

ingo

CHRISTIAN HUEMER

MARION SCHOLZ

Objektorientierte Modellierung mit UML
Teil V - Anwendungsfalldiagramm

Anwendungsfalldiagramm

Das Anwendungsfalldiagramm



- Use Cases (= Anwendungsfälle) sind Ausgangspunkt vieler objekt-orientierter Entwicklungsmethoden.
- Oft auch Basiskonzept, das sich über den kompletten Analyse- und Designprozess hinweg spannt.
- Ausgangsfragen für den Einsatz von Anwendungsfällen:
 - Warum verwendet man Anwendungsfälle?
 - Wie sehen Anwendungsfälle aus?
 - Was macht man mit Anwendungsfällen, wenn man sie einmal definiert hat?
- Anwendungsfälle konzentrieren sich auf das fundamentale Problem bei der Entwicklung eines Systems: Entwicklung einer Lösung für Kunden bzw. AnwenderInnen, die sich diese auch gewünscht haben.

Use Case (2/3)



- Anwendungsfälle repräsentieren die Anforderungen der Kund*innen
- „Ein Anwendungsfall ist eine Sequenz von Transaktionen innerhalb eines Systems, deren Aufgabe es ist, einen für einzelne Akteur*innen (Anwender*innen) identifizierbaren Nutzen zu erzeugen.“ [Ivar Jacobson]
- Akteur*innen interagieren mit dem System im Kontext der Anwendungsfälle
- Akteur*in:
 - Rolle, die jemand oder etwas einnimmt und die in Beziehung zum Geschäftsbereich steht, oder
 - Alles, das mit dem System interagiert

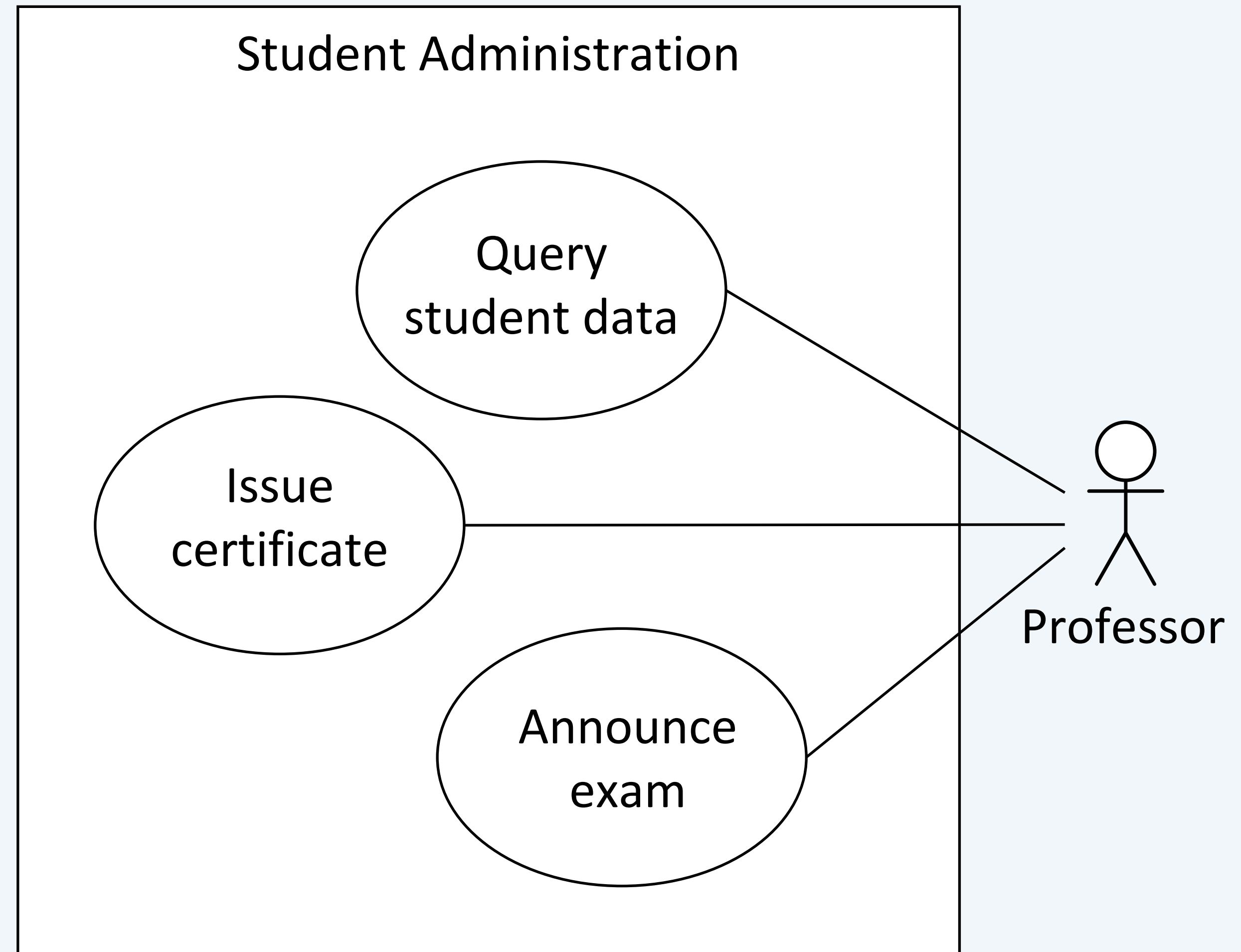
Use Case (3/3)



- Transaktionen innerhalb eines Systems implizieren, dass Akteur*innen eine Reihe von Möglichkeiten geboten wird um mit dem System zu kommunizieren und dass durch sie ein messbarer Nutzen erzeugt wird.
- Ein messbarer Nutzen impliziert, dass die Ausführung einer Transaktion eine sichtbare, quantifizierbare und/oder qualifizierbare Auswirkung auf jene Dinge hat, die außerhalb des Systems liegen, im speziellen auf Akteur*innen.

Bsp.: Studienabteilung

- **System** (Was wird beschrieben?)
 - **Student Administration**
- **Akteur*in** (Wer benutzt das System?)
 - **Professor**
- **Anwendungsfälle des Professor** (Was machen die Akteur*innen?)
 - Abfragen von Studierendendaten
 - Ausstellung von Zeugnissen
 - Prüfungsankündigungen



Anwendungsfalldiagramm

Beispiel Kaugummiautomat



DOLLY

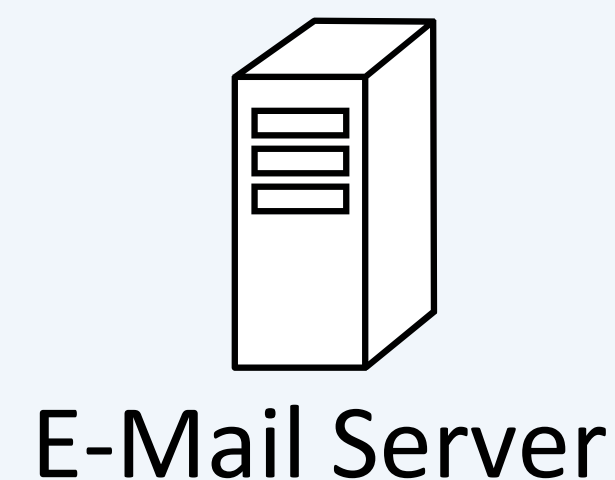
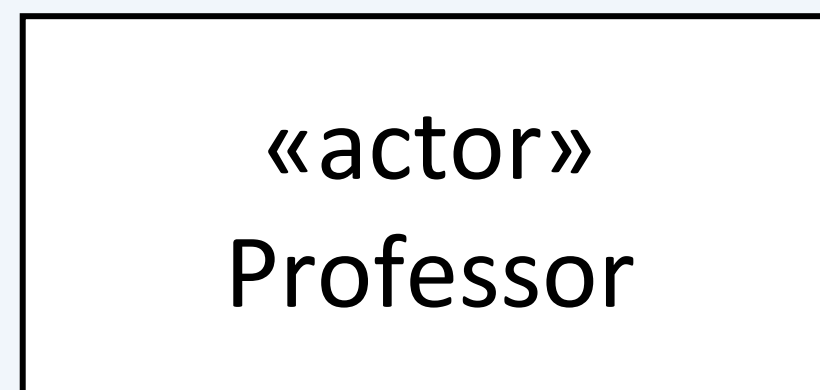
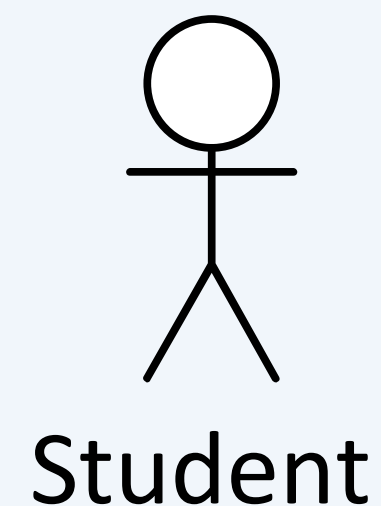


Anwendungsfalldiagramm

Der Akteur bzw. die Akteurin und der Anwendungsfall



- Akteur*innen **interagieren** mit dem System...
 - indem sie das **System benutzen**,
 - indem sie **vom System benutzt werden**
- Akteur*in wird **durch Assoziationen mit Anwendungsfällen verbunden**, d.h. er/sie „kommuniziert“ mit dem System
- Jede Akteurin bzw. jeder Akteur muss mit **mindestens einem Anwendungsfall** kommunizieren
- Die Assoziation ist binär und kann **Multiplizitäten** aufweisen
- Notationsvarianten:



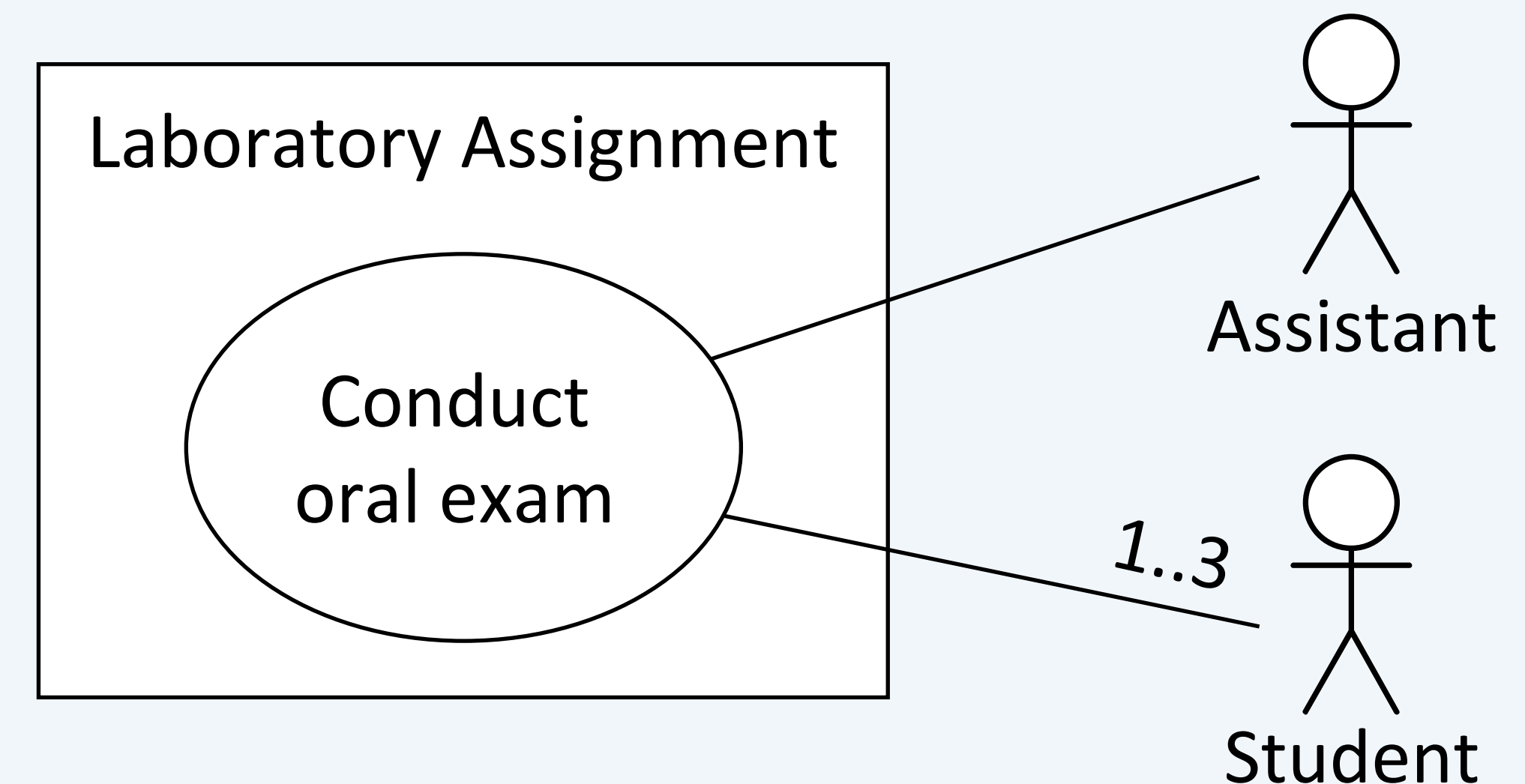
Akteur*in - Eigenschaften



- Akteur*innen repräsentieren **Rollen der Benutzer**
 - Konkrete Benutzer können gleichzeitig mehrere Rollen spielen, annehmen und ablegen
- Akteur*innen befinden sich **klar außerhalb** der Systemgrenzen
- Üblicherweise werden Benutzerdaten auch innerhalb des Systems verwaltet. Diese werden als Objekte bzw. Klassen innerhalb des Systems modelliert.

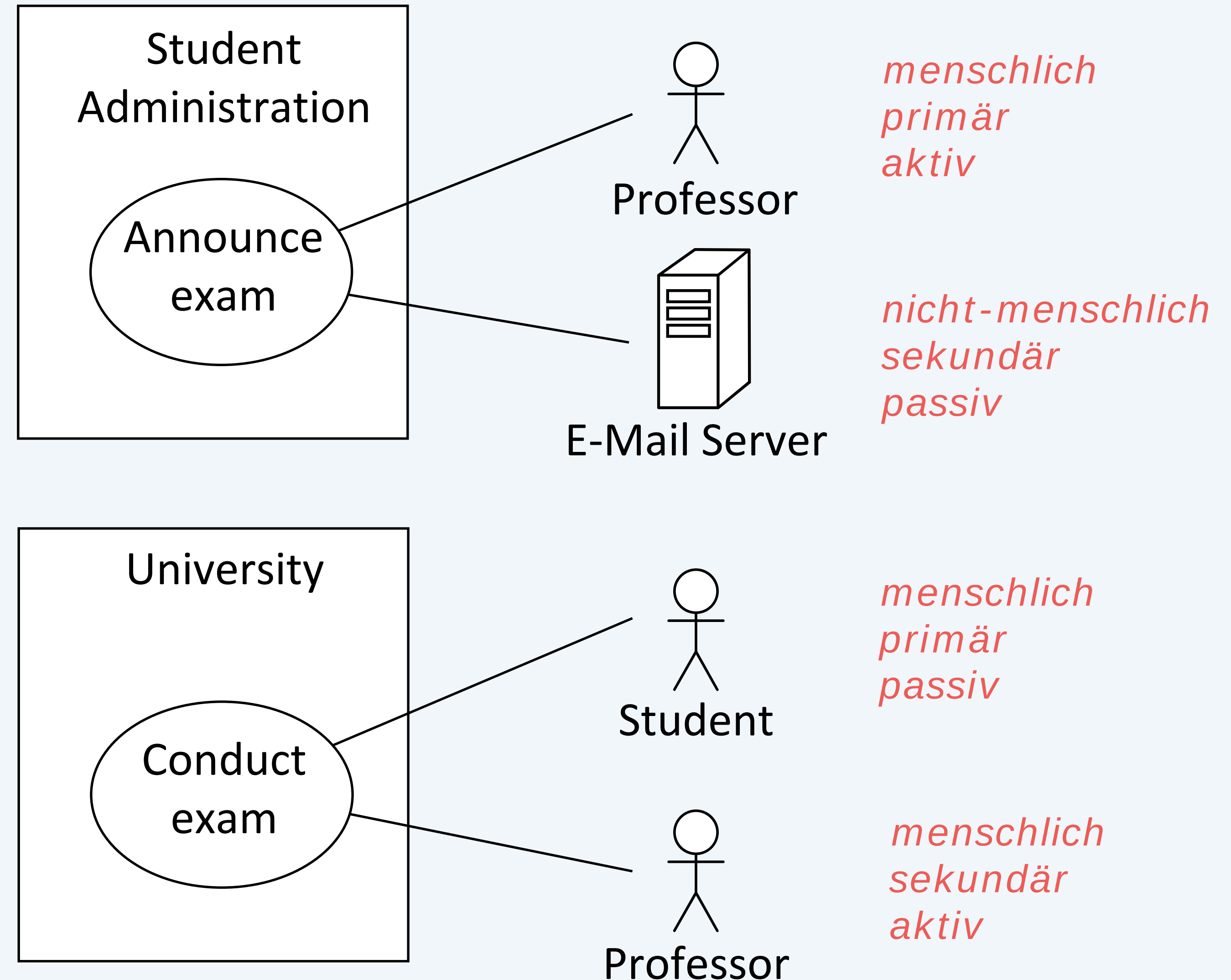
- Beispiel: **Laboratory Assignment**

- Akteur*in **Assistant** interagiert mit dem System **Laboratory Assignment** indem er bzw. sie es benutzt
- Die Klasse **Assistant** umfasst Objekte, welche die Userdaten beinhalten (Name, SozVersNr, ...)



Akteur*in - Klassifikation

- **Menschlich**
 - z.B. **Student, Professor**
- **Nicht-menschlich**
 - z.B. **E-Mail Server**
- **Primär:** Hauptnutznießer*in der Anwendung
- **Sekundär:** notwendig für das Funktionieren des Systems
- **Aktiv:** stößt selbst den Anwendungsfall an
- **Passiv:** stößt selbst keinen Anwendungsfall an

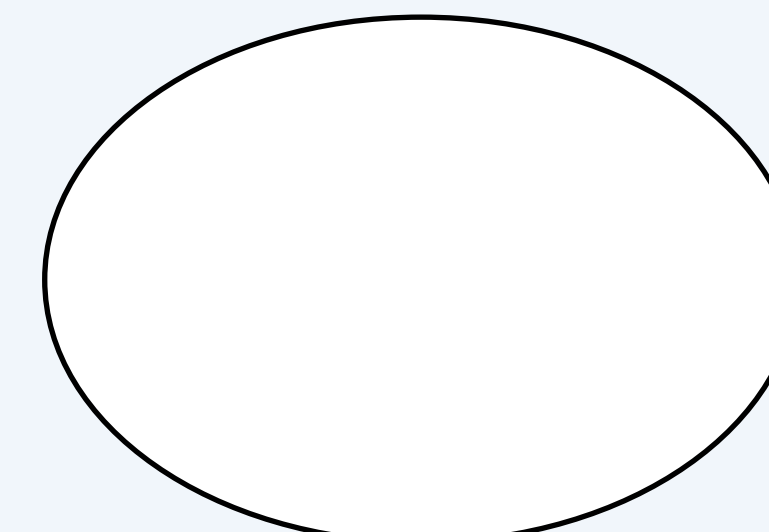
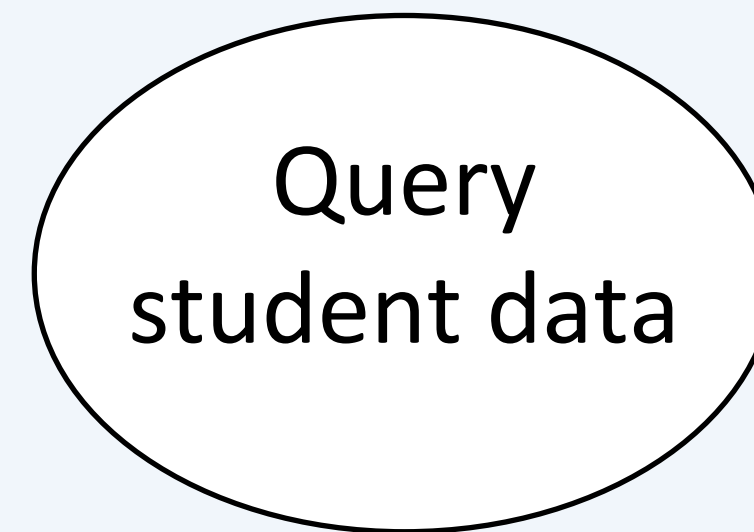


Anwendungsfall

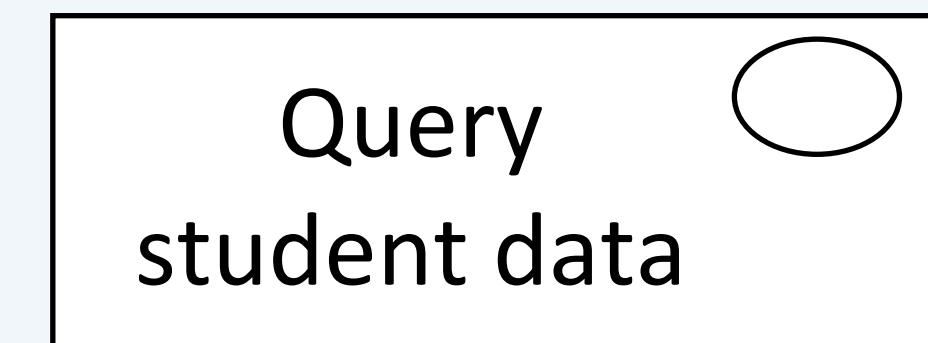


- Anwendungsfälle (use cases) beschreiben das **Verhalten**, das von dem zu entwickelnden System **erwartet** wird

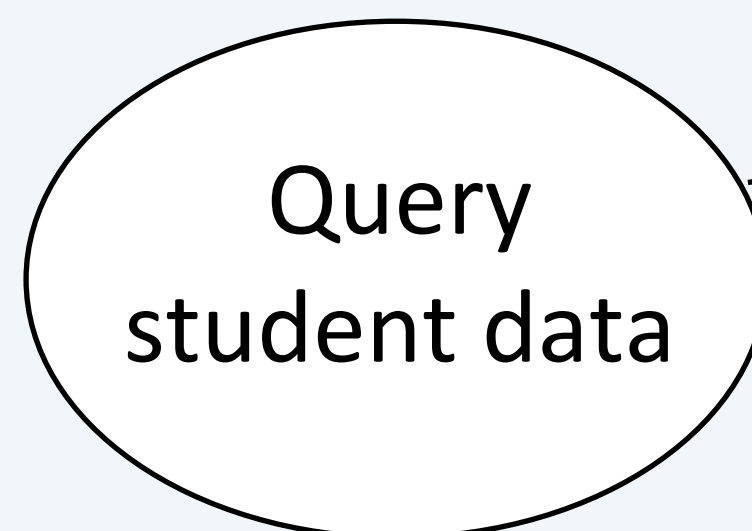
- Notationsvarianten



Query
student data



- Kurzbeschreibung als Notiz



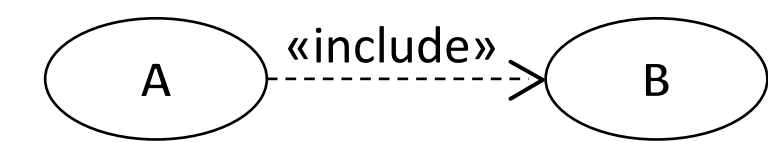
Berechtigte Benutzer*innen
können Studierendendaten
abfragen

Anwendungsfalldiagramm

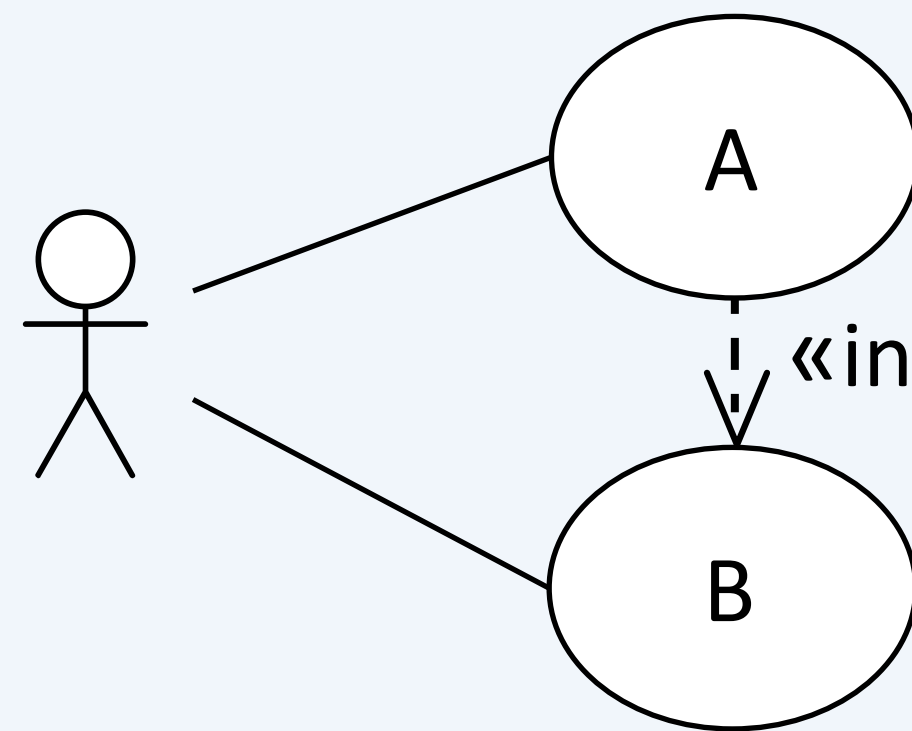
Beziehungen zwischen Anwendungsfällen



«include» - Beziehung



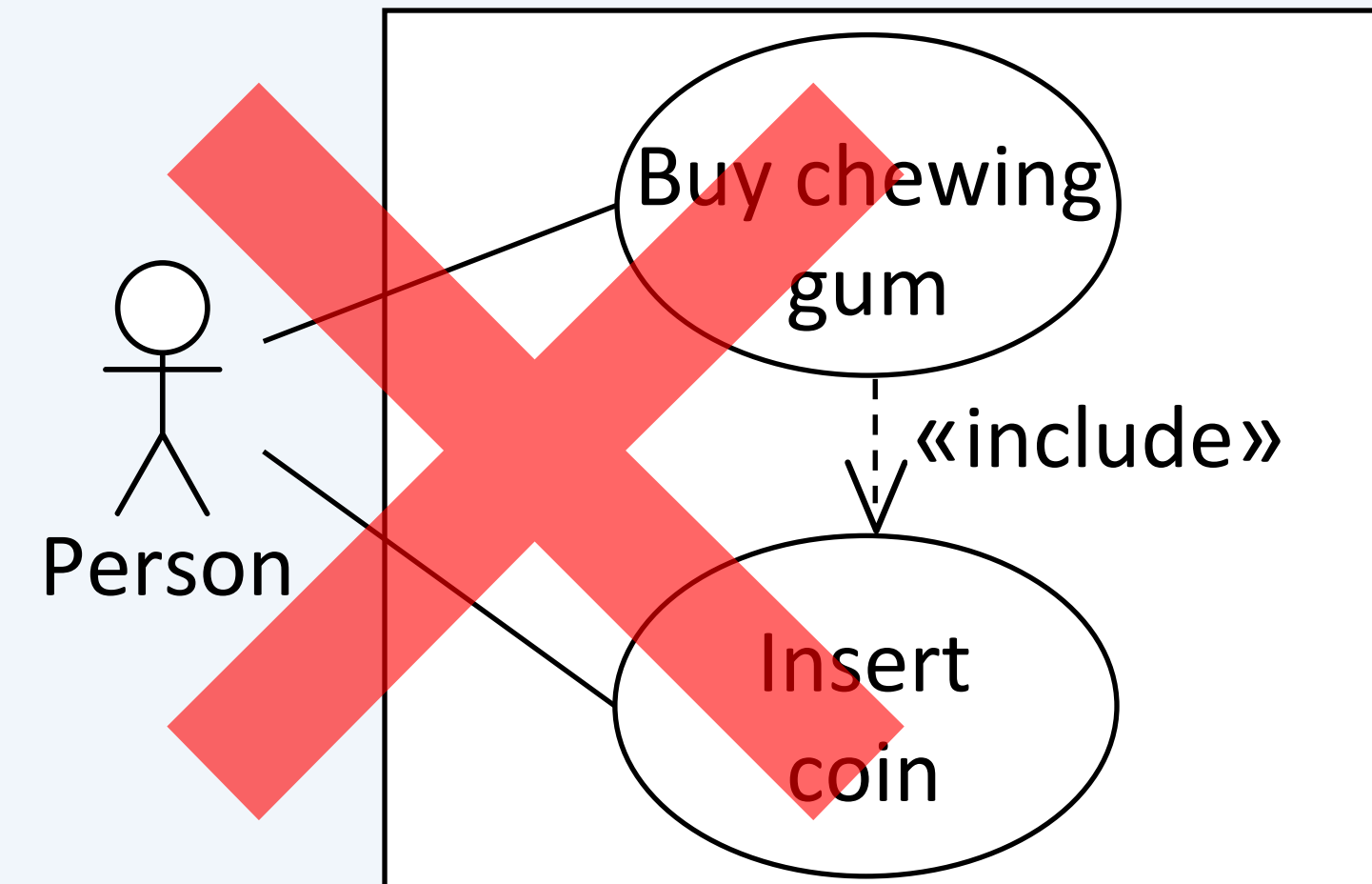
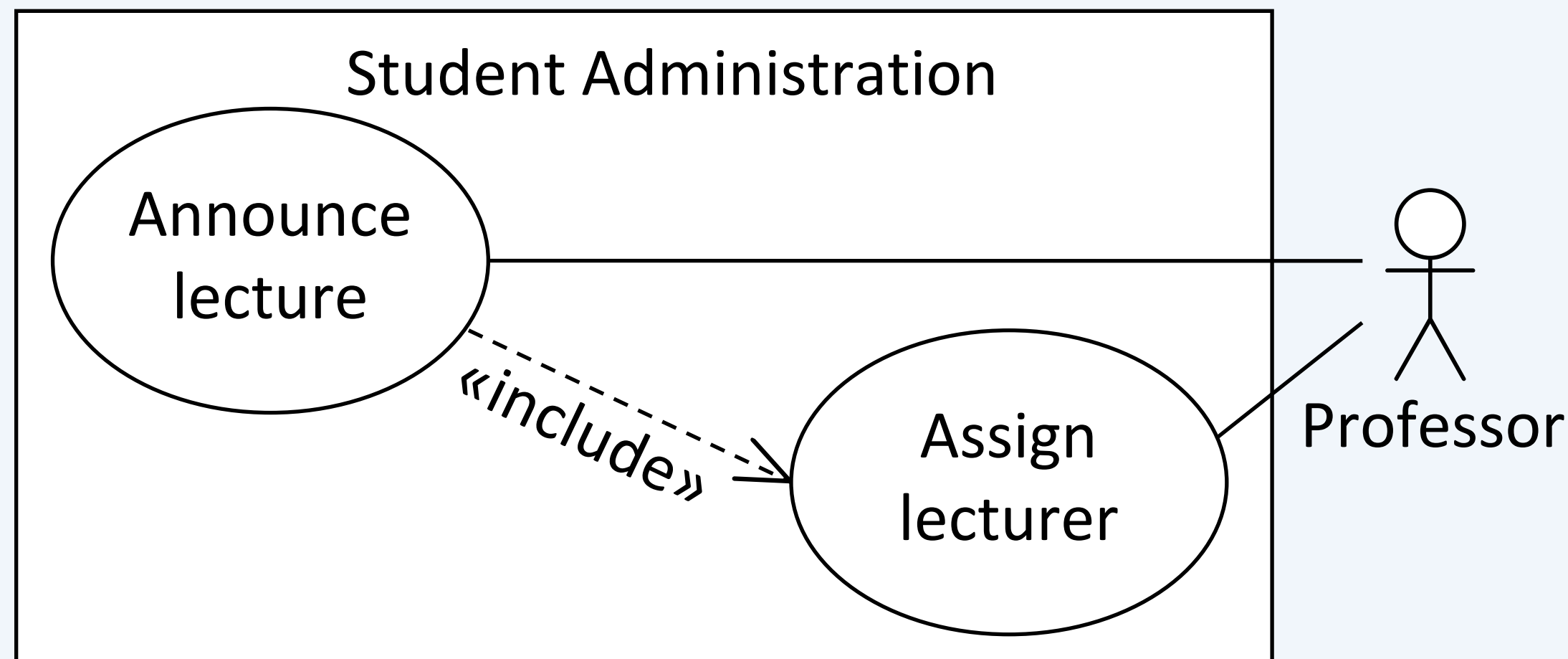
- Das **Verhalten** des benutzten Anwendungsfalls (inkludierter Anwendungsfall) wird in den benutzenden Anwendungsfall (Basis-Anwendungsfall) **eingebunden**



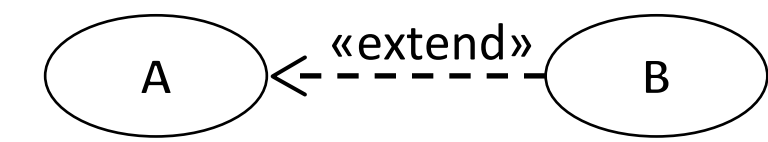
»*base use case*« *Basis-Anwendungsfall*
benötigt **B** um die Funktionalität sicher zu stellen

»*included use case*« *Inkludierter Anwendungsfall*
kann auch separat ausgeführt werden

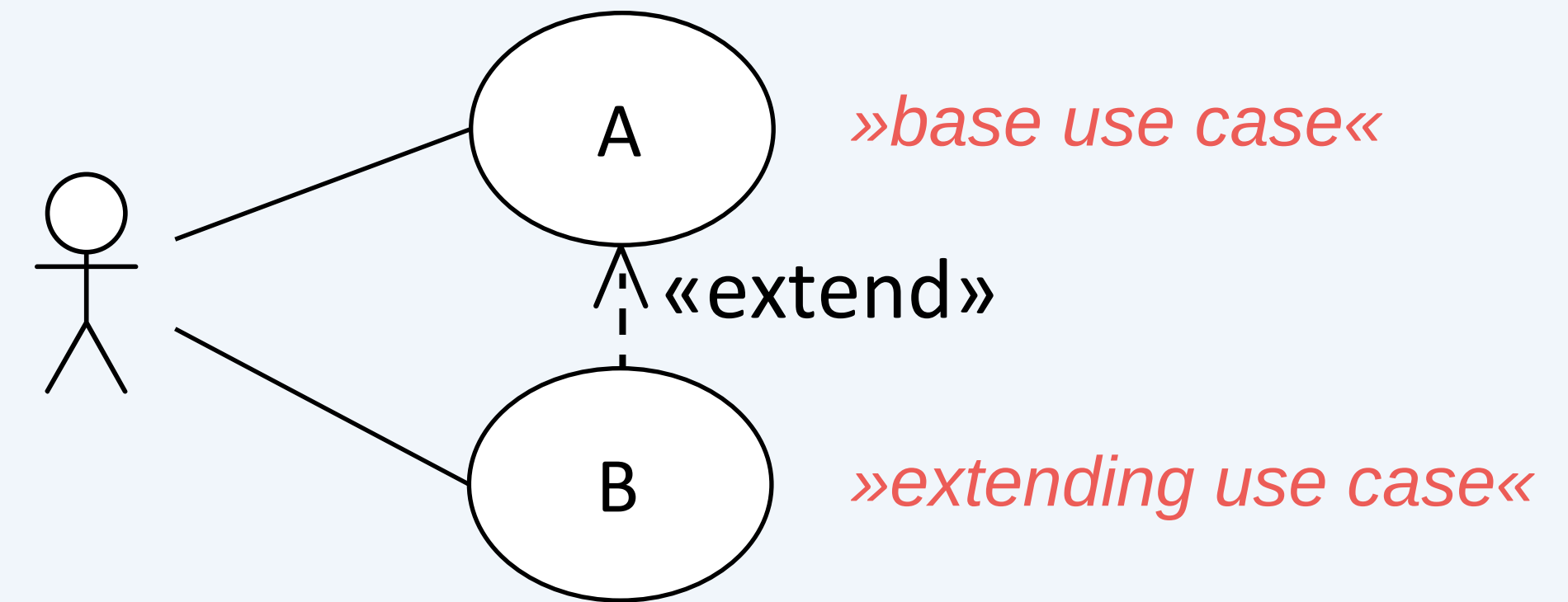
- Bsp:



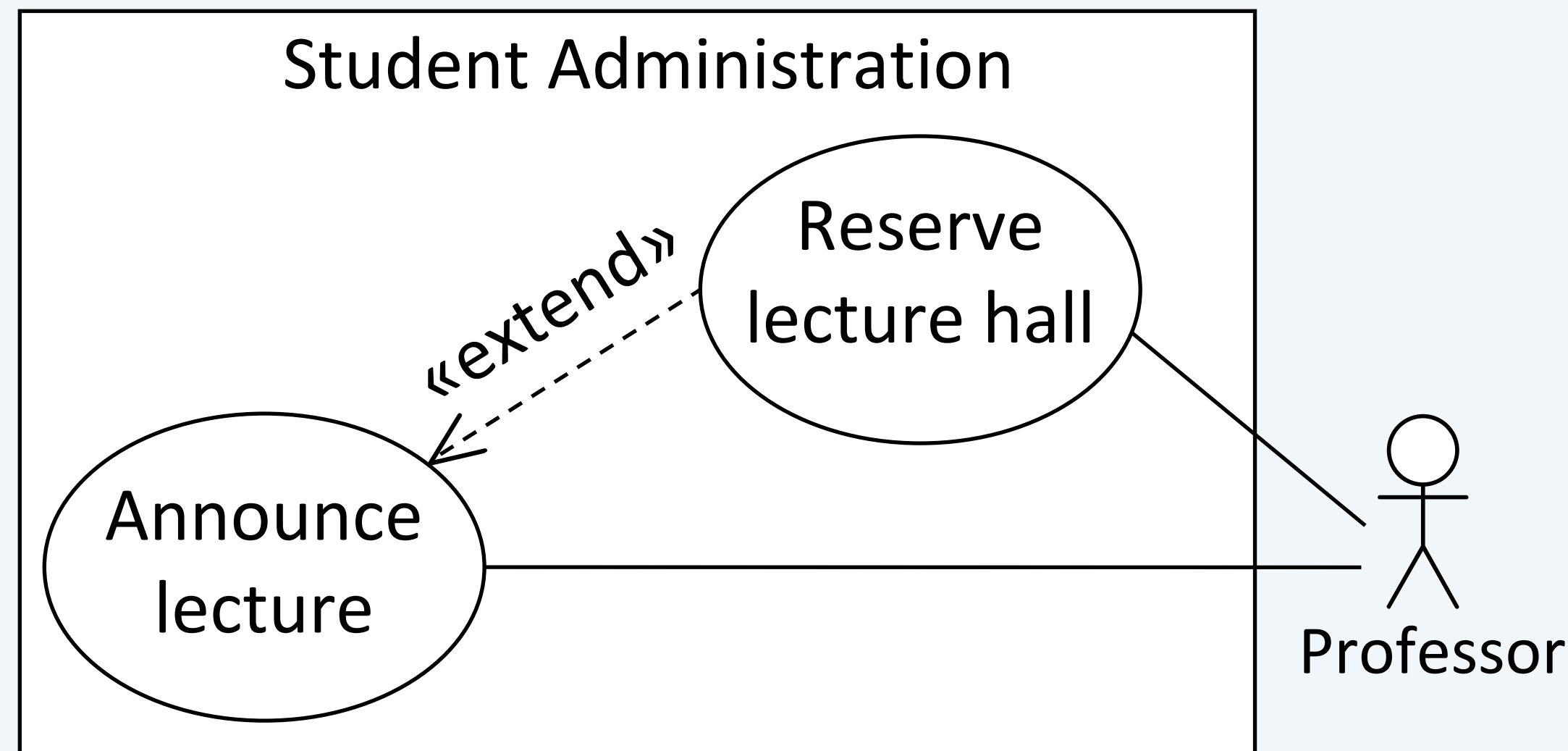
«extend» - Beziehung



- Das Verhalten von **B** kann in **A** inkludiert werden
 - **A** entscheidet, ob **B** ausgeführt wird
- **A** bzw. **B** können auch separat ausgeführt werden
- Angabe des »Wo« durch Erweiterungsstellen in **A**
- Angabe des »Wann« durch Bedingung in **A** bzw. als Teil der «**extend**»-Beziehung



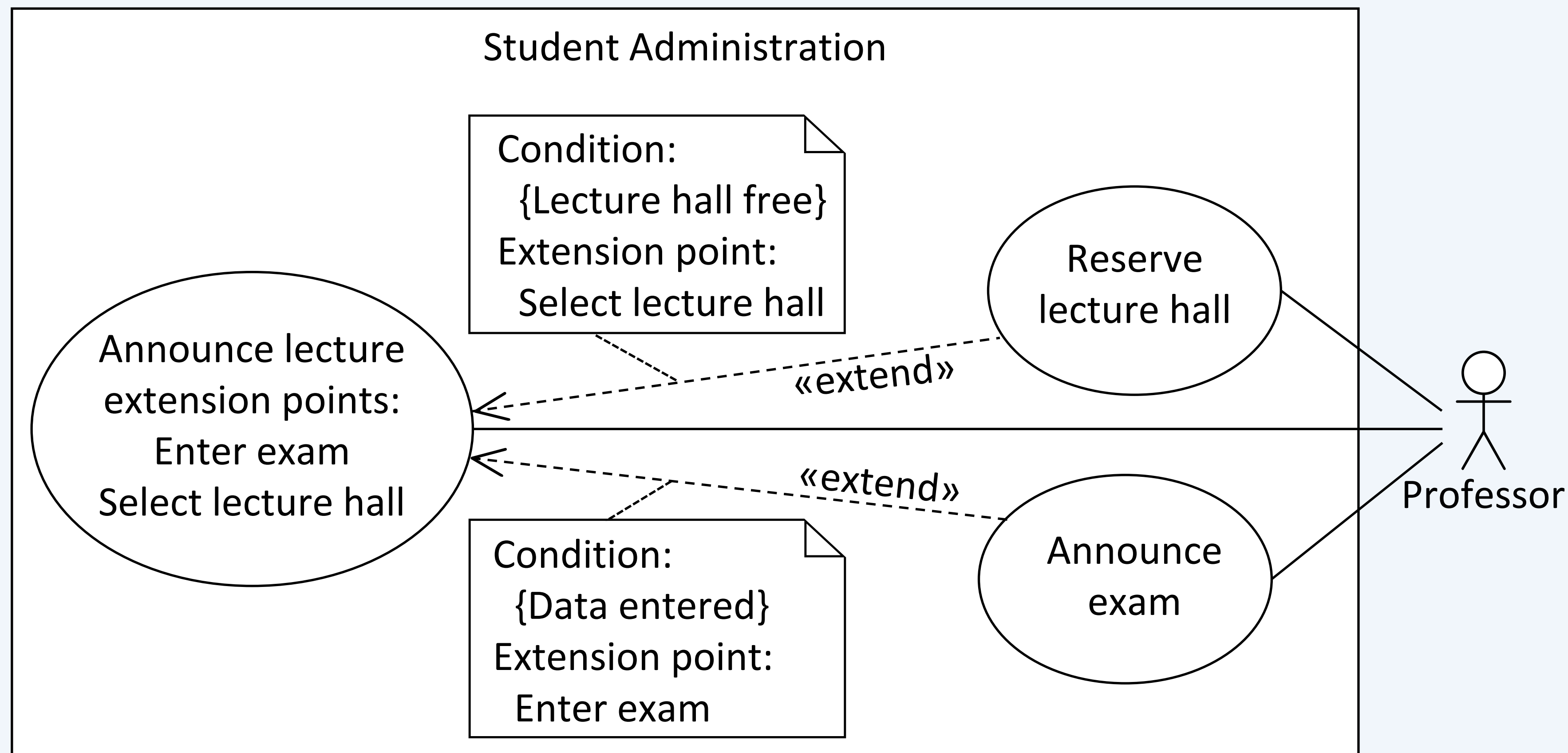
- Bsp.:



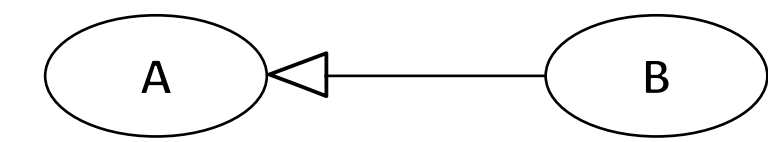
«extend» - Beziehung: Erweiterungsstellen

- Mehrere Erweiterungsstellen (extension points) je Anwendungsfall möglich
- Namen von Erweiterungsstellen
 - müssen eindeutig sein

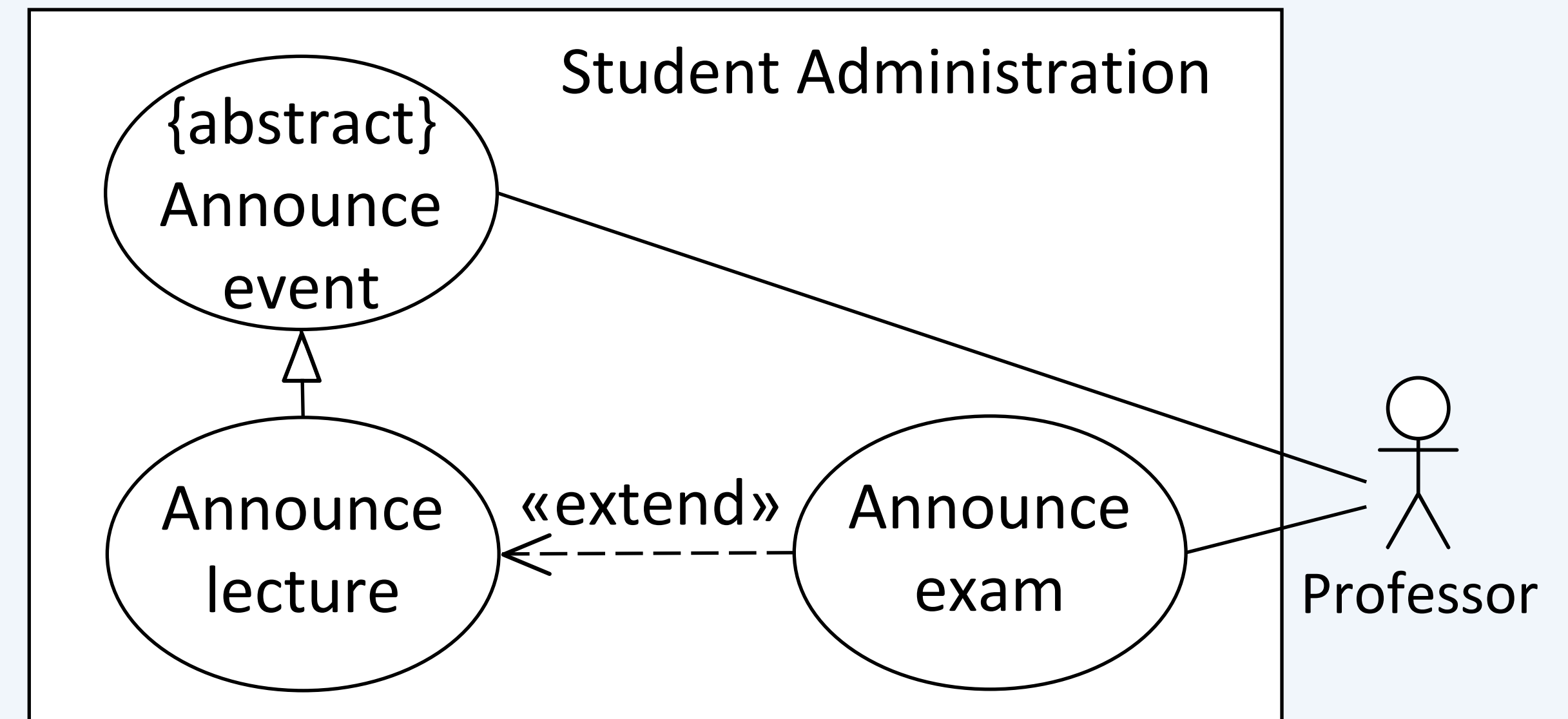
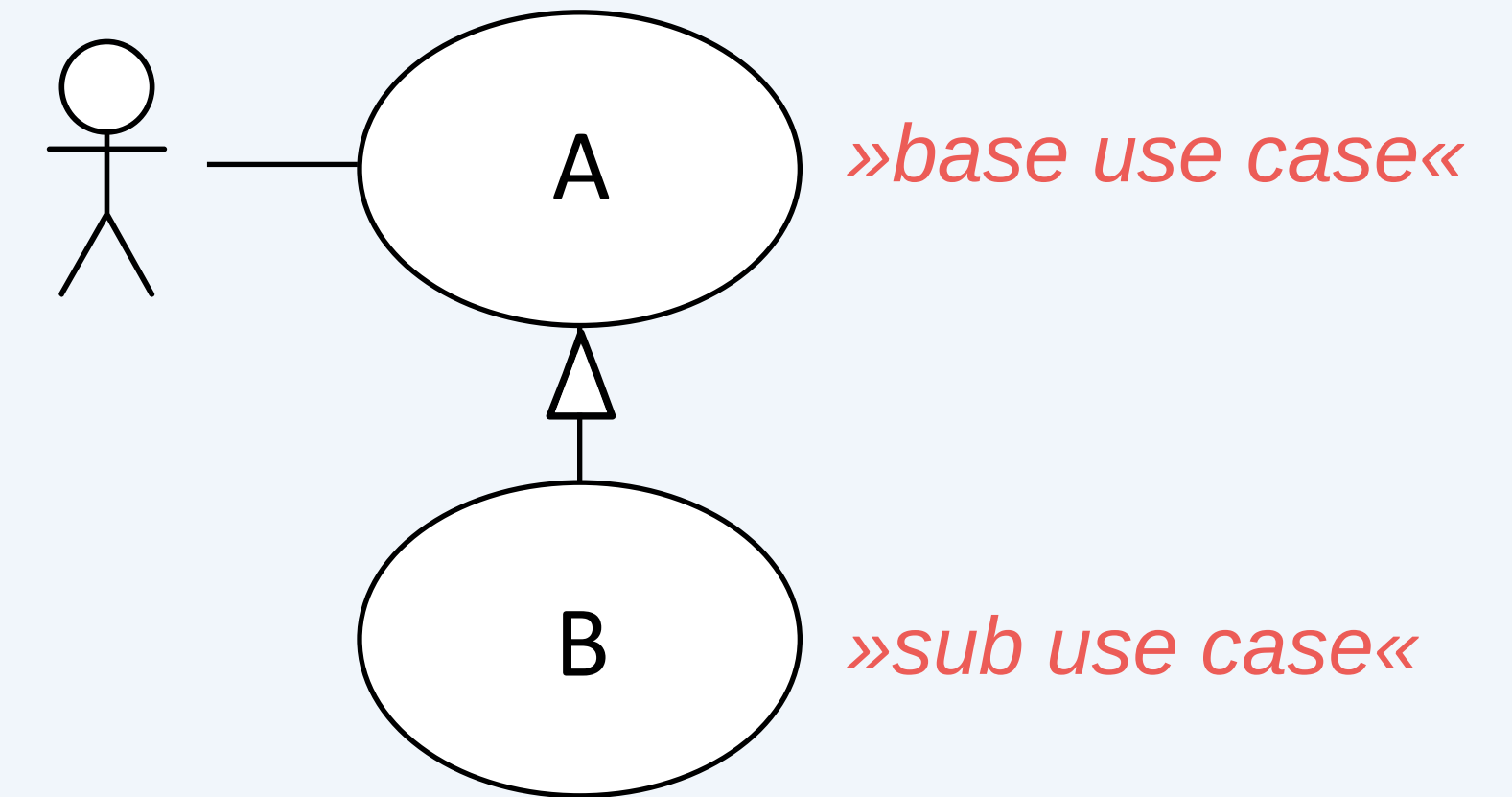
■ Bsp.:



Generalisierung bei Anwendungsfällen



- **B** erbt das Verhalten von **A** und kann dieses überschreiben oder ergänzen
- **B** erbt alle Beziehungen von **A**
- **B** übernimmt Grundfunktionalität von **A**
- **B** entscheidet, was von **A** ausgeführt bzw. geändert wird
- Modellierung abstrakter Anwendungsfälle möglich: **{abstract}**
 - abstrakte Anwendungsfälle sind nicht ausführbar!

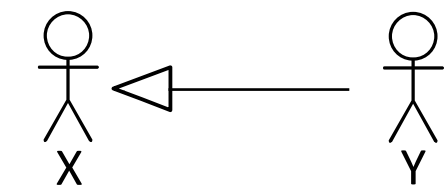


Anwendungsfalldiagramm

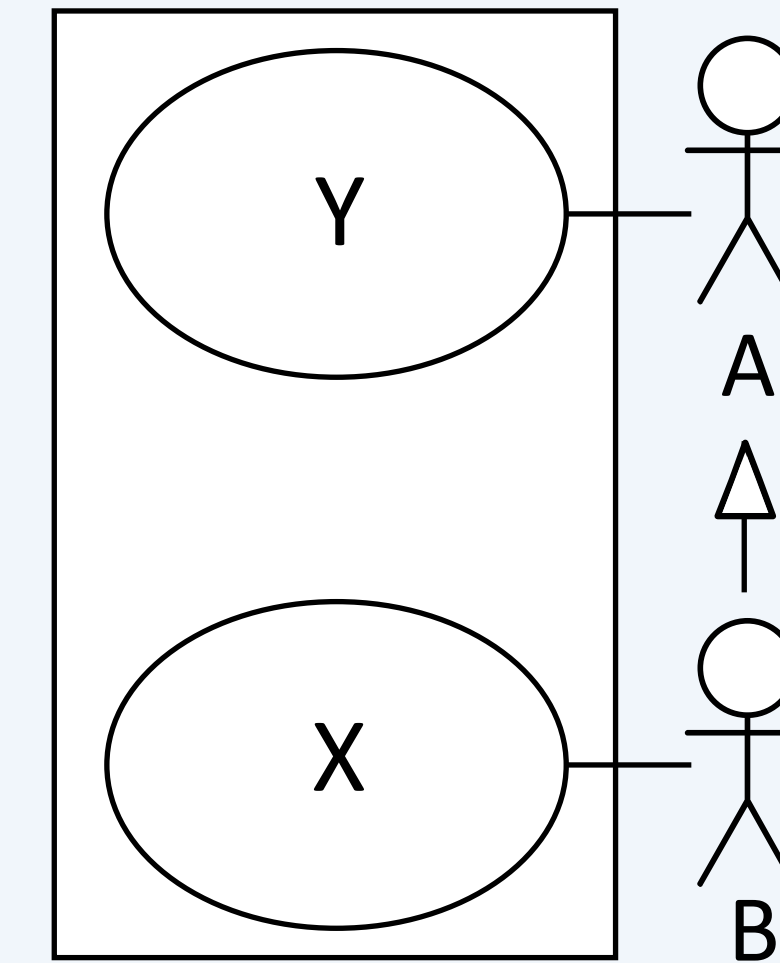
Beziehungen zwischen Akteuren



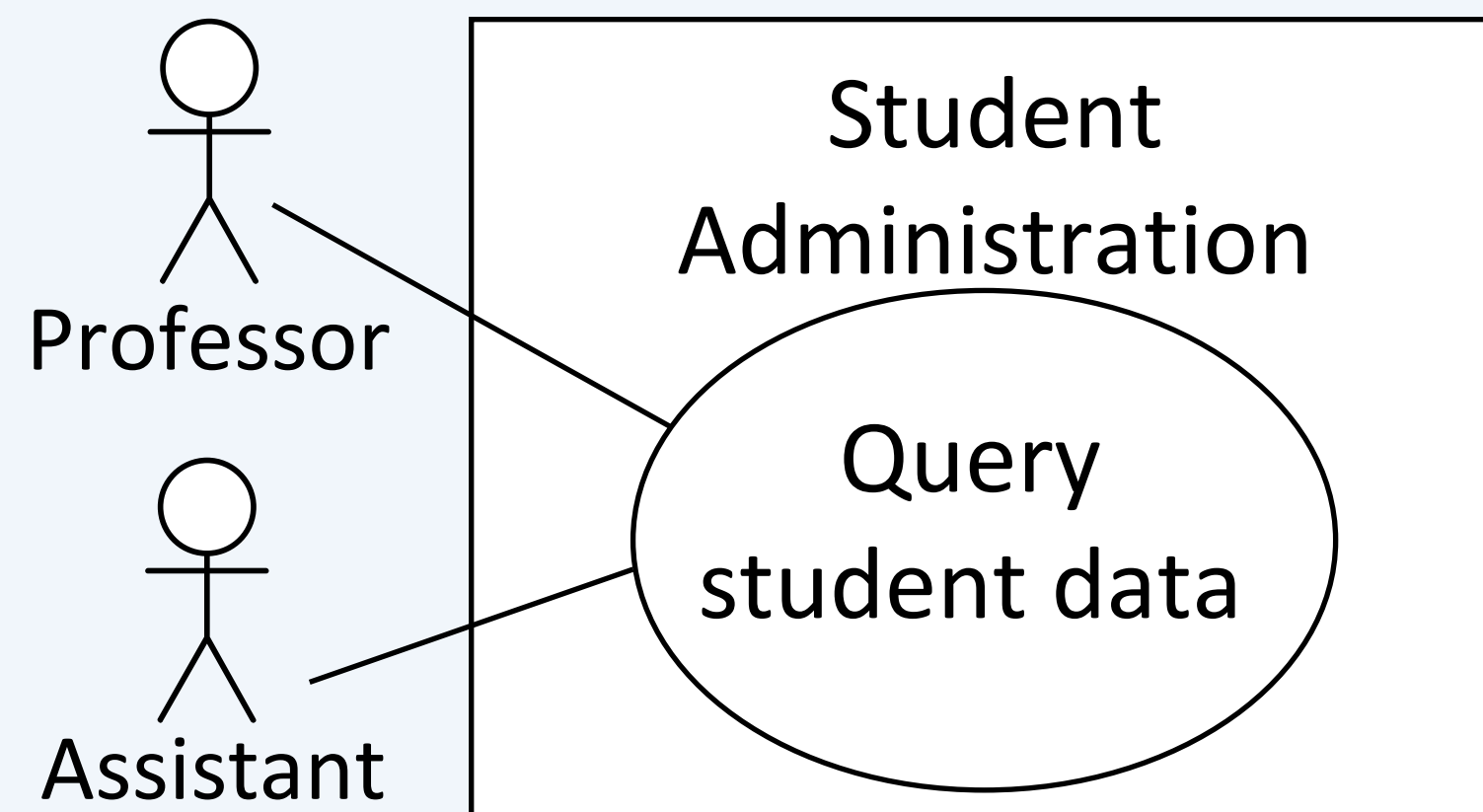
Generalisierung bei Akteur*innen (1/2)



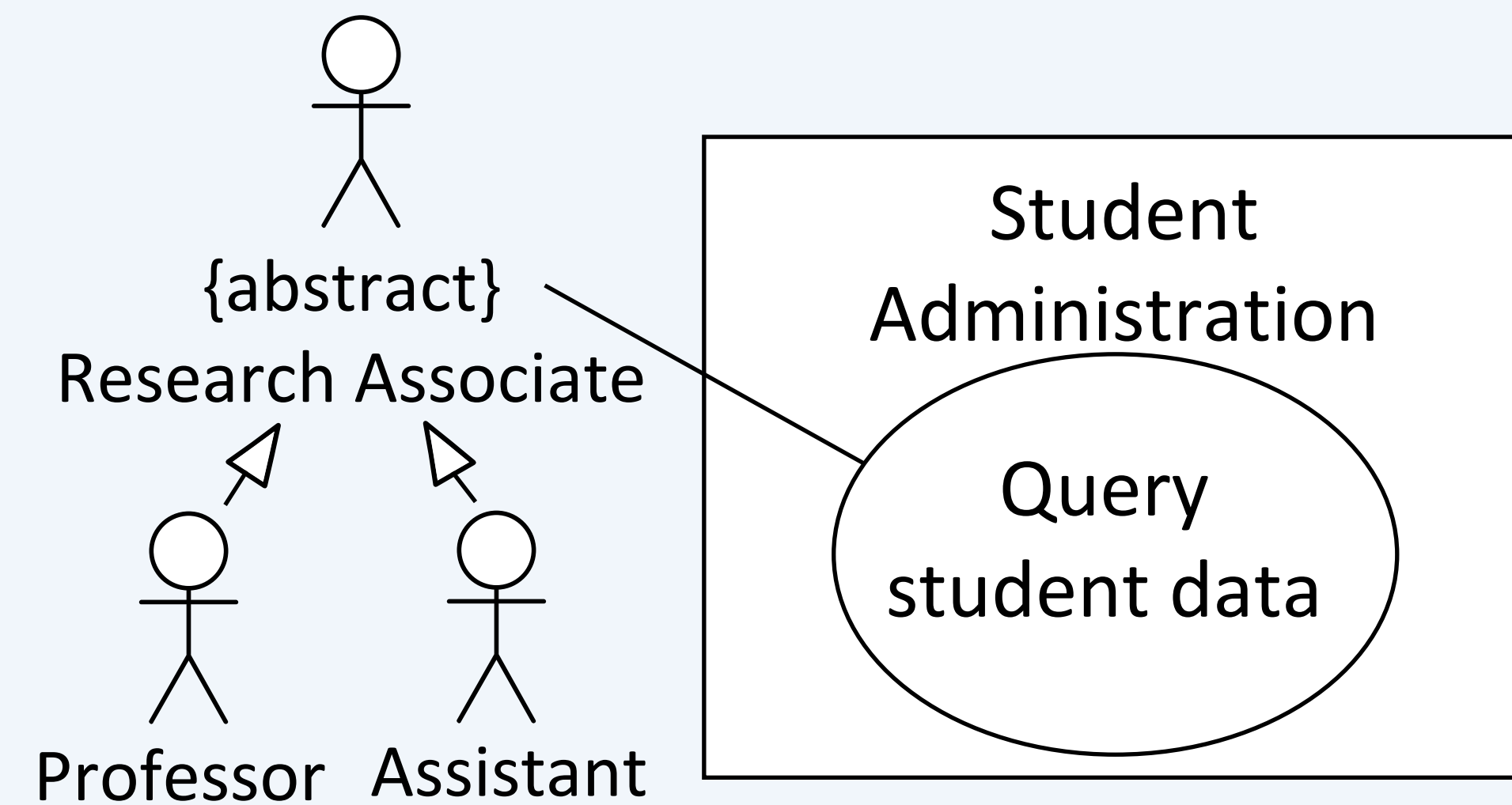
- Akteur*in **B** erbt von Akteur*in **A**
- **B** kann mit den Anwendungsfällen **X** und **Y** kommunizieren
- **A** kann nur mit **Y** kommunizieren
- Mehrfachvererbung ist erlaubt



- Bsp.:

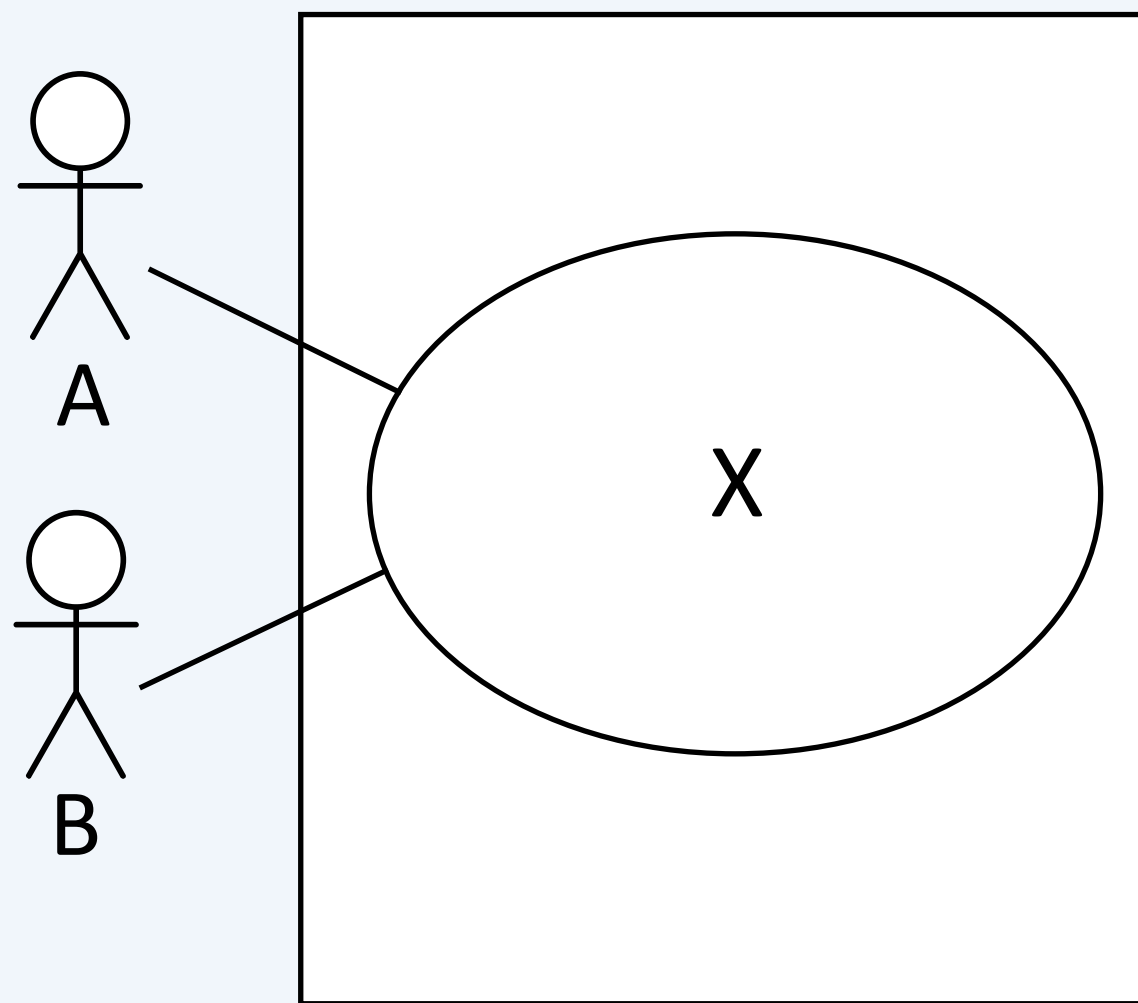


≠

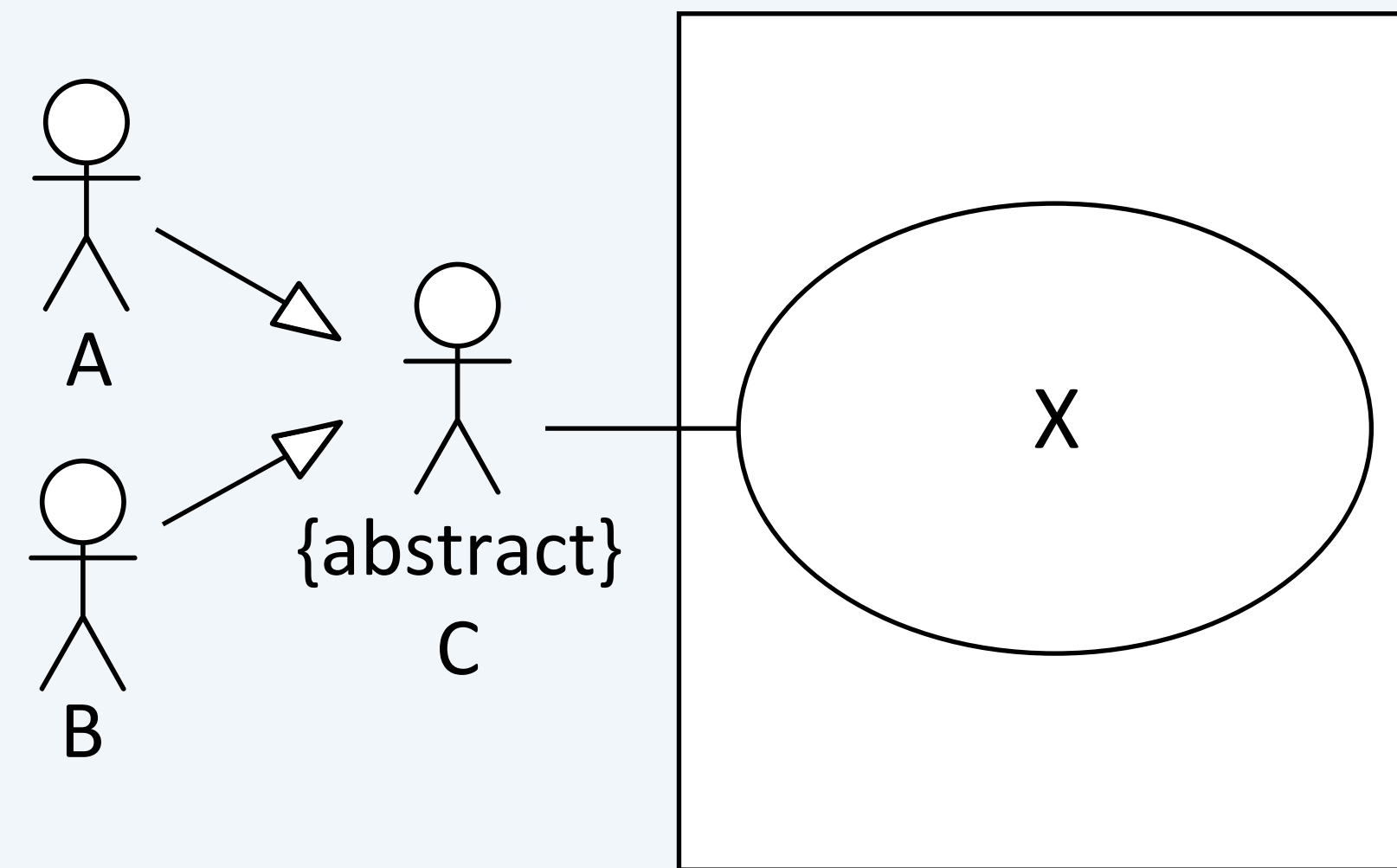


Generalisierung bei Akteur*innen (2/2)

- Unterscheidung, ob mehrere Akteur*innen gemeinsam mit einem Anwendungsfall kommunizieren können oder müssen.



A und B kommunizieren
mit **X**

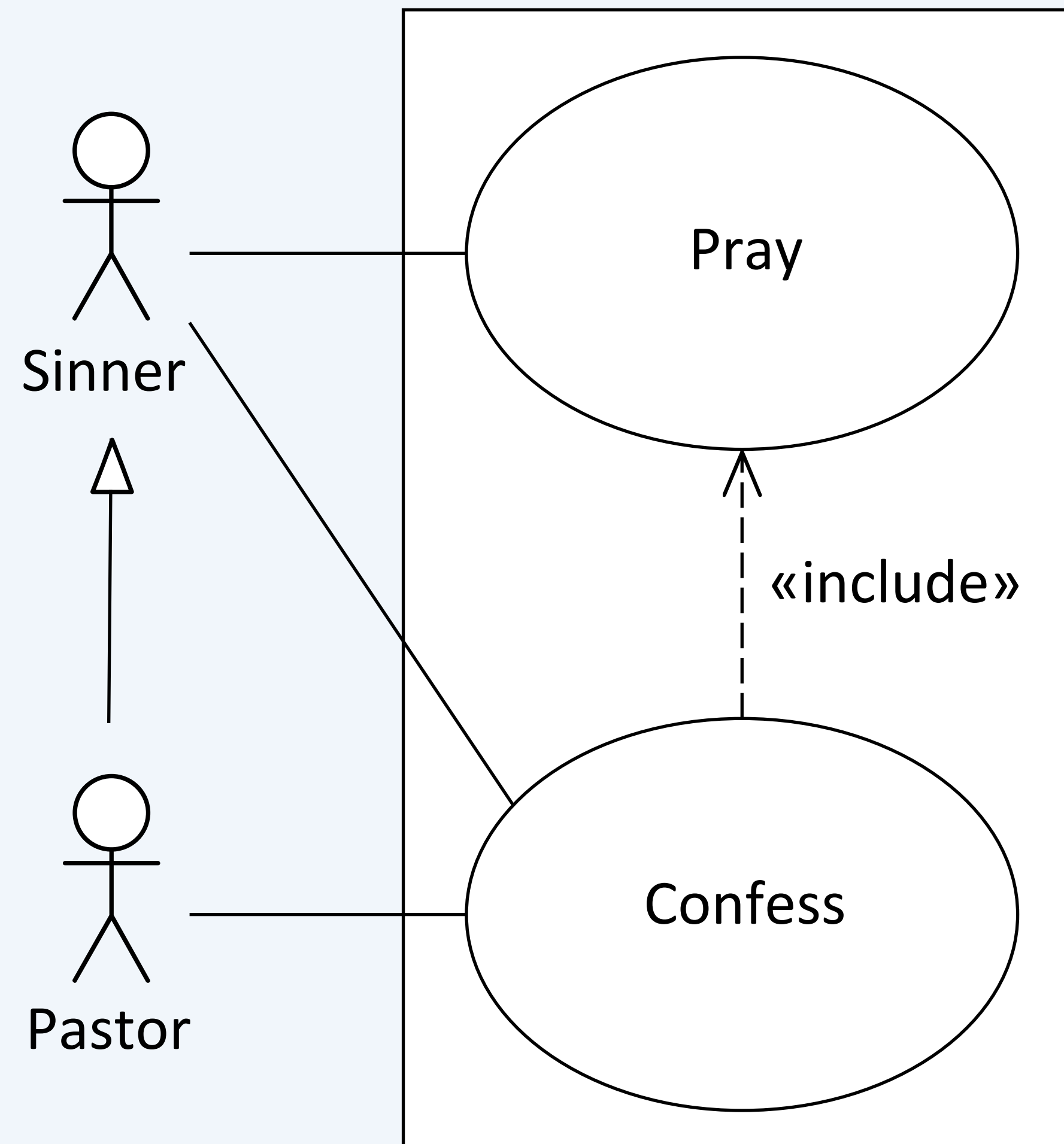


A oder B kommunizieren
mit **X**

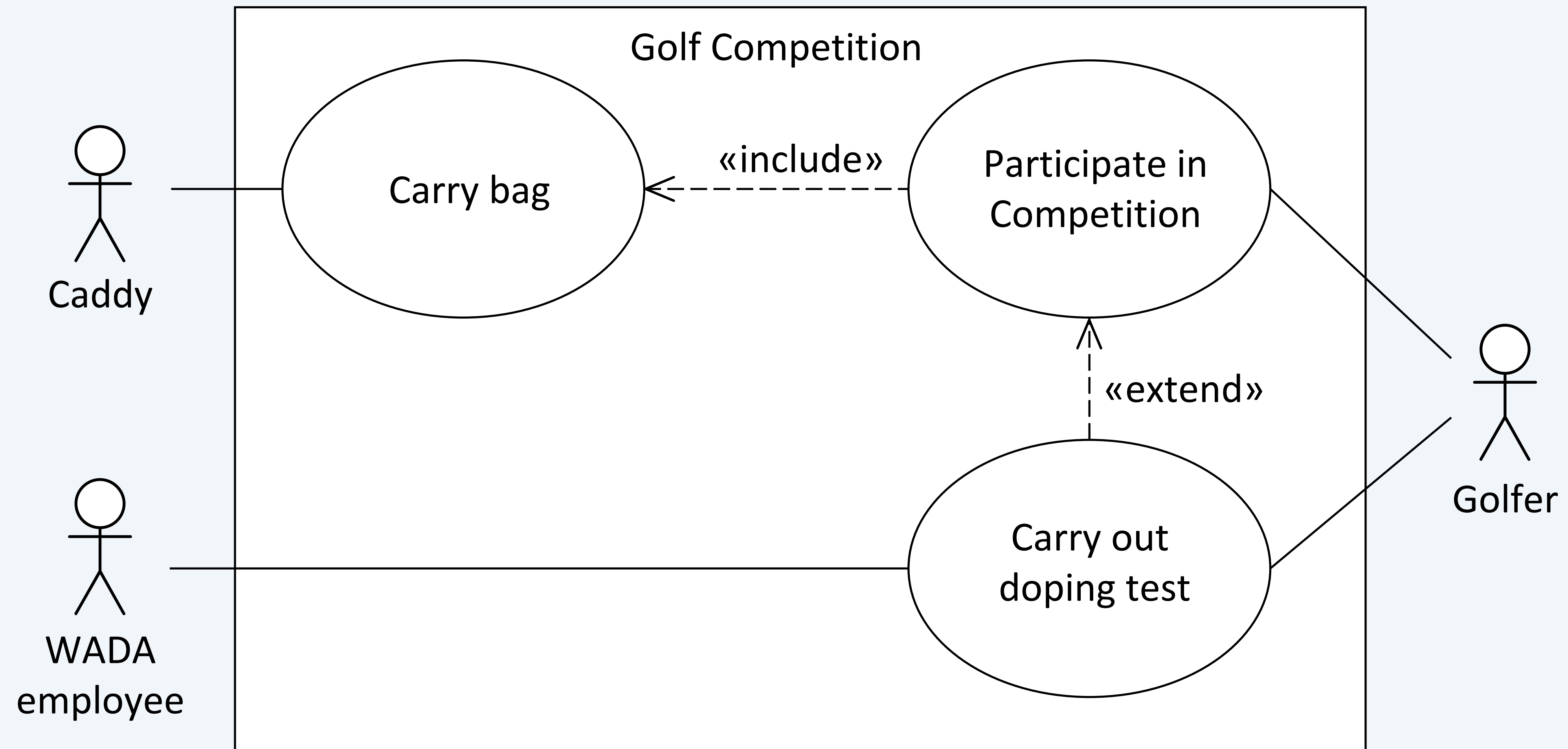
Anwendungsfalldiagramm Beispiele



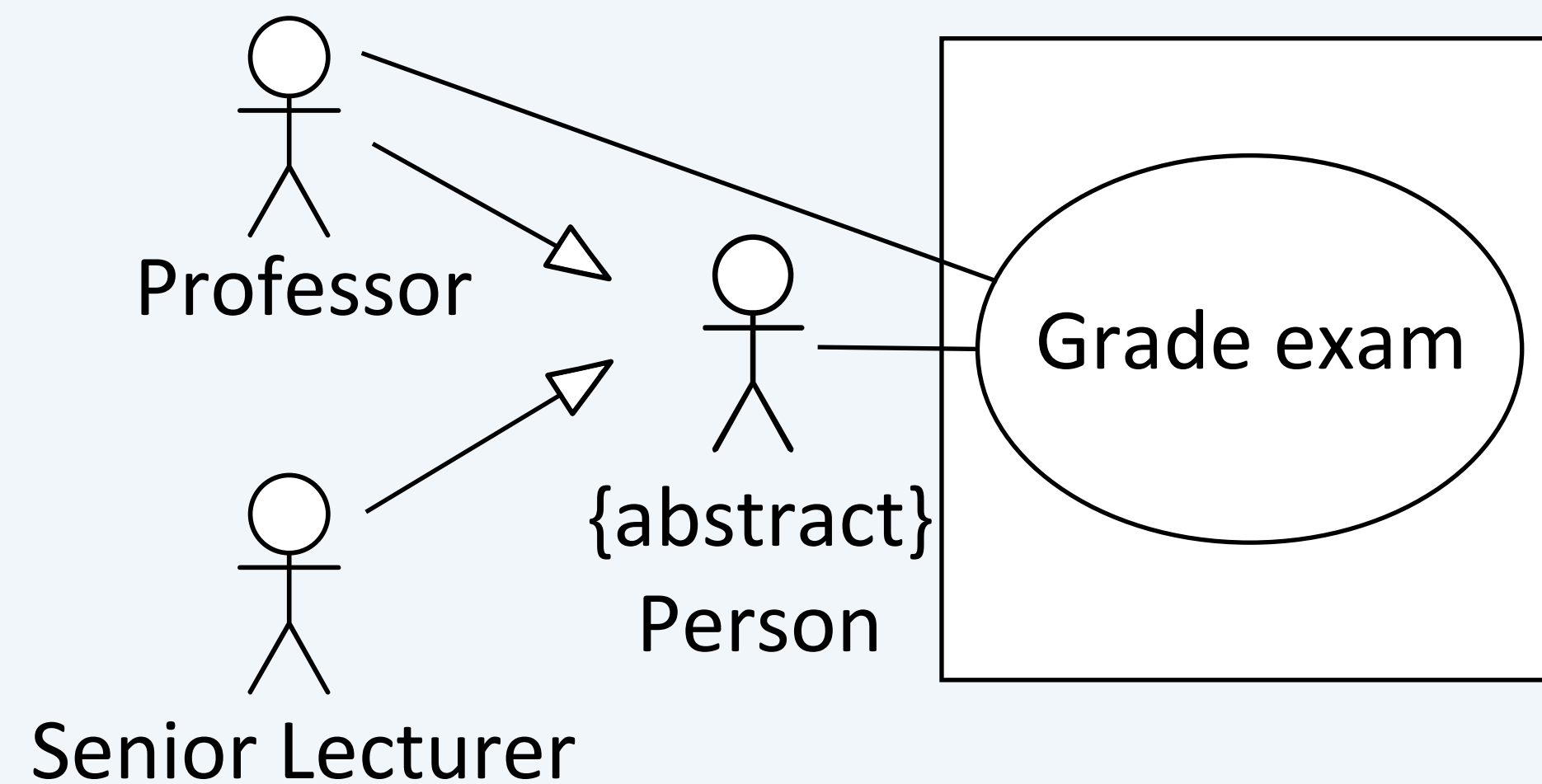
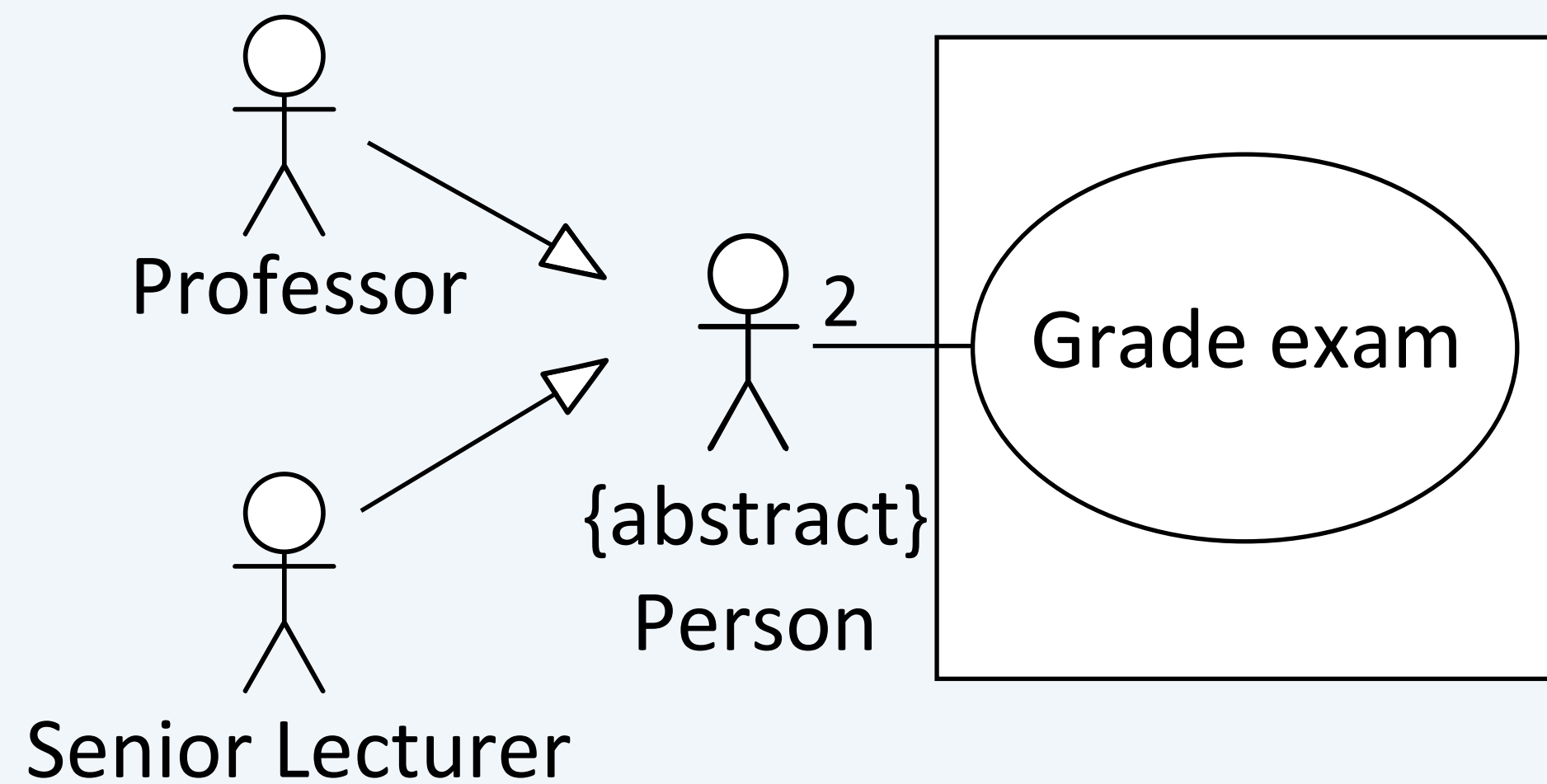
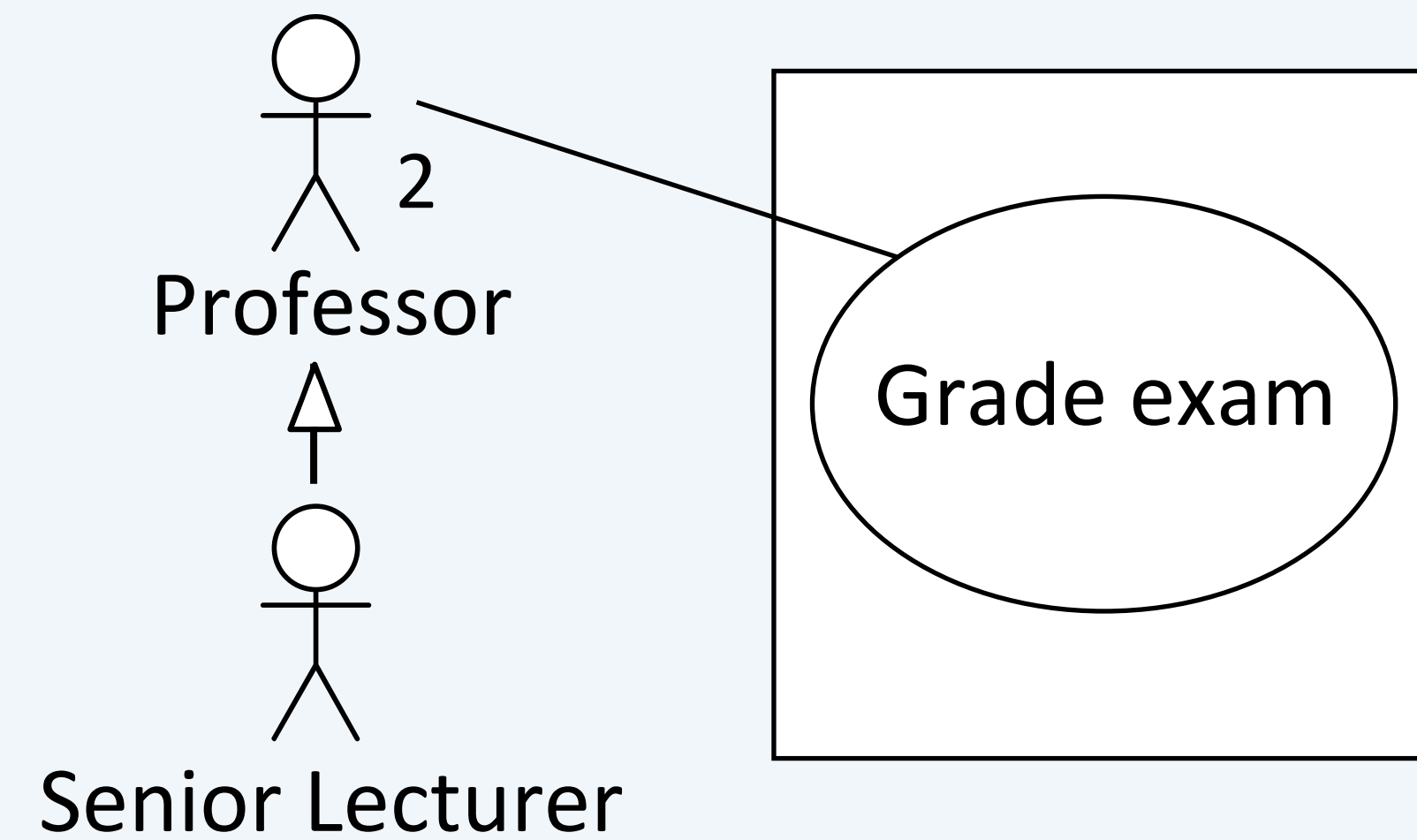
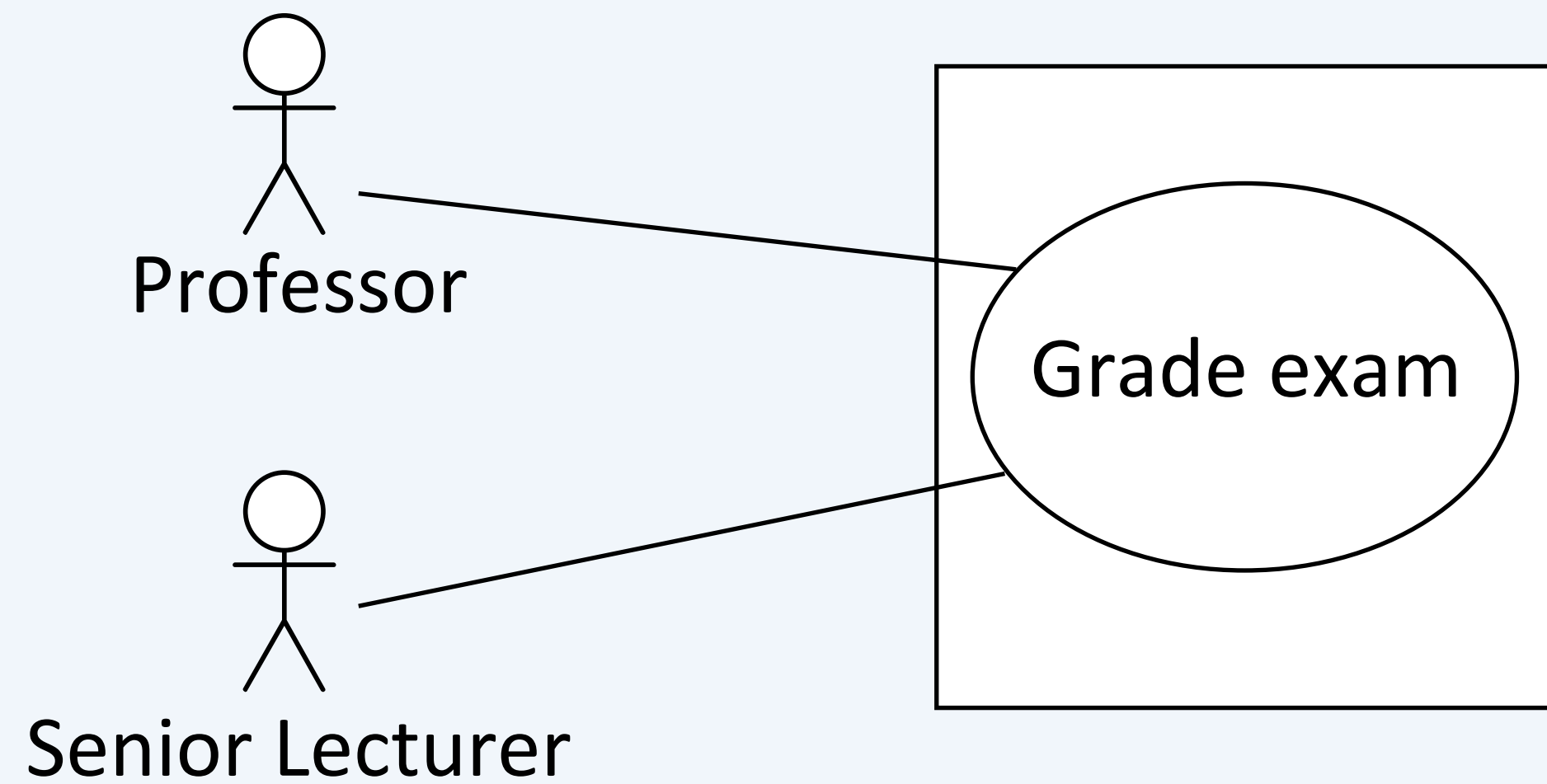
Bsp.: Beichten



Bsp.: An Golfwettbewerb teilnehmen



Bsp.: Verschiedene Arten der Prüfungskorrektur



Anwendungsfalldiagramm

Die Anwendungsfallmodellierung in der Praxis



Identifikation von Akteur*innen

- Wer **benutzt** die wesentlichen Anwendungsfälle?
- Wer braucht Systemunterstützung für die **tägliche Arbeit**?
- Wer ist für die **Systemadministration** zuständig?
- Mit welchen externen **Geräten / (Software-) Systemen** muss das System kommunizieren können?
- Wer oder was interessiert sich für die **Ergebnisse** des Systems?

Identifikation von Anwendungsfällen

- Nach der Identifikation der Akteur*innen
- Trigger für Anwendungsfälle suchen
 - Trigger = Ereignisse, die eintreten müssen, damit das System veranlasst wird ein Ergebnis zu produzieren.
 - Der Aufruf des Systems erfolgt oft durch Akteur*in, der bzw. die damit Akteur*in des Anwendungsfalles wird.
 - Es werden folgende Trigger unterschieden:
 - Intern
 - Extern
 - Zeitlich

Anwendungsfallbeschreibung

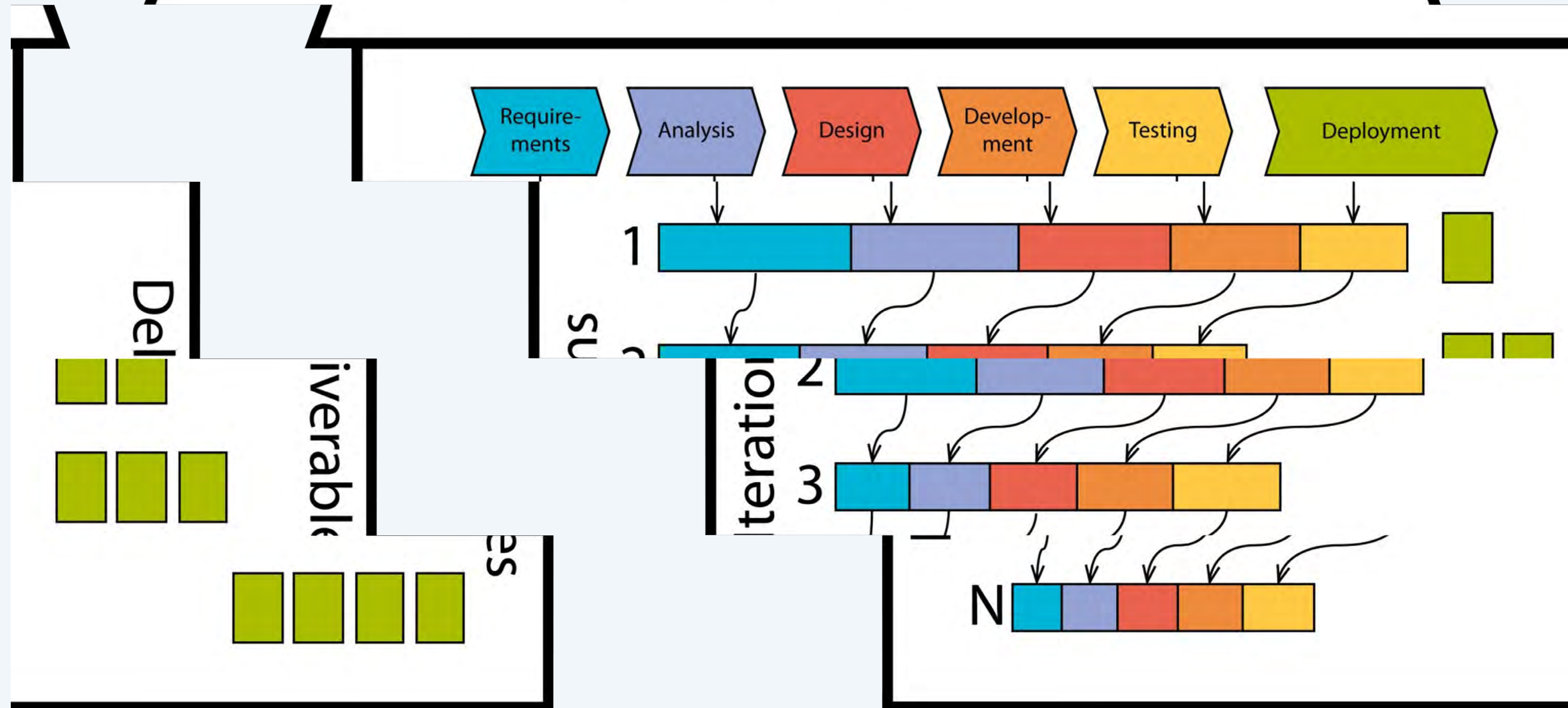


- Name
- Kurzbeschreibung
- Vorbedingung: Voraussetzung für erfolgreiche Ausführung
- Nachbedingung: Systemzustand nach erfolgreicher Ausführung
- Fehlersituationen: nur problembereichsrelevante Fehler
- Systemzustand im Fehlerfall
- Akteur*innen, die mit dem Anwendungsfall kommunizieren
- Trigger: auslösende Ereignisse für den Anwendungsfall
- Standardablauf: einzelne Schritte
- Alternativabläufe: Abweichungen vom Standardablauf

Regeln zur Anwendungsfallmodellierung

- Die wichtigsten funktionalen Anforderungen müssen in den Anwendungsfällen festgehalten werden.
- Ein Anwendungsfall....
 - beschreibt eine Transaktion für die Auftraggeber*innen bezahlen.
 - beschreibt einen typischen Fall, ein System zu verwenden und nicht mehr.
 - ist wie ein Theaterstück. Die Anwendungsfallbeschreibung enthält die Choreographie.
 - hat eine Einleitung, einen Hauptteil und einen Schluss.
 - soll so einfach wie möglich beschrieben sein.
 - muss präzise definiert sein.
 - ist dann fertig beschrieben, wenn Kund*innen, Anwender*innen und Softwareentwickler*innen ihn akzeptieren.
 - stellt die Grundlage für einen Systemtest dar.
 - sollte mit maximal zwei Seiten beschrieben werden.

Use Cases



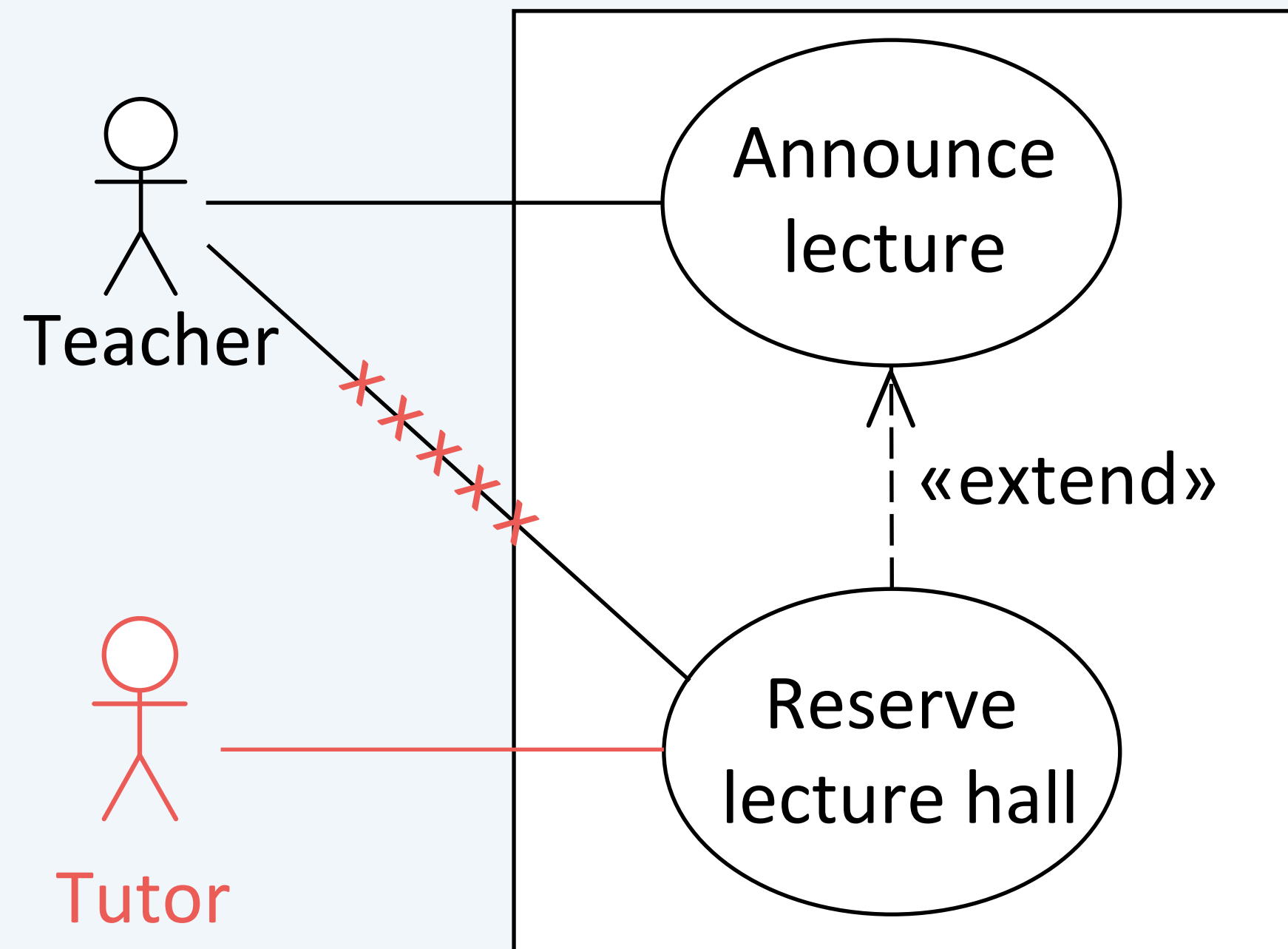
Anwendungsfalldiagramm

Typische Modellierungsfehler

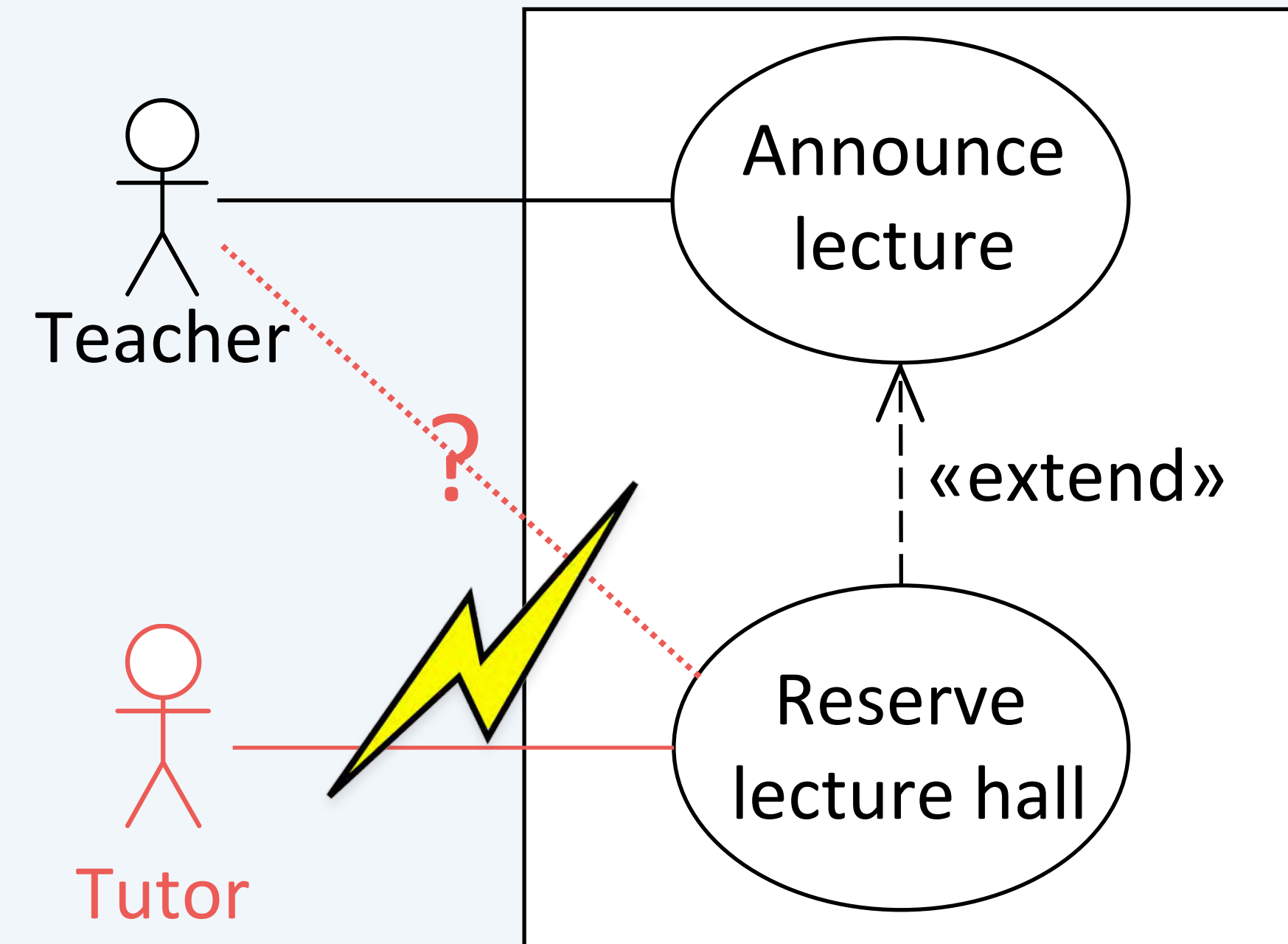


«extend»

UML Standard..



..in der Praxis oft so:



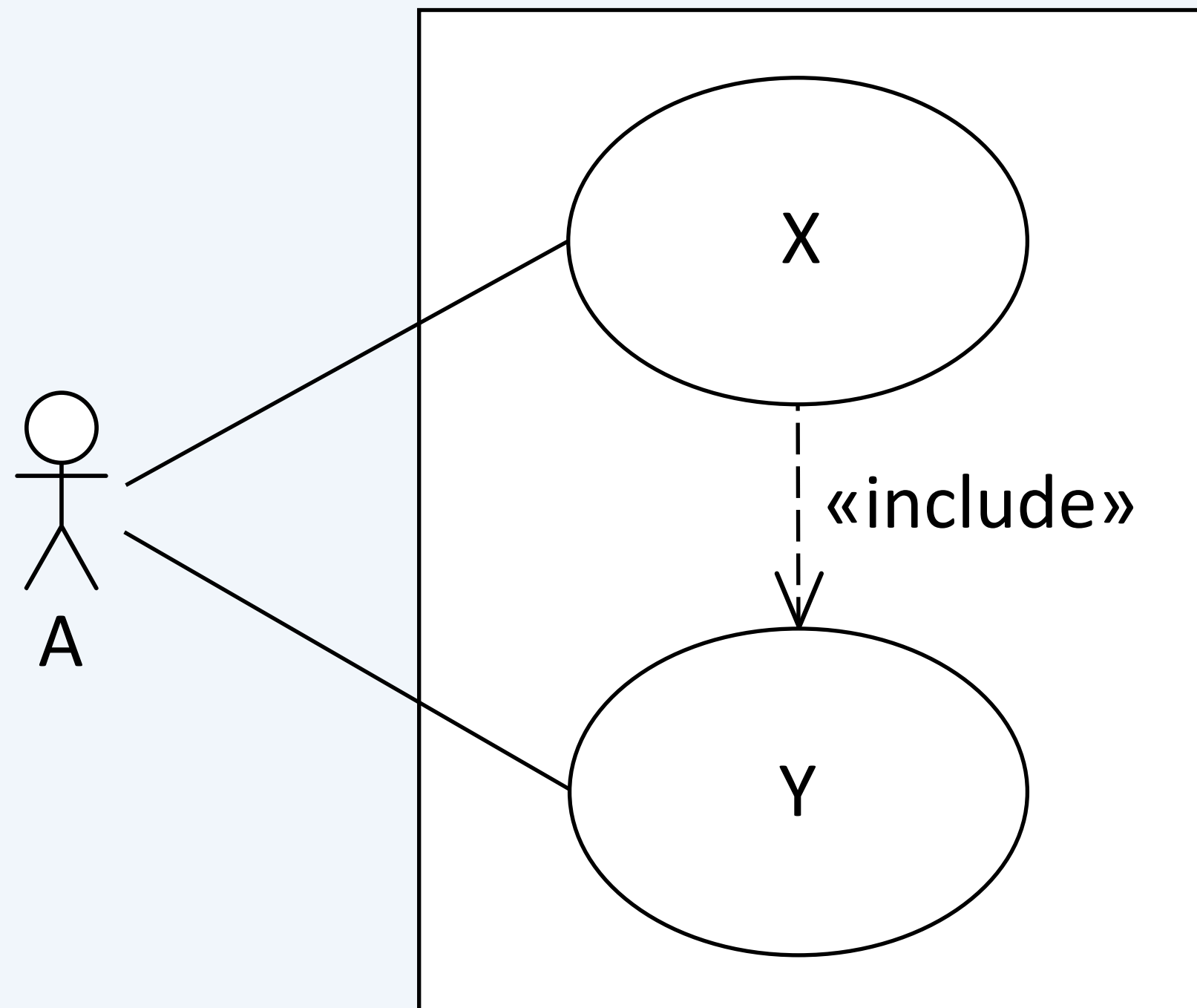
unklar, wer den Hörsaal reserviert!

Wie abbilden, dass jemand anders (alleine) den Hörsaal reserviert?

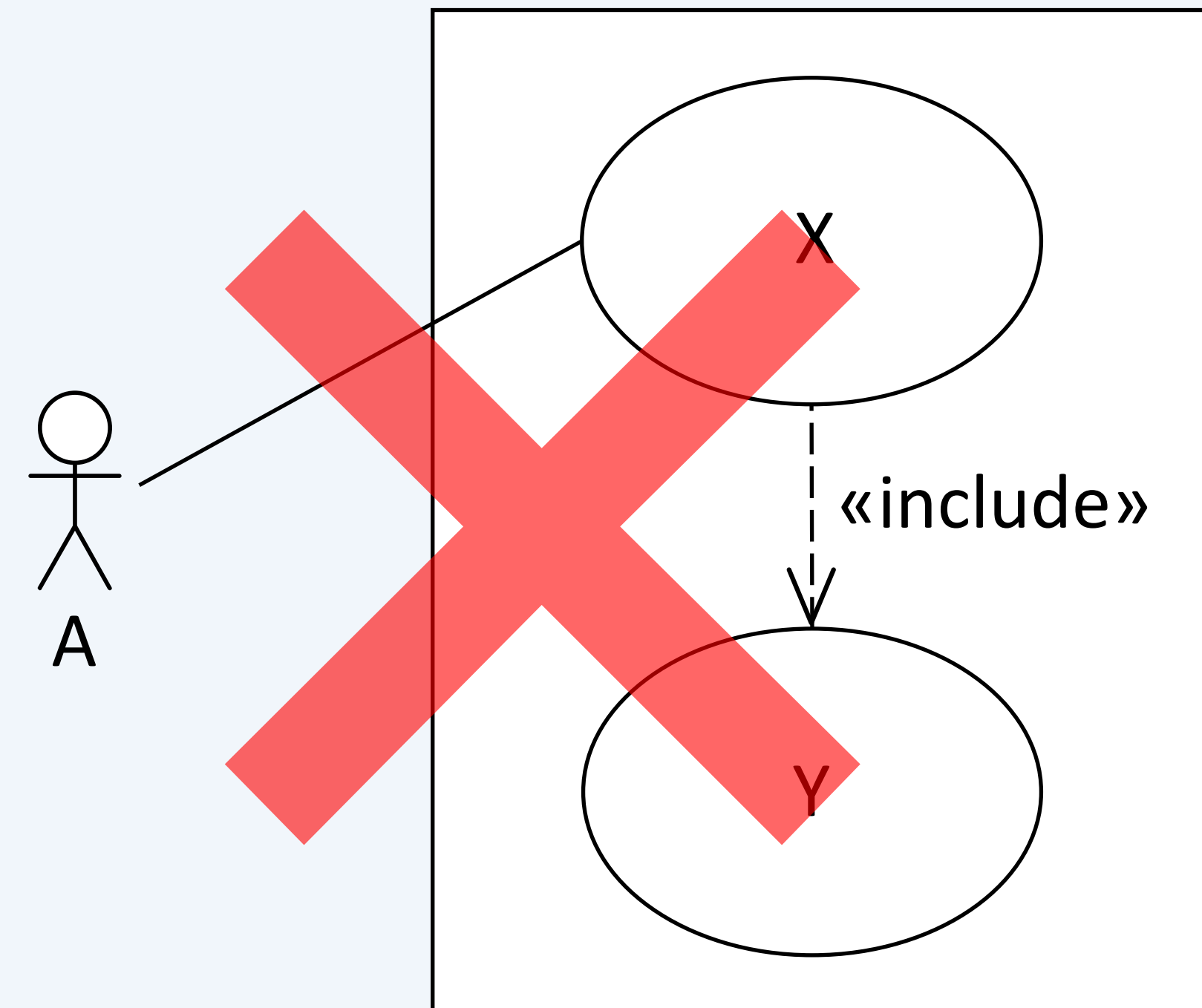
«include»

- analog zu «extend»

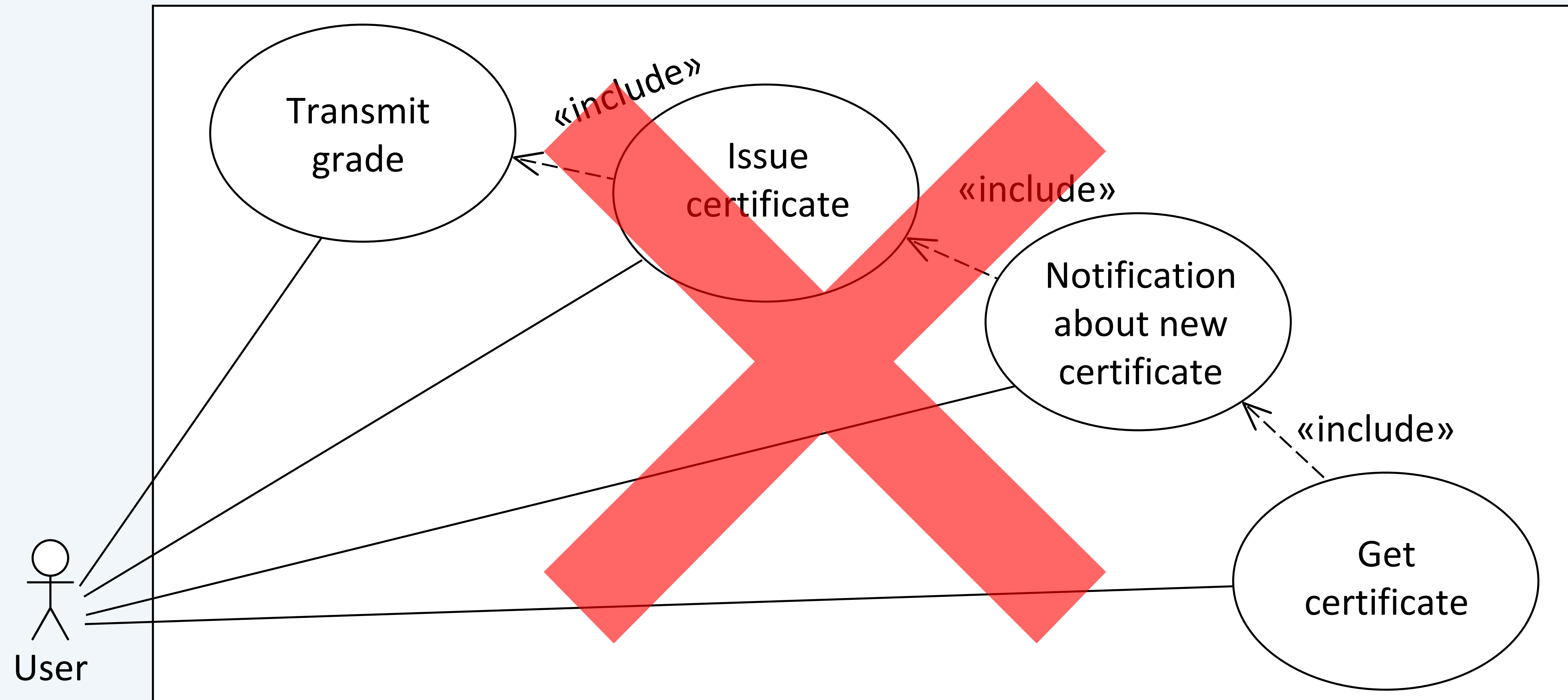
UML Standard..



..in der Praxis oft so:

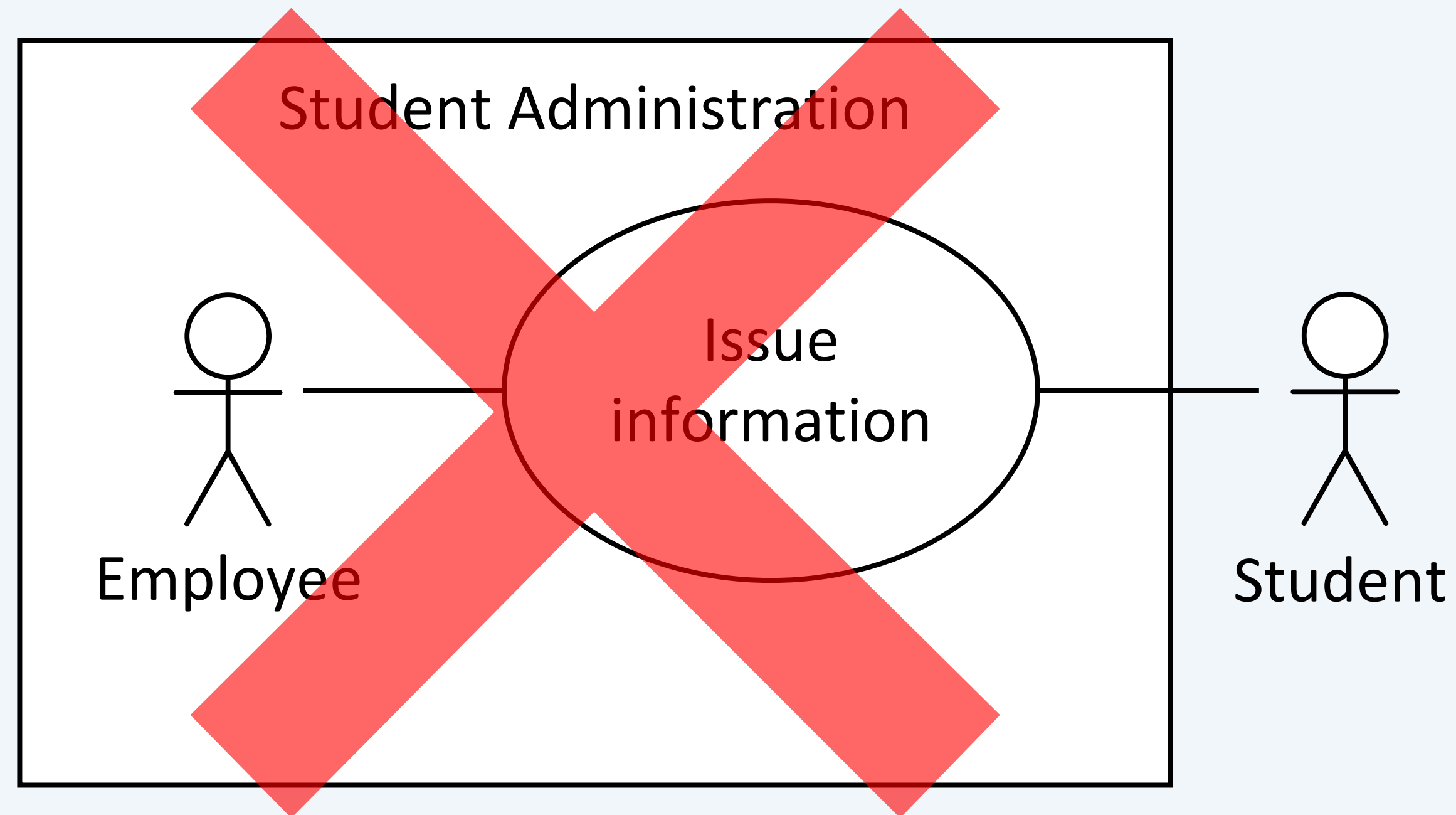


- Anwendungsfalldiagramme modellieren **keine Abläufe!**



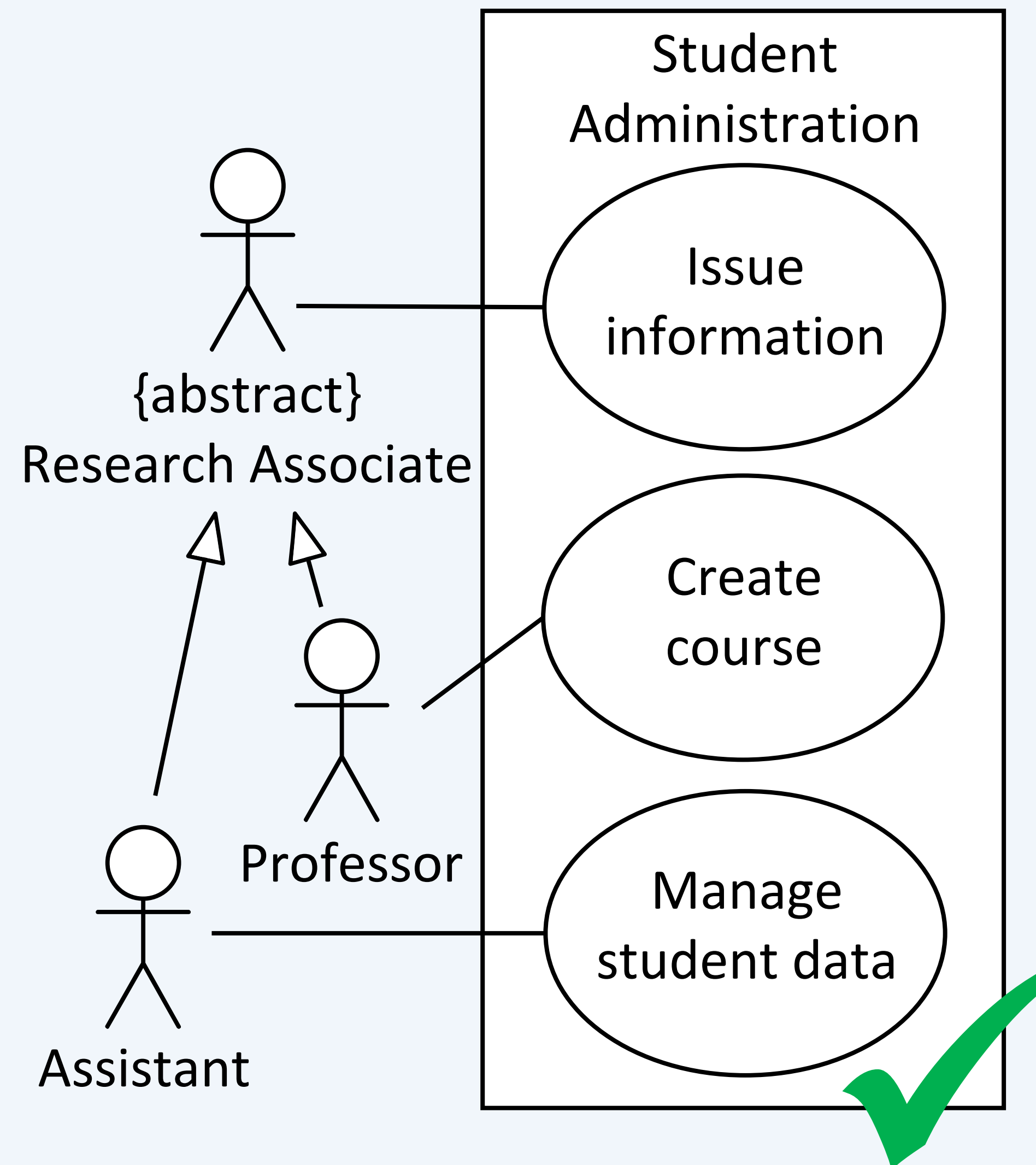
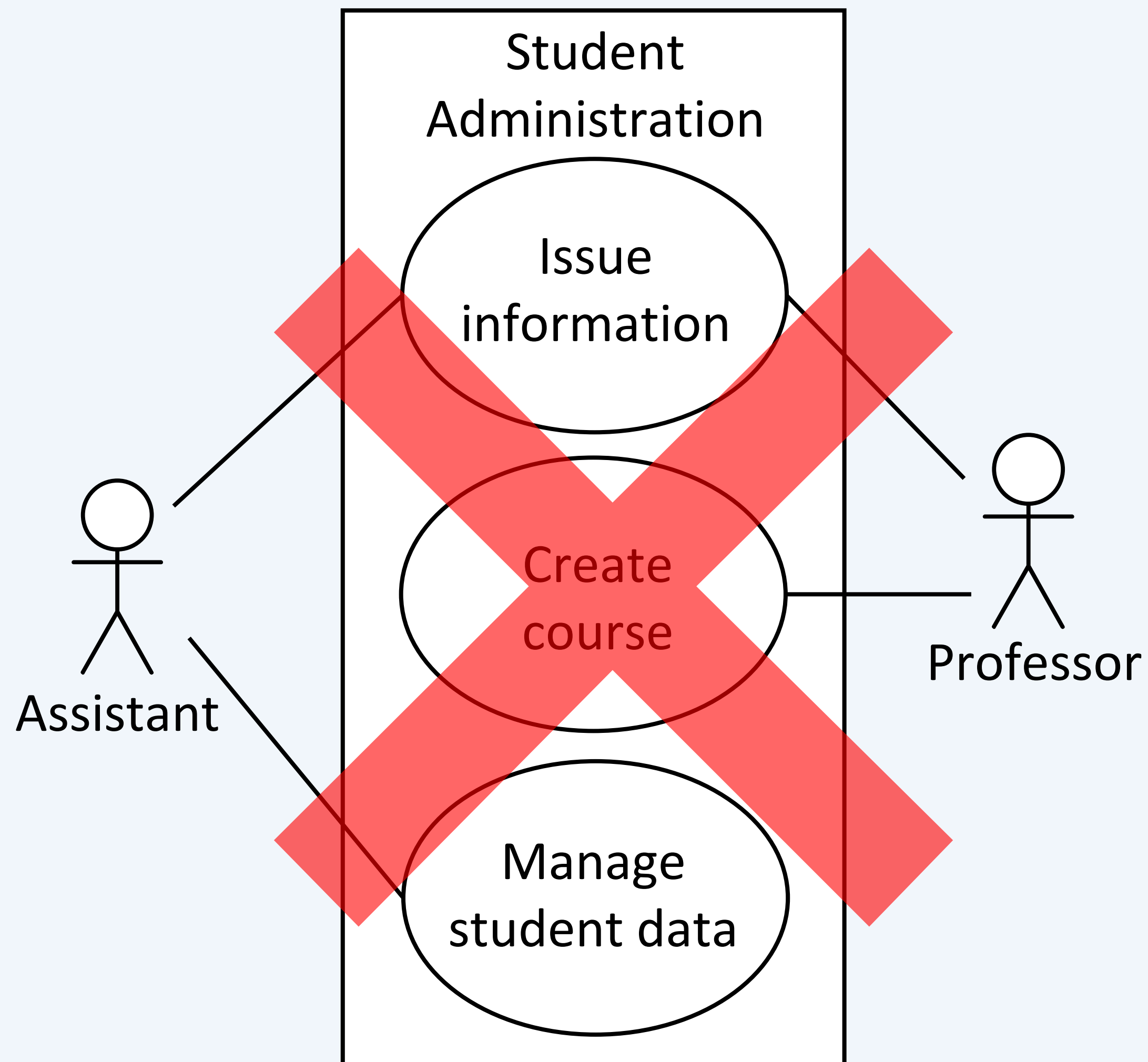
Systemgrenzen

- Akteur*innen sind immer außerhalb der Systemgrenzen!



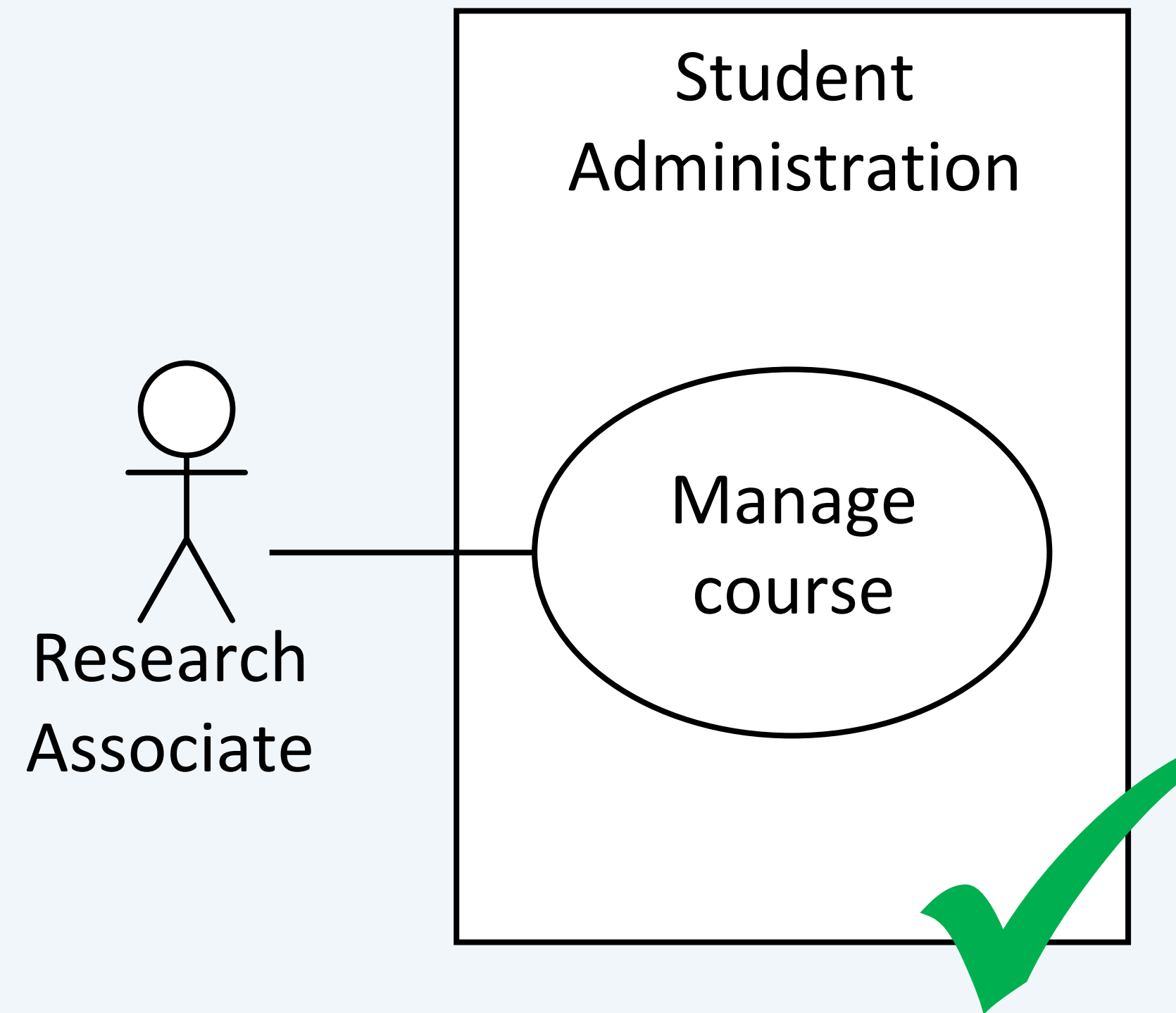
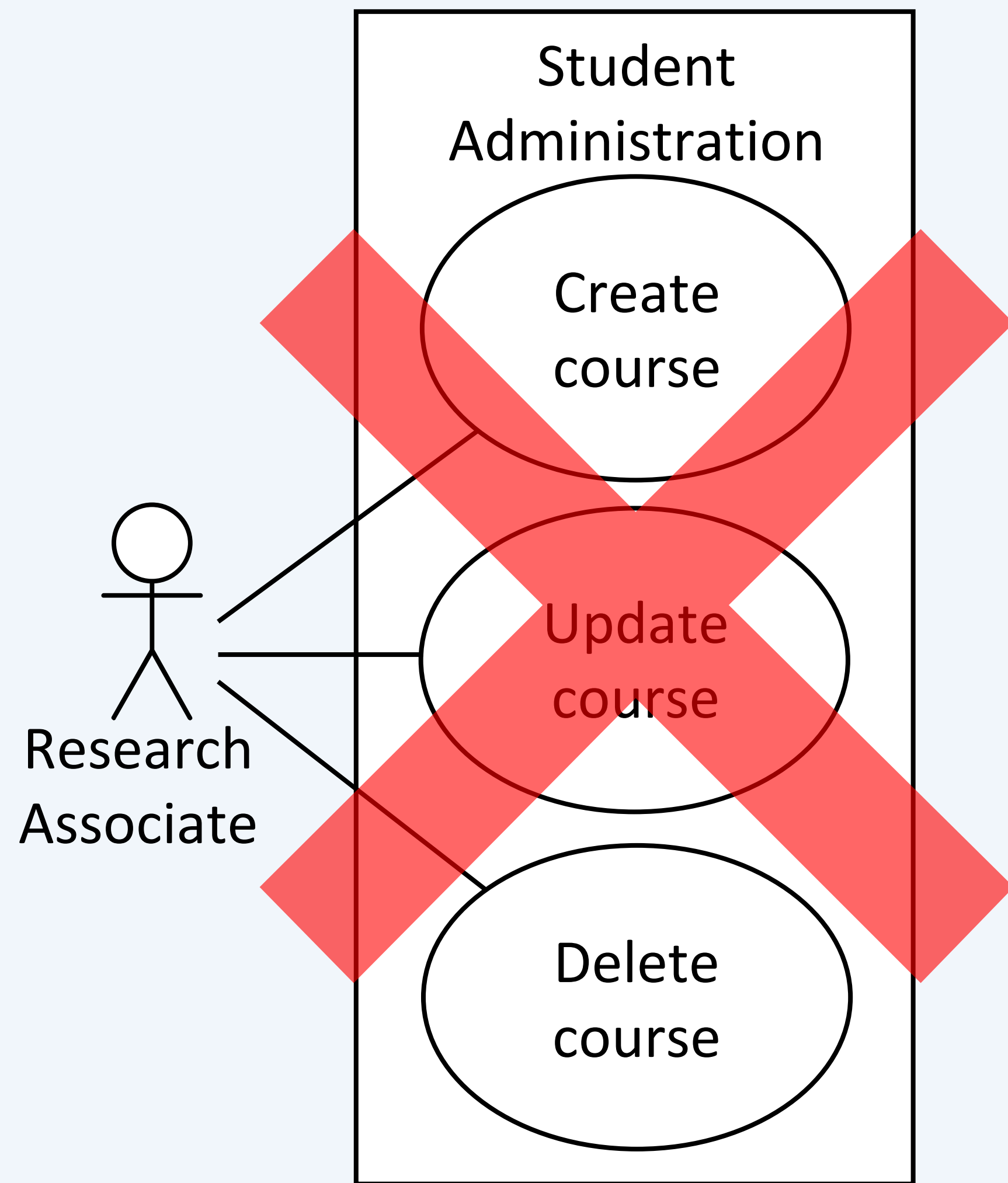
„und“ bzw. „entweder oder“

- An **Issue information** sind entweder **Assistant** oder **Professor** beteiligt



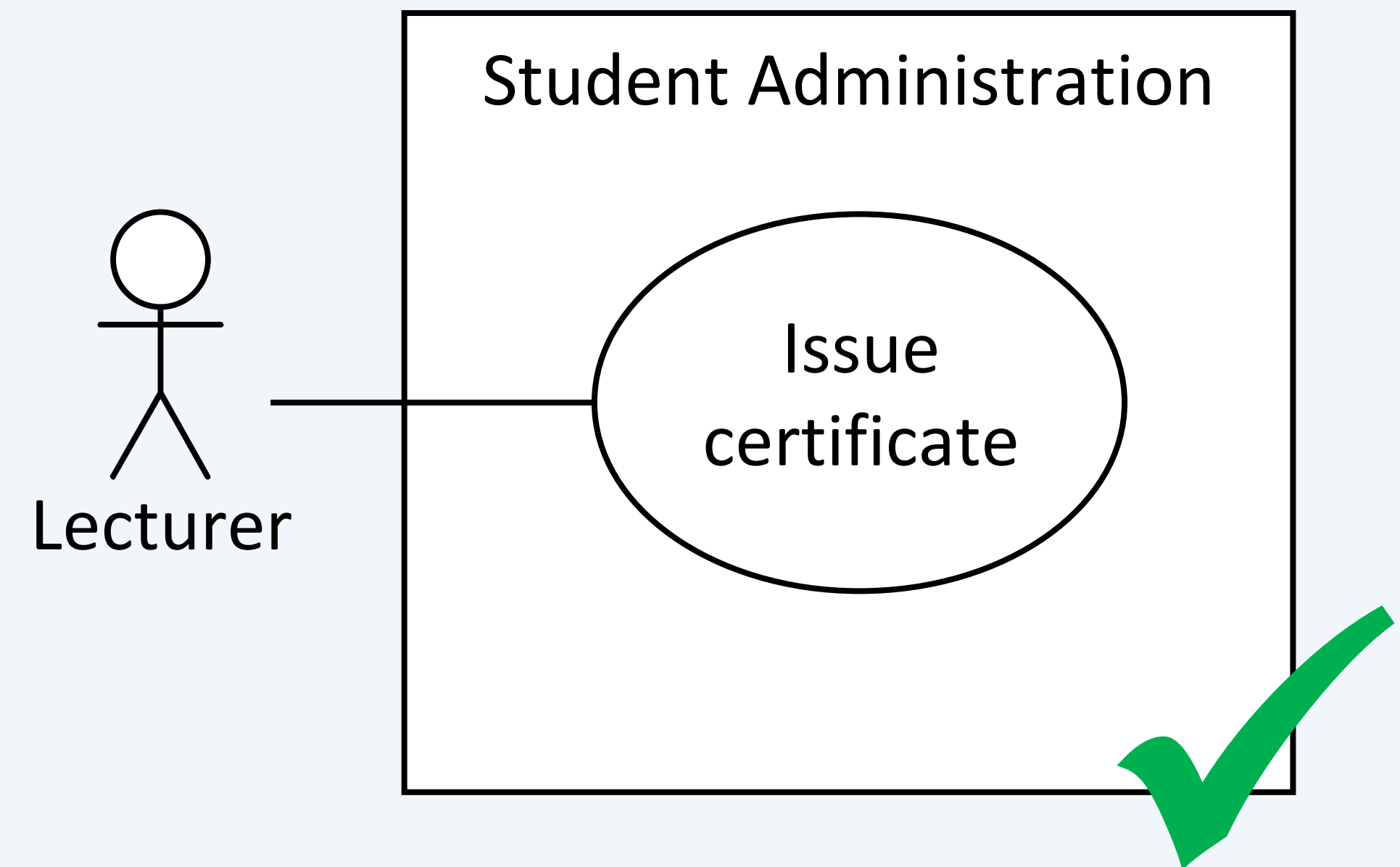
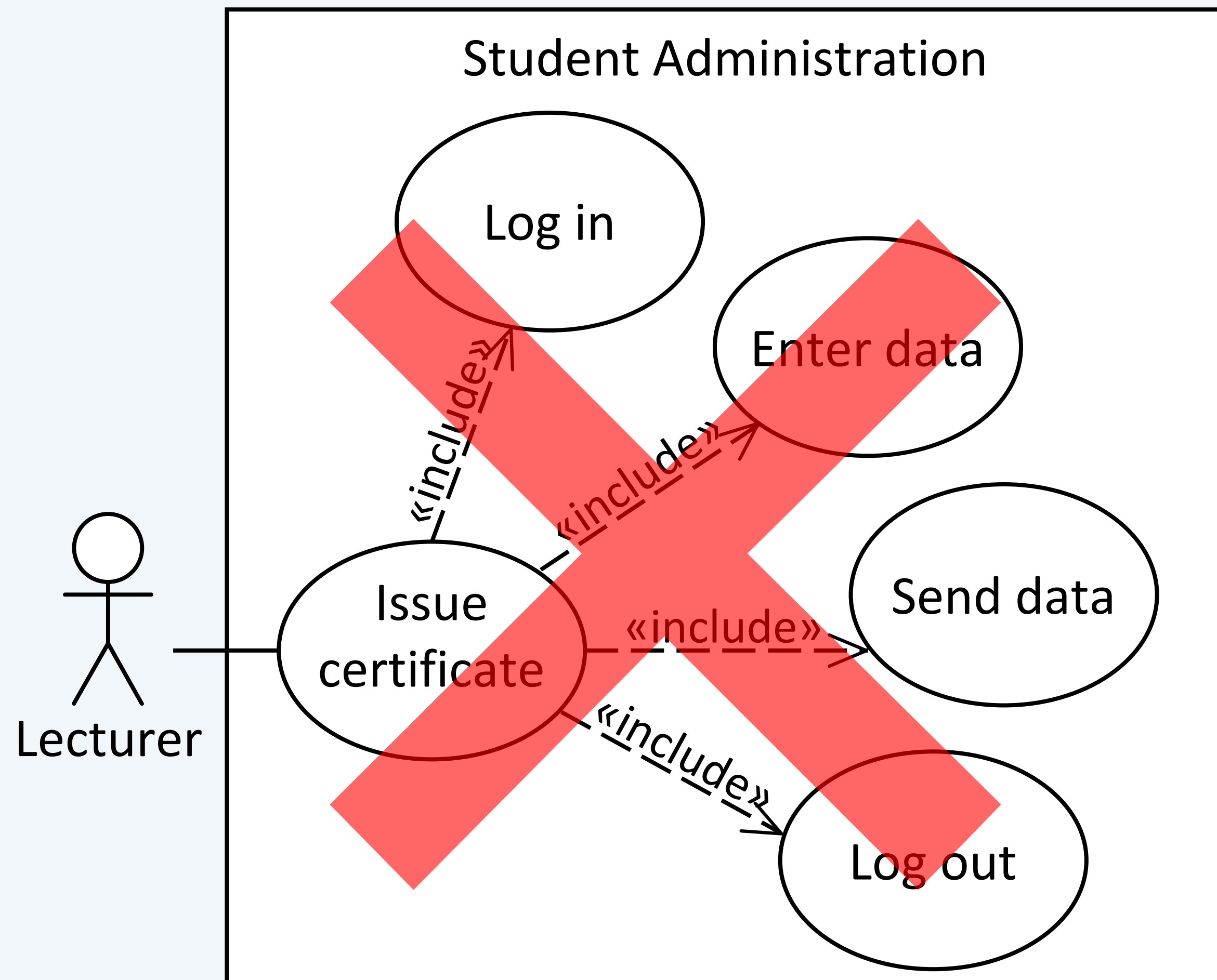
Granularitätslevel

- Viele kleine Anwendungsfälle werden zu einem Anwendungsfall zusammengefasst, der die unterschiedlichen Möglichkeiten enthält



Funktionale Zerlegung

- Die einzelnen Schritte werden immer gemeinsam in einer vordefinierten Reihenfolge ausgeführt, daher handelt es sich nur um **einen** Anwendungsfall $\Rightarrow$ keine funktionale Zerlegung



Anwendungsfalldiagramm

Beispiel Studienabteilung



Bsp.: Die Studienabteilung

- **Ziel:** vereinfachte Darstellung des Systems "Studienabteilung" einer Universität

Verbale Beschreibung

- Viele wichtige Verwaltungstätigkeiten einer Universität werden über die Studienabteilung abgewickelt. Studierende können hier immatrikulieren und inskribieren, sowie sich aber auch wieder vom Studium abmelden.
- Studierende erhalten hier Zeugnisse. Mitarbeiter*innen drucken die Zeugnisse aus. Zeugnisrelevante Daten werden durch Lehrende an die Studienabteilung übermittelt. Die Studierenden werden dann automatisch durch das Benachrichtigungssystem informiert.
- Es wird zwischen 2 Arten von Mitarbeiter*innen unterschieden: a) solche, die sich ausschließlich mit der Verwaltung von Studierendendaten befassen (**service employee**) und b) jene, die alle restlichen Aufgaben erfüllen (**administration employee**), wobei aber beide Gruppen Auskünfte geben.
- **administration employee** stellen Zeugnisse aus, sobald Studierende diese abholen. Weiters erstellen sie Lehrveranstaltungen. Bei der Erstellung einer Lehrveranstaltung kann gleich ein Hörsaal reserviert werden.

Bsp.: Akteur*innen (1/2)

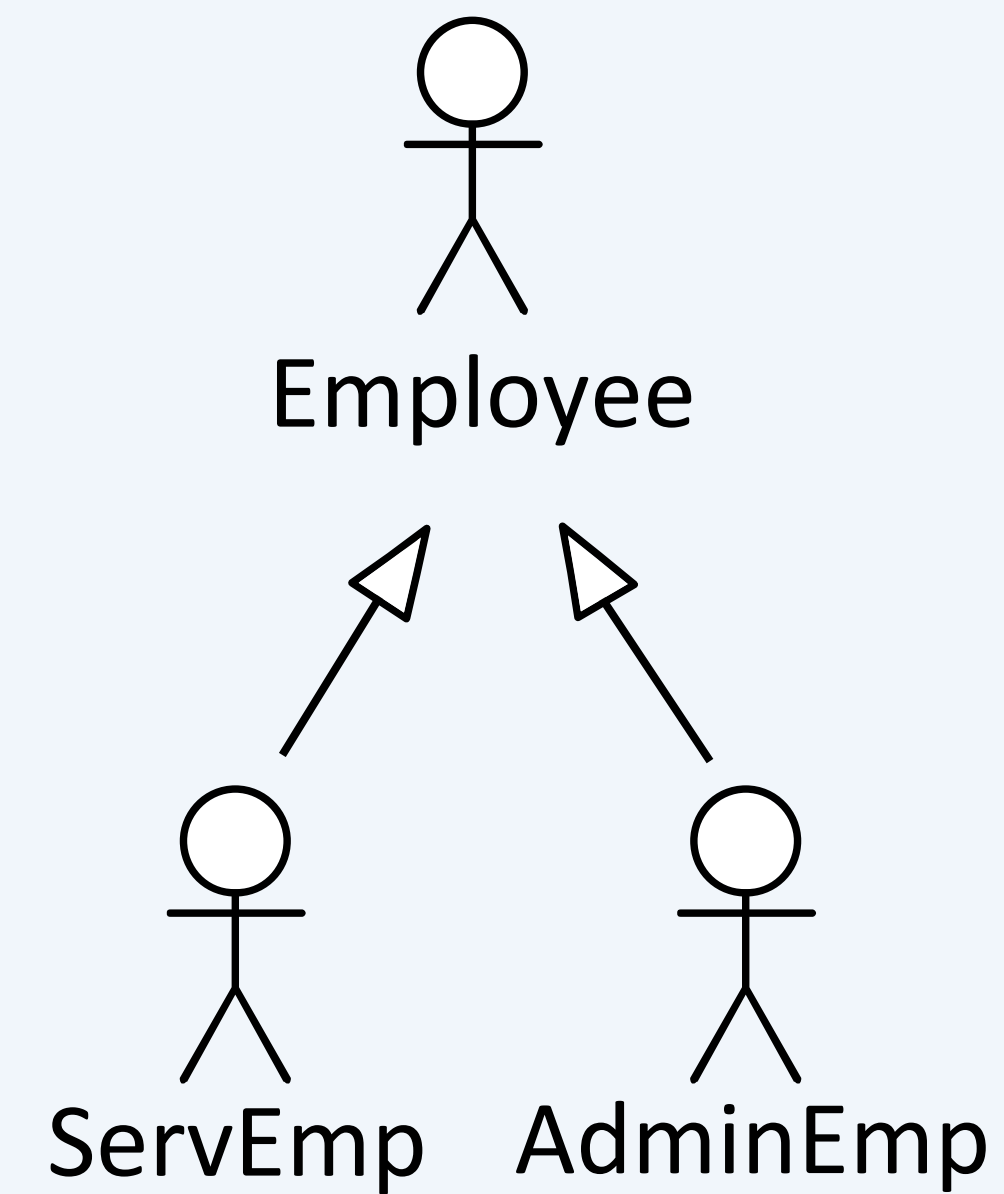
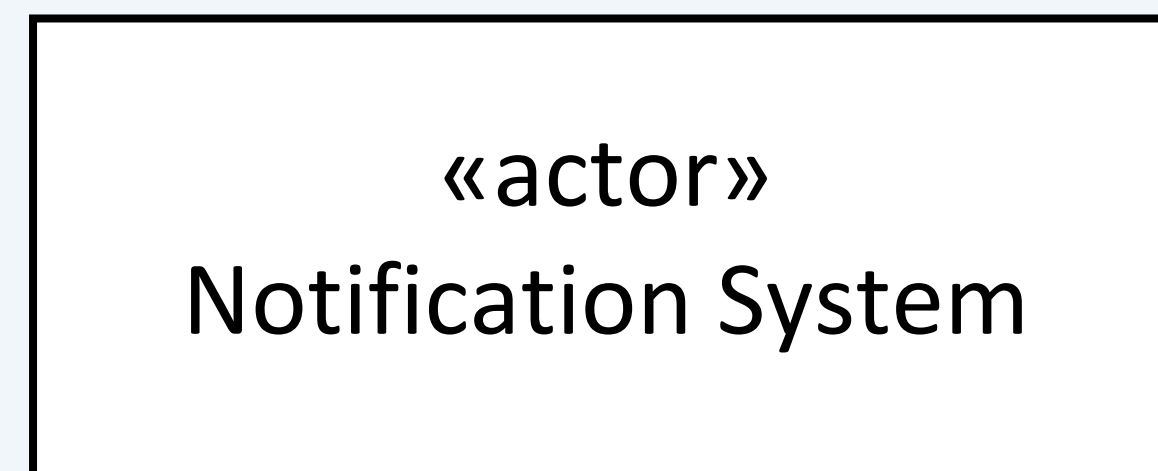
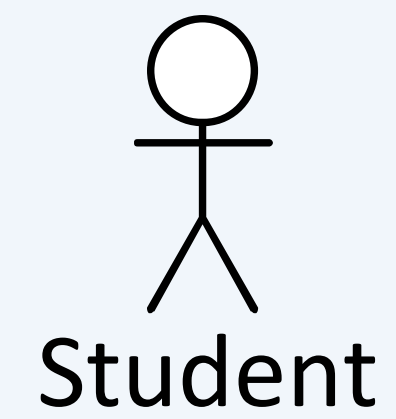
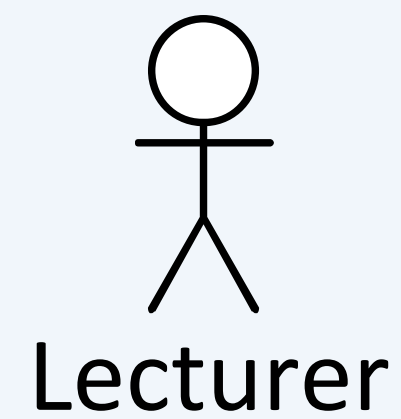


Wer sind die Benutzer*innen?

- Viele wichtige Verwaltungstätigkeiten einer Universität werden über die Studienabteilung abgewickelt. **Studierende** können hier immatrikulieren und inskribieren, sowie sich aber auch wieder vom Studium abmelden.
- Studierende erhalten hier Zeugnisse. Mitarbeiter*innen drucken die Zeugnisse aus. Zeugnisrelevante Daten werden durch **Lehrende** an die Studienabteilung übermittelt. Die Studierenden werden dann automatisch durch das **Benachrichtigungssystem** informiert.
- Es wird zwischen 2 Arten von **Mitarbeiter*innen** unterschieden: a) solche, die sich ausschließlich mit der Verwaltung von Studierendendaten befassen (**service employee**) und b) jene, die alle restlichen Aufgaben erfüllen (**administration employee**), wobei aber beide Gruppen Auskünfte geben.
- **administration employee** stellen Zeugnisse aus, sobald Studierende diese abholen. Weiters erstellen sie Lehrveranstaltungen. Bei der Erstellung einer Lehrveranstaltung kann gleich ein Hörsaal reserviert werden.

Bsp.: Akteur*innen (2/2)

- Wer sind die Benutzer*innen?

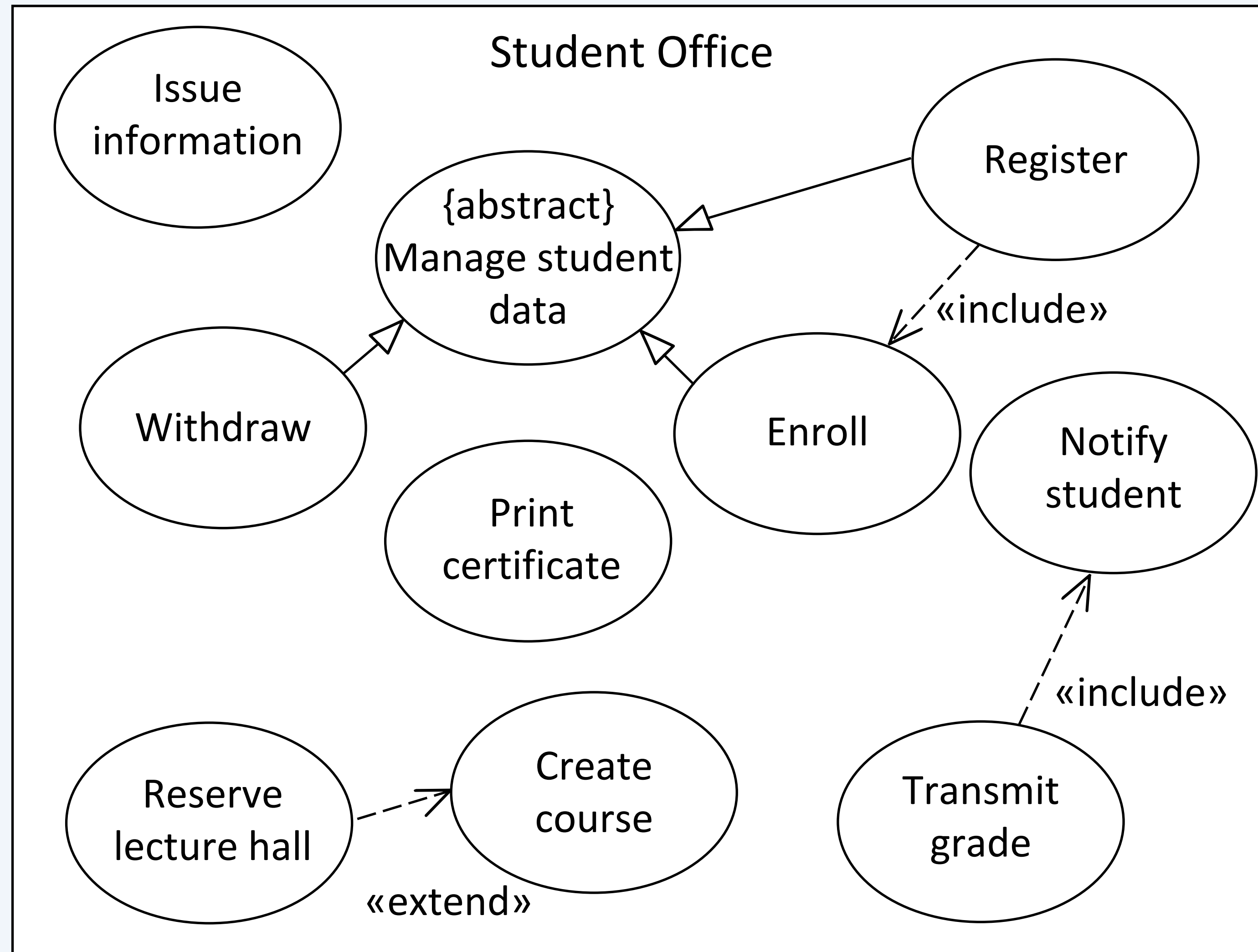


Welche Funktionen bietet die Studienabteilung?

- Viele wichtige Verwaltungstätigkeiten einer Universität werden über die Studienabteilung abgewickelt. Studierende können hier **immatrikulieren** und **inskribieren**, sowie sich aber auch wieder vom Studium **abmelden**.
- Studierende erhalten hier Zeugnisse. Mitarbeiter*innen **drucken die Zeugnisse** aus. **Zeugnisrelevante Daten** werden durch Lehrende an die Studienabteilung **übermittelt**. Die **Studierenden** werden dann automatisch durch das Benachrichtigungssystem **informiert**.
- Es wird zwischen 2 Arten von Mitarbeiter*innen unterschieden: a) solche, die sich ausschließlich mit der Verwaltung von Studierendendaten befassen (**service employee**) und b) jene, die alle restlichen Aufgaben erfüllen (**administration employee**), wobei aber beide Gruppen **Auskünfte geben**.
- **administration employee** stellen Zeugnisse aus, sobald Studierende diese abholen. Weiters erstellen sie Lehrveranstaltungen. Bei der **Erstellung einer Lehrveranstaltung** kann gleich ein **Hörsaal reserviert** werden.

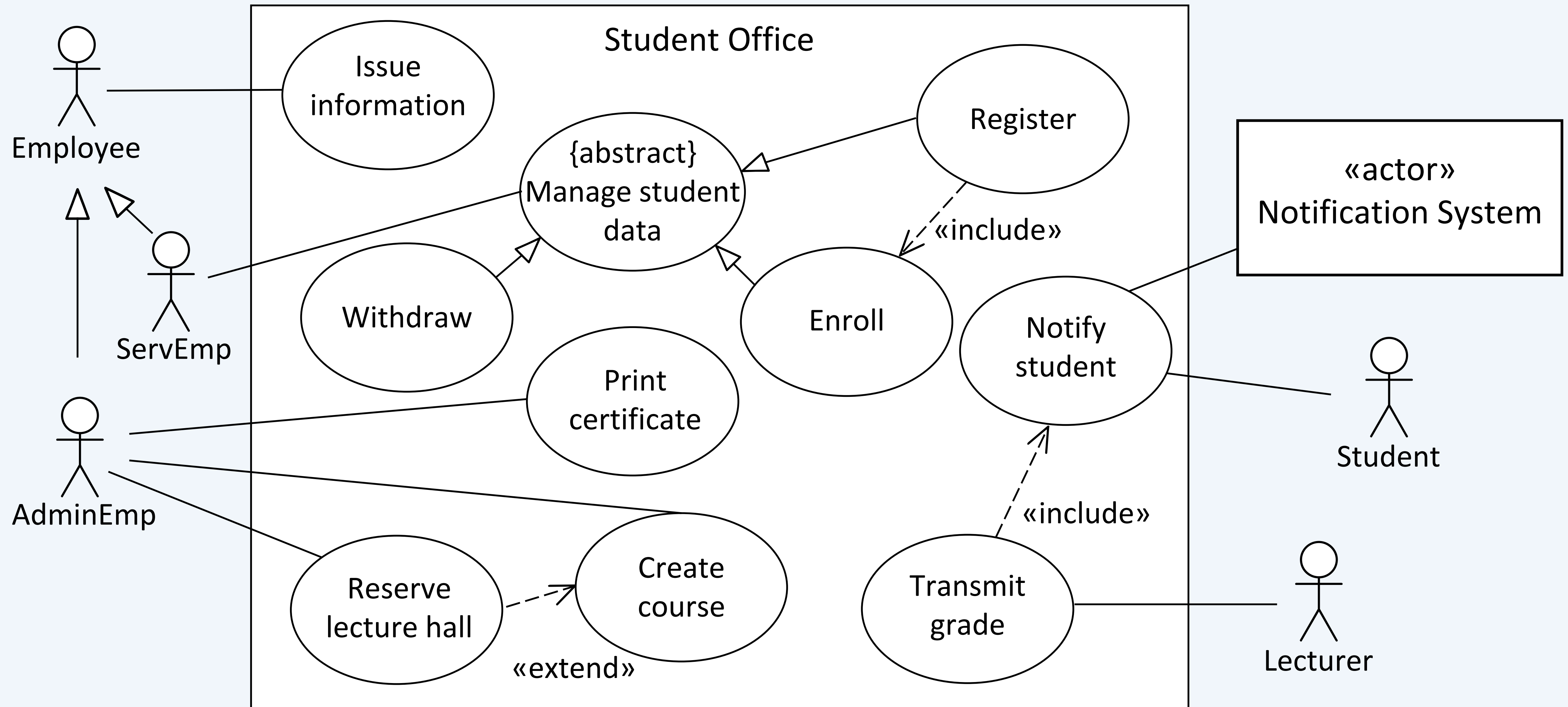
Bsp.: Anwendungsfälle (2/2)

- Welche Funktionen bietet die Studienabteilung?



Bsp.: Assoziationen

- Welche Akteur*innen benutzen welche Anwendungsfälle?



Bsp.: Beschreibung (1/2)

- **Name:** Zeugnis drucken
- **Kurzbeschreibung:** Auf Anfrage eines/einer Studierenden druckt ein **AdminEmp** das Zeugnis auf Papier aus.
- **Vorbedingung:** Studierende*r wurde bereits benotet und alle relevanten Daten wurden bereits übermittelt.
- **Nachbedingung:** Zeugnis befindet sich in ausgedruckter Form bei Studierender/Studierendem
- **Fehlersituationen:** Der Drucker funktioniert nicht
- **Systemzustand im Fehlerfall:** Zeugnis wurde nicht gedruckt
- **Akteur*innen, die mit dem Anwendungsfall kommunizieren:** **AdminEmp**
- **Trigger:** Studierende*r möchte ein ausgedrucktes Zeugnis

Bsp.: Beschreibung (2/2)

■ Standardablauf:

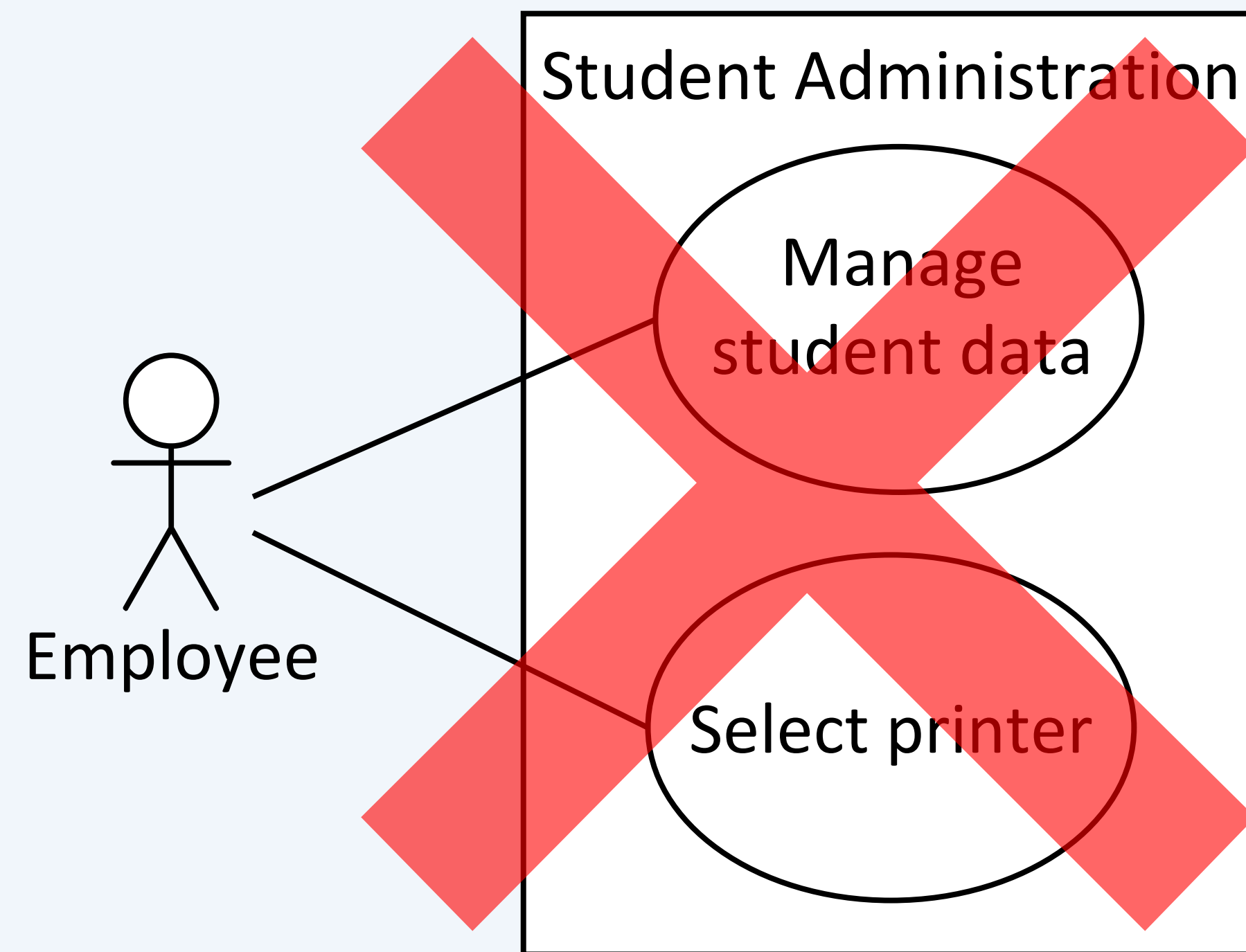
- (1) Student*in geht in Studienabteilung und bittet um ein gedrucktes Zeugnis.
- (2) **AdminEmp** gibt die Matrikelnummer ein.
- (3) **AdminEmp** wählt das Zeugnis aus.
- (4) **AdminEmp** wählt „drucken“ aus.
- (5) System bestätigt dass das Zeugnis gedruckt wurde
- (6) Zeugnis wird Student*in übergeben.

■ Alternativabläufe:

- (1') Student*in bittet via Email um das gedruckte Zeugnis.
- (2-5) wie oben
- (6') Zeugnis wird per Post zugeschickt

Bsp.: Modellierungstipps (1/2)

- Die Anwendungsfälle sollten auf der gleichen Abstraktionsebene sein.



Bsp.: Modellierungstipps (2/2)

- Es sollen nur Anwendungsfälle und Akteur*innen inkludiert werden, die relevant sind.
- Natürlich gibt es noch andere Personen, die etwas mit der Studienabteilung zu tun haben, die aber in diesem Kontext der Modellierung vernachlässigbar sind.

■ Bsp.:

