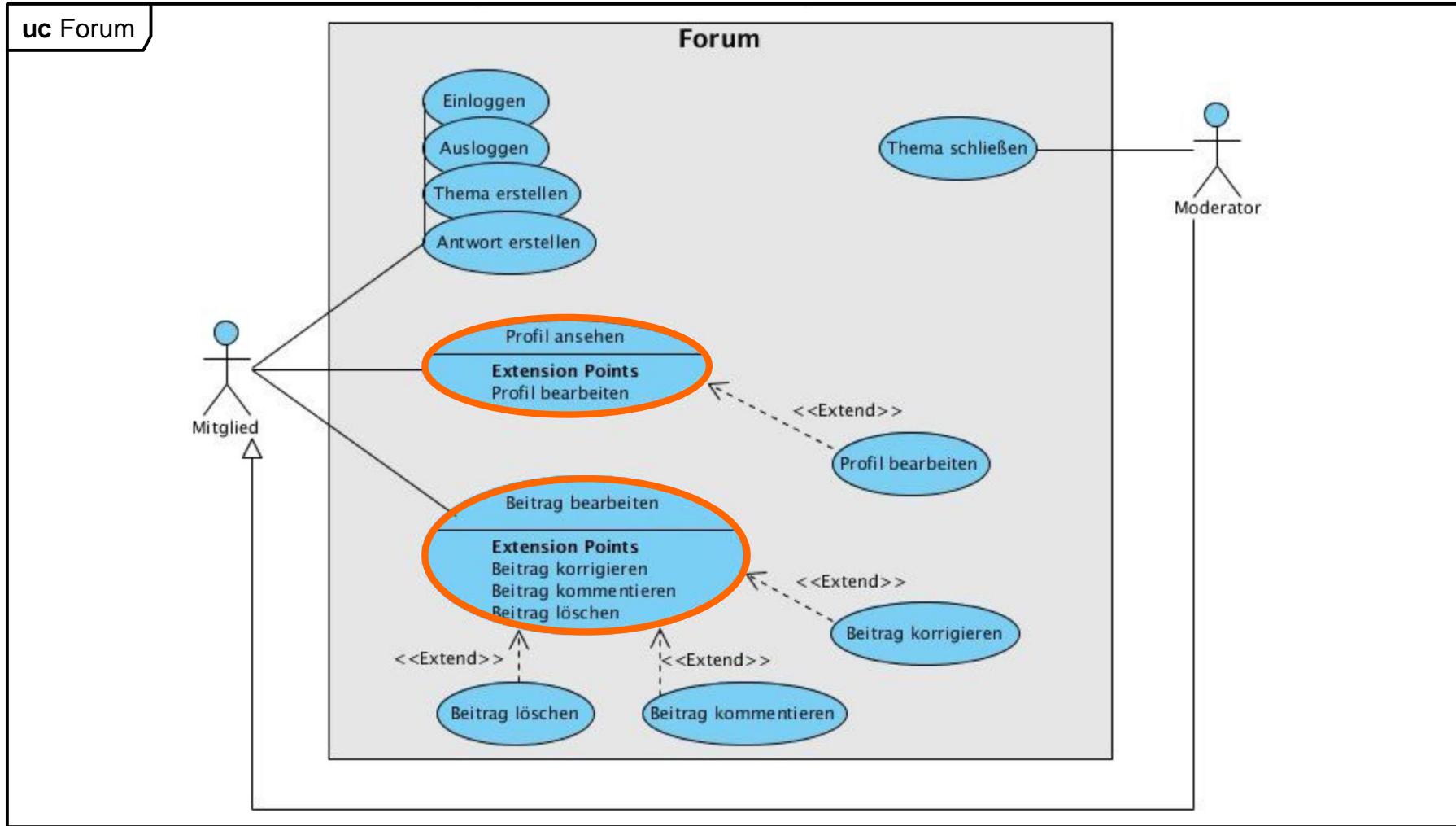
[<https://administrator.de/forum/uml-use-case-diagramm-modellieren-assoziationen-zwischen-anwendungsfällen-mehreren-akteueren-158731.html>]

## Stilfragen - Beispiel

# Was passiert hier gerade?

Kann ein Mitglied wirklich beliebige Beiträge löschen oder Profile bearbeiten?

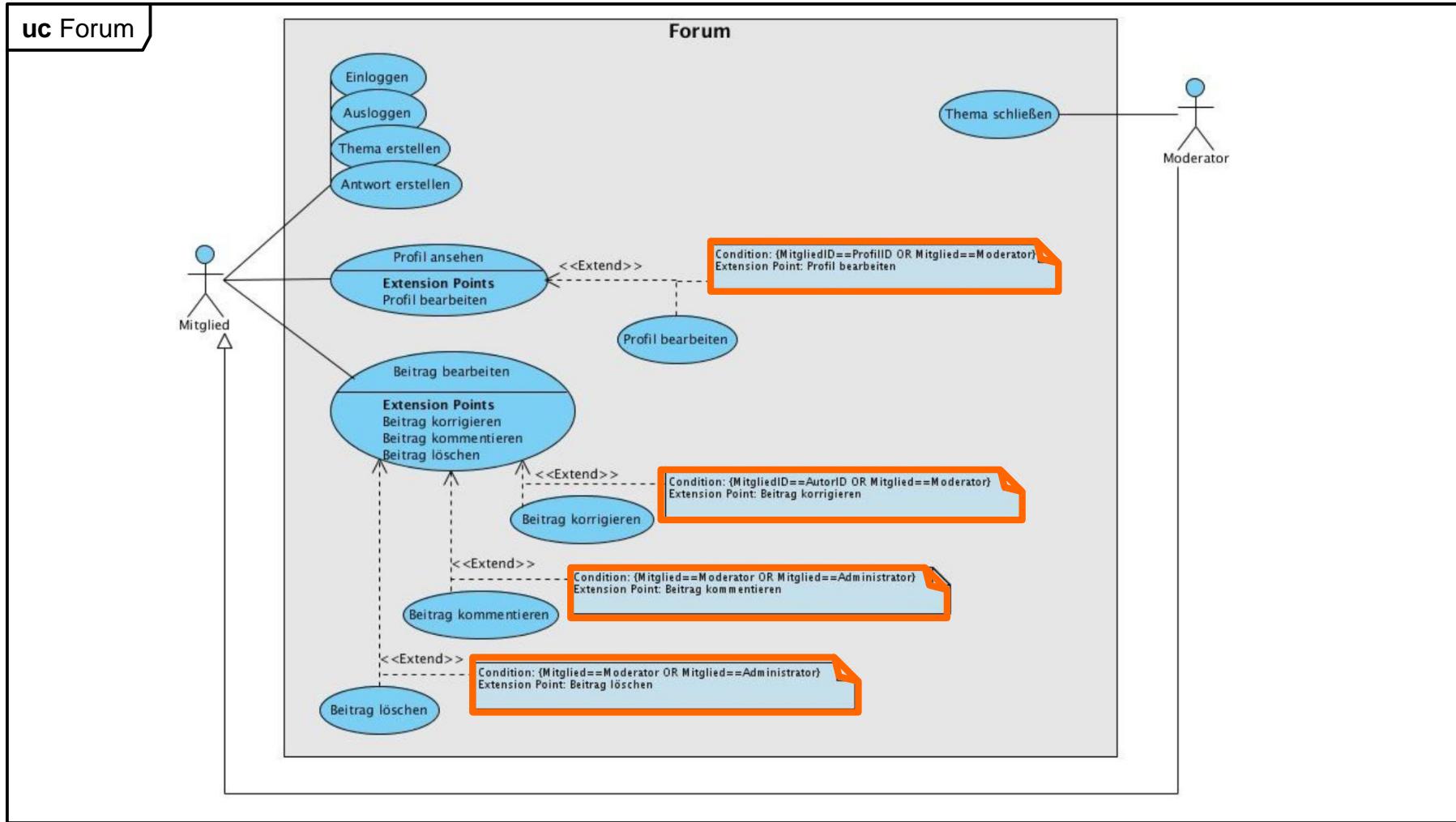
Hinweis:  
Gast und  
Administrator  
hier nicht betrachtet



[<https://administrator.de/forum/uml-use-case-diagramm-modellieren-assoziationen-zwischen-anwendungsfällen-mehreren-akteueren-158731.html>]

## Stilfragen - Beispiel

Was passiert  
hier gerade?

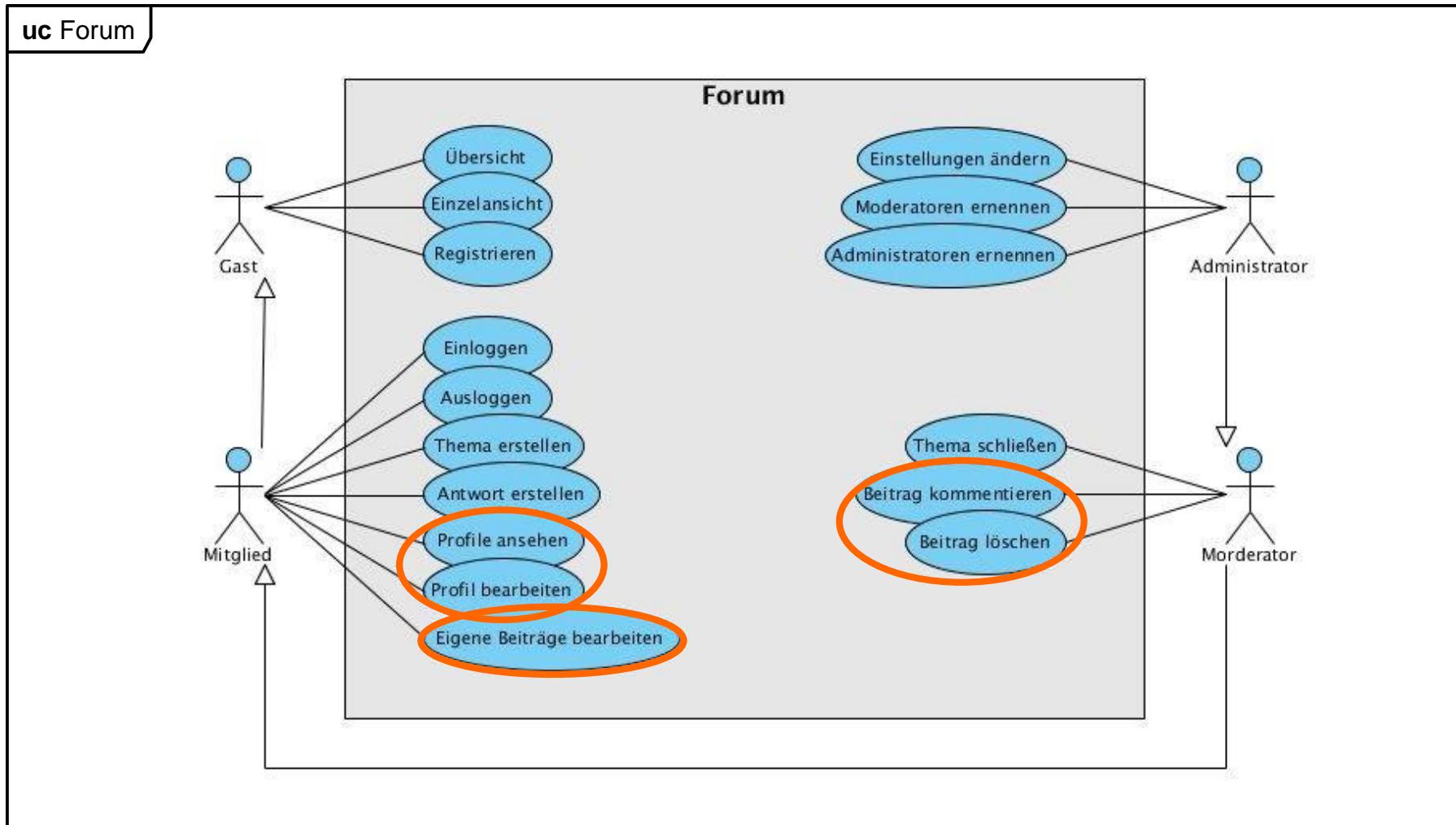


Hinweis:  
Gast und  
Administrator  
hier nicht betrachtet

[<https://administrator.de/forum/uml-use-case-diagramm-modellieren-assoziationen-zwischen-anwendungsfällen-mehreren-akteueren-158731.html>]

## Stilfragen - Beispiel

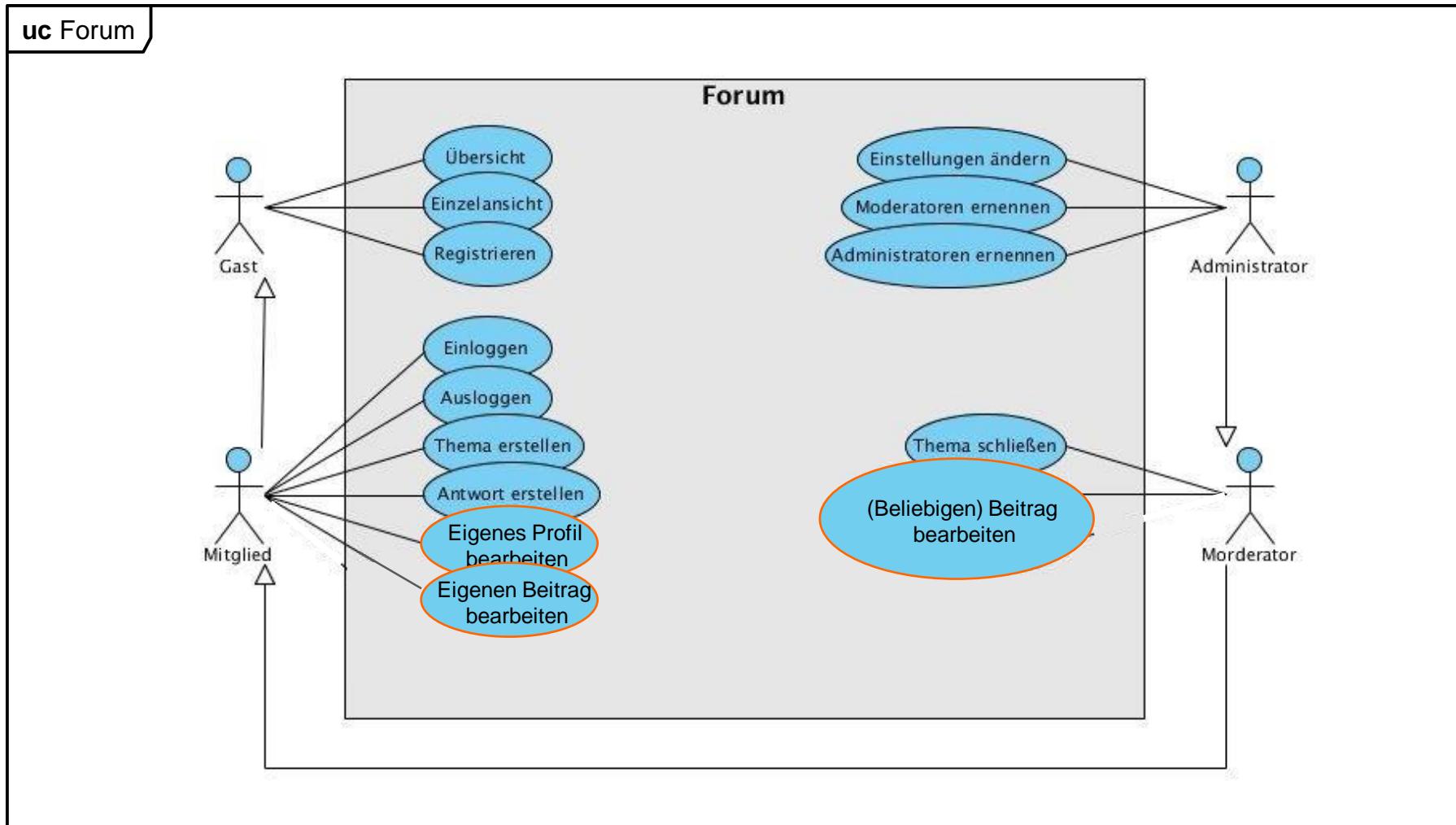
Was wäre zu empfehlen gewesen?



[<https://administrator.de/forum/uml-use-case-diagramm-modellieren-assoziationen-zwischen-anwendungsfällen-mehreren-akteueren-158731.html>]

## Stilfragen - Beispiel

Was wäre zu empfehlen gewesen?



[<https://administrator.de/forum/uml-use-case-diagramm-modellieren-assoziationen-zwischen-anwendungsfällen-mehreren-akteueren-158731.html>]

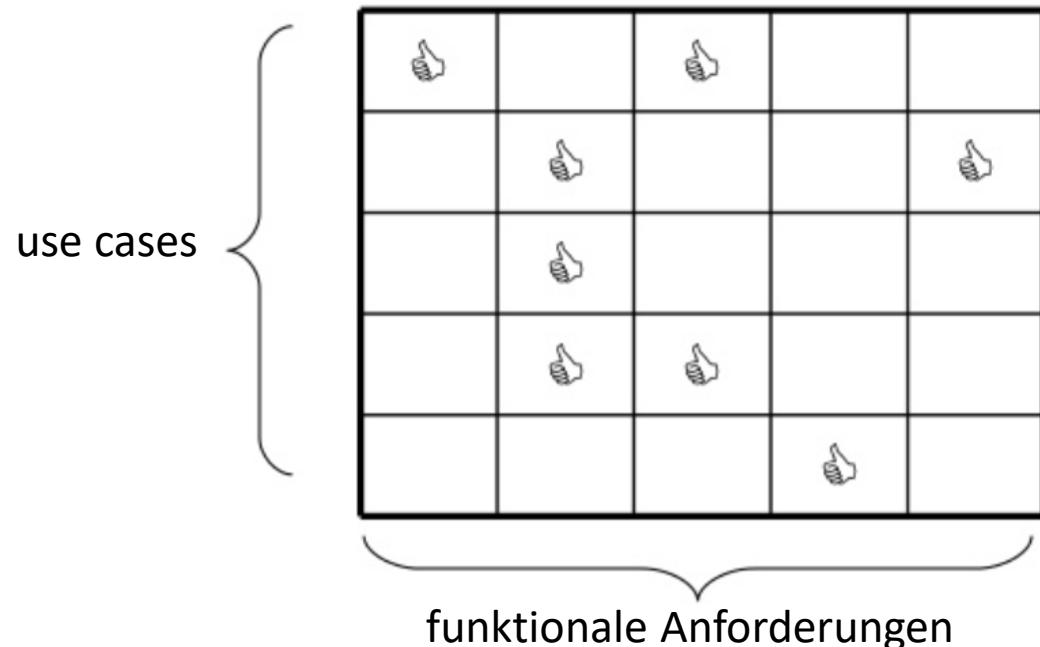
## Stilfragen

### Schlechter Stil

- Zu kleine und damit zu viele Anwendungsfälle
- Zu frühe Betrachtung von Sonderfällen
- Zu detaillierte Beschreibung der Anwendungsfälle
- Anwendungsfälle beschreiben Dialogabläufe
- Anwendungsfälle beschreiben Rechte
- Anwendungsfälle nicht für den Auftraggeber verständlich

## Anwendungsfälle und funktionale Anforderungen

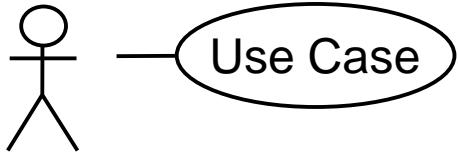
- ein Anwendungsfallmodell ist eine semi-formale Beschreibung der funktionalen Anforderungen
- jede funktionale Anforderung sollte durch einen Anwendungsfall abgedeckt sein



## Themen dieser Veranstaltung

- **Anwendungsfall(übersichts)diagramm**  
↔ Use Case Diagramm
  
- **Anwendungsfallmodell**  
↔ Use Case Modell

# Use Case Modell

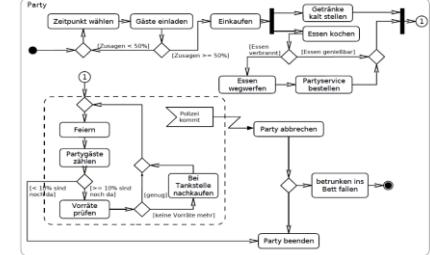


oder

Anwendungsfall:	Tank füllen
Ziel:	Tank auf vorgegebenes Flüssigkeitsniveau füllen
Kategorie:	primär
Vorbedingung:	Tank leer
Maximaler Erfolg:	Füllstand auf vorgegebenes Flüssigkeitsniveau
Nachbedingung Fehlschlag:	Tank nicht gefüllt, Fehlermeldung
Akteure:	Techniker, Brauereiproduktion
Auslösendes Ereignis:	Eingabe Soll-Niveau
Aktoren	
Beschreibung:	<p><b>Schritte des Standardfalls</b></p> <p>Techniker</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Techniker gibt Soll-Niveau ein</li> <li>Techniker startet Füllung des Tanks</li> <li>Einlassventile öffnen</li> <li>Wenn Soll-Niveau erreicht, Einlassventile schließen</li> </ol> <p><b>Bedingung</b></p> <p>Erweiterung von Aktionen des Standardfalls</p> <p><b>Erweiterung:</b></p> <p>Tank nicht leer</p> <p>Soll-Niveau größer Max-Niveau</p> <p>Soll-Niveau nicht erreicht</p> <p><b>Alternativen:</b></p> <p>Alternativen-Aktionen des Standardfalls</p> <p>autoBefüllung an: 1a Brauereiproduktion gibt Soll-Niveau vor</p> <p>autoBefüllung an: 2a Brauereiproduktion startet Füllung des Tanks</p>

Schablone

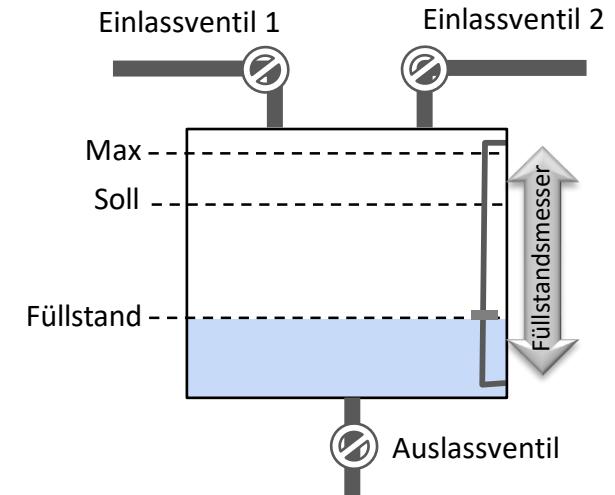
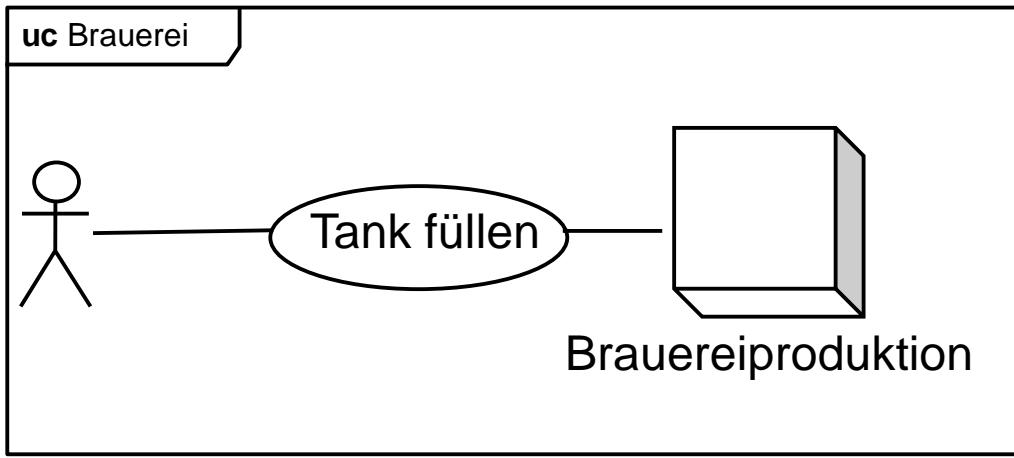
oder



Aktivitätsdiagramm

- ein vollständiges Anwendungsfallmodell besteht aus
  - einem oder mehreren Use Case Übersichtsdiagramm(en) und
  - einer Beschreibung eines jeden darin enthaltenen Use Cases durch
    - einen kurzen Textabschnitt
    - eine Use Case Spezifikationsschablone
    - ein Aktivitätsdiagramm (→ später)

## Beschreibung von Use Cases – kurzer Textabschnitt



### ■ Use Case: Tank füllen

Der Techniker oder die Brauereiproduktion kann das gewünschte Flüssigkeitsniveau (Soll-Niveau) eingeben, wenn der Tank leer ist.

Der Techniker oder die Brauereiproduktion startet das Füllen des Tanks.

Beim Füllen des Tanks werden beide Einlassventile geöffnet und die Flüssigkeit strömt in den Tank ein, bis die vorgegebene Füllhöhe (Soll-Niveau) erreicht ist.

Der Techniker kann auch die maximale Füllhöhe (Max-Niveau) vorgeben.

## Beschreibung ... – Use Case Spezifikationsschablone

- falls der Ablauf ein wenig komplexer wird, kann eine semiformale Beschreibung für eine verständlichere Beschreibung sorgen
- Beschreibung als Folge von einzelnen Aktionen
- Aktionen für bessere Übersichtlichkeit durchnummieriert
- Unterscheidung zwischen
  - Standardfall (häufigster Fall)
  - Erweiterungen
  - Alternative Abläufe
- Verwendung von Spezifikationsschablonen  
⇒ Anwendungsfall-Spezifikationsschablone
- Beschreibung stets unabhängig von der Benutzungsoberfläche!  
→ Oberfläche ändert sich häufig

## Beschreibung ... – Use Case Spezifikationsschablone

<b>Anwendungsfall:</b>	<Name des Anwendungsfalls>	
<b>Ziel:</b>	<globale Zielsetzung bei erfolgreicher Ausführung des Anwendungsfalls>	
<b>Kategorie:</b>	<primär (notwendig, häufig benötigt   sekundär (notwendig, selten benötigt)   optional (nützlich, nicht unbedingt notwendig)   sekundär (notwendig, selten benötigt)   optional (nützlich. Nicht unbedingt notwendig)>	
<b>Vorbedingung:</b>	<erwarteter Zustand, bevor der Anwendungsfall beginnt>	
<b>Nachbedingung Erfolg:</b>	<>	
<b>Nachbedingung Fehlschlag:</b>	<>	
<b>Akteure:</b>	<Alle Akteure, die am Anwendungsfall beteiligt sind>	
<b>Auslösendes Ereignis:</b>	<>	
<b>Beschreibung:</b>	<b>Akteur</b>	<b>Schritte des Standardfalls</b>
	<Akteur>	1 <erste Aktion>
	<Akteur>	2 <zweite Aktion>
	<Akteur>	3 <....>
<b>Erweiterung:</b>	<b>Bedingung</b>	<b>Erweiterung von Aktionen des Standardfalls</b>
	<Bedingung>	2a <eine Erweiterung der zweiten Aktion des Standardfalls>
	<Bedingung>	2b <eine zweite Erweiterung der zweiten Aktion des Standardfalls>
<b>Alternativen:</b>	<b>Bedingung</b>	<b>Alternativen zu Aktionen des Standardfalls</b>
	<Bedingung>	2a <eine Alternative zur zweiten Aktion des Standardfalls>
	<Bedingung>	2b <eine weitere Alternative zur zweiten Aktion des Standardfalls>

## Beispiel: Tank füllen

<b>Anwendungsfall:</b>	<b>Tank füllen</b>	
<b>Ziel:</b>	Tank auf vorgegebenes Flüssigkeitsniveau füllen	
<b>Kategorie:</b>	primär	
<b>Vorbedingung:</b>	Tank leer	
<b>Nachbedingung Erfolg:</b>	Füllstand auf vorgegebenem Flüssigkeitsniveau	
<b>Nachbedingung Fehlschlag:</b>	Tank nicht gefüllt, Fehlermeldung	
<b>Akteure:</b>	Techniker, Brauereiproduktion	
<b>Auslösendes Ereignis:</b>	Eingabe Soll-Niveau	
<b>Beschreibung:</b>	<b>Akteur</b>	<b>Schritte des Standardfalls</b>
	Techniker	1 Techniker gibt Soll-Niveau ein
	Techniker	2 Techniker startet Füllen des Tanks
	Brauereiproduktion	3 Einlassventile öffnen
	Brauereiproduktion	4 Wenn Soll-Niveau erreicht, Einlassventile schließen
<b>Erweiterung:</b>	<b>Bedingung</b>	<b>Erweiterung von Aktionen des Standardfalls</b>
	Tank nicht leer	1a Fehlermeldung
	Soll-Niveau größer Max-Niveau	1b Fehlermeldung
	Soll-Niveau nicht erreicht	4a Fehlermeldung
<b>Alternativen:</b>	<b>Bedingung</b>	<b>Alternativen zu Aktionen des Standardfalls</b>
	autoBefüllung an	1a Brauereiproduktion gibt Soll-Niveau vor
	autoBefüllung an	2a Brauereiproduktion startet Füllen des Tanks

