

---

# **Software Engineering 2**

## **Pflichtenheft**

**Projekt:**  
**Entwicklung eines Software-Systems**  
**zur Simulation der Steuerung eines Lifes**

---

# Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
2	Dokumentation der Anforderungen	4
2.1	Kontextdiagramm . . . . .	5
2.2	Satzschablonen . . . . .	6
2.3	Anwendungsfälle - Benutzersicht. . . . .	9
2.4	Anwendungsfälle - Passagiersicht . . . . .	10
2.5	Qualitätsanforderungen. . . . .	11
2.6	Rahmenbedingungen . . . . .	11
3	Zustandsdiagramm des Liftes	12
4	Allgemeiner Glossar	14
5	Projektspezifischer Glossar	15

# 1 Einführung

Im Rahmen der Belegarbeit im Fach SOFTWARE ENGINEERING 2 ist ein Software-System zu implementieren, welches die Steuerung eines Liftes simuliert. Dieses Software-System soll in der Zukunft als Anschauungsmaterial im Lehrbetrieb verwendet werden. Studierenden soll damit ermöglicht werden, die Zusammenhänge zwischen real existierenden Automaten und der Thematik der Zustandsdiagramme zu erfahren.

In diesem Zusammenhang ergeben sich zusätzlich zu den Anforderungen an das Teilsystem *Liftsteuerung*, spezielle Anforderungen an das Teilsystem *Visualisierung* aus der Sicht des Lehrbetriebes. Im folgenden werden diese beiden Teilsysteme daher an verschiedenen Stellen getrennt voneinander betrachtet und beschrieben.

Das vorliegende Pflichtenheft dient der Beschreibung und Vereinbarung von Anforderungen an das Gesamtsystem und besitzt Vertragscharakter. Die darin enthaltenen Anforderungen wurden auf Basis von Kundengesprächen und Kundenvereinbarungen sowie der Aufgabenstellung formuliert<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Meeting Minutes und Audiomitschnitte der beiden Kundengespräche sind unter folgendem Link zu finden: <http://goo.gl/UVHn2G>

## 2 Dokumentation der Anforderungen

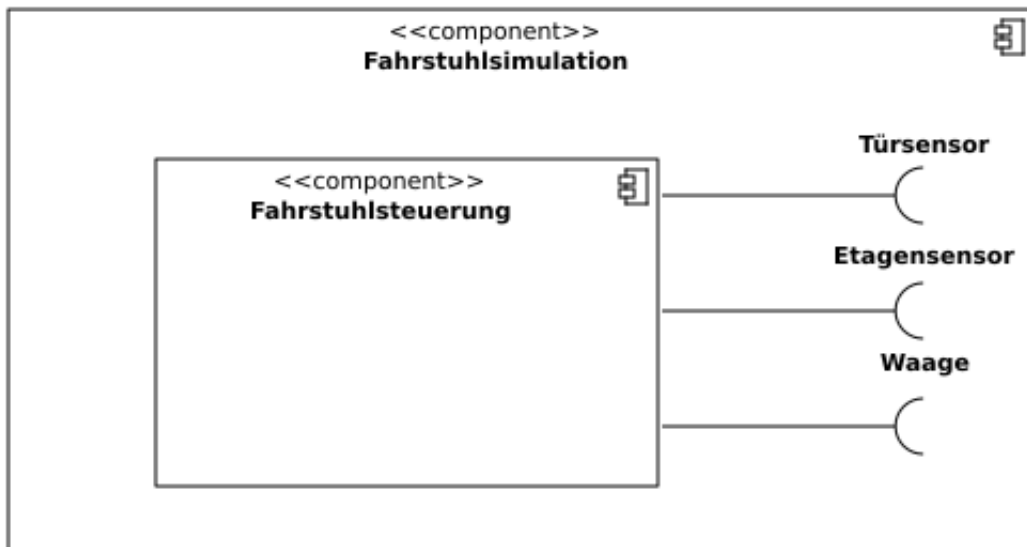
Anforderungen an ein Software-Produkt werden im Allgemeinen zunächst in funktionale und nicht-funktionale Anforderungen unterteilt. Erstere decken dabei die Fähigkeiten und die Beschaffenheiten ab, die der Benutzer der Software zur Problemlösung oder zur Erreichung seines Zieles benötigt. Nicht-funktionale Anforderungen unterteilen sich weiterhin in Rahmenbedingungen und Qualitätsanforderungen.

Im Folgenden werden die funktionalen Anforderungen an das Software-System aus den bereits angesprochen zwei Perspektiven betrachtet. Perspektive *A*) bezieht sich auf das Teilsystem *Visualisierung* und betrachtet es aus der Sicht des Benutzers. Diese Sicht wird im folgenden *Benutzersicht* genannt. Unter Perspektive *B*) wird das Teilsystem *Fahrstuhlsteuerung* aus der Sicht der Passagiere betrachtet. Diese Sicht wird im folgenden *Passagiersicht* genannt.

## 2.1 Kontextdiagramm

Um die Verschachtelung der beiden Perspektiven sowie die Schnittstellen des Systems zur Umwelt übersichtlich darzustellen eignet sich ein Kontextdiagramm.

TODO: Diagramm anpassen! Externe Schnittstellen? Interne Schnittstellen?



**Abbildung 2.1:** Komponentendiagramm mit Subkomponente Fahrstuhlsteuerung

## 2.2 Satzschablonen

Im Folgenden werden die Anforderungen an das Software-System mit Hilfe von Satzschablonen<sup>2</sup> dokumentiert.

Deren Auflistung unterscheidet dabei zwischen selbstständigen Systemaktivitäten<sup>3</sup> und Benutzerinteraktionen<sup>4</sup>. Weiterhin wird eine Nummerierung vorgenommen, welche in allen Teilen der Software-Dokumentation konsistent benutzt werden.

### Selbstständige Systemaktivitäten

- **ELV-001:**  
Die Fahrstuhlsimulation muss den Fahrstuhl nach oben fahren lassen.
- **ELV-002:**  
Die Fahrstuhlsimulation muss den Fahrstuhl nach unten fahren lassen.
- **ELV-003:**  
Die Fahrstuhlsimulation muss das Öffnen der Fahrstuhltür anzeigen.
- **ELV-004:**  
Die Fahrstuhlsimulation muss das Schließen der Fahrstuhltür anzeigen.
- **ELV-005:**  
Die Fahrstuhlsimulation sollte den aktuellen Zustand des Fahrstuhls anzeigen.
- **ELV-006:**  
Die Fahrstuhlsimulation sollte Zustandsübergänge des Fahrstuhls anzeigen.

---

2 Eine Satzschablone ist ein Bauplan für die syntaktische Struktur einer einzelnen Anforderung. Der Einsatz der Satzschablone unterstützt den Autor einer Anforderung darin, die syntaktische Eindeutigkeit der Anforderung zu erreichen

3 Diese Aktionen werden von der Fahrstuhlsteuerung selbstständig ausgeführt. Über verschiedene Schnittstellen interagieren Benutzer, Passagier und Sensoren mit dem System.

4 Über Benutzerinteraktionen kann der Benutzer des Software-Systems mit der Fahrstuhlsteuerung interagieren.

- **ELV-007:**  
Die Fahrstuhlsimulation muss den Wechsel einer Etage anzeigen.
- **ELV-008:**  
Die Fahrstuhlsimulation sollte die Fahrstuhltür selbständig schließen, wenn länger als 3 Sekunden keine Benutzerinteraktion durchgeführt wurde.
- **ELV-009:**  
Die Fahrstuhlsimulation muss eine Überlastung des Fahrstuhls durch zu viele Passagiere anzeigen.
- **ELV-010:**  
Die Fahrstuhlsimulation muss im Falle einer Überlastsituation<sup>5</sup> in den Zustand *Überlast* wechseln. Ausgehend von diesem Zustand ist es dann nur noch möglich in den vorherigen Zustand zu wechseln, sofern die Überlastsituation durch das Verlassen von Passagieren aufgehoben wurde.

### Benutzerinteraktionen

- **ELV-011:** Die Fahrstuhlsimulation muss dem Anwender die Möglichkeit bieten einen *Fahrtwunsch*<sup>6</sup> für einen Passagier einzugeben.
- **ELV-012:** Die Fahrstuhlsimulation muss dem Anwender die Möglichkeit bieten einen Passagier in den Fahrstuhl einsteigen zu lassen.
- **ELV-013:** Die Fahrstuhlsimulation muss dem Anwender die Möglichkeit bieten einen Passagier aus dem Fahrstuhl aussteigen zu lassen.
- **ELV-014:** Die Fahrstuhlsimulation muss dem Anwender die Möglichkeit geben, einen *Fahrstuhlruf*<sup>7</sup> in jedem Stockwerk absetzen zu können.

---

<sup>5</sup> Eine Überlastsituation tritt ein, sobald mehr sich als 8 Passagiere im Fahrstuhl befinden.

<sup>6</sup> Ein *Fahrtwunsch* ist die Eingabe der Zieletage eines Passagiers über die innere Schaltfläche des Liftes.

<sup>7</sup> Ein *Ruf* wird durch das Betätigen eines Etagenknopfes abgesetzt.

- **ELV-015:** Die Fahrstuhlsimulation sollte dem Anwender die Möglichkeit bieten eine *Vorrangschaltung*<sup>8</sup> auswählen zu lassen.

---

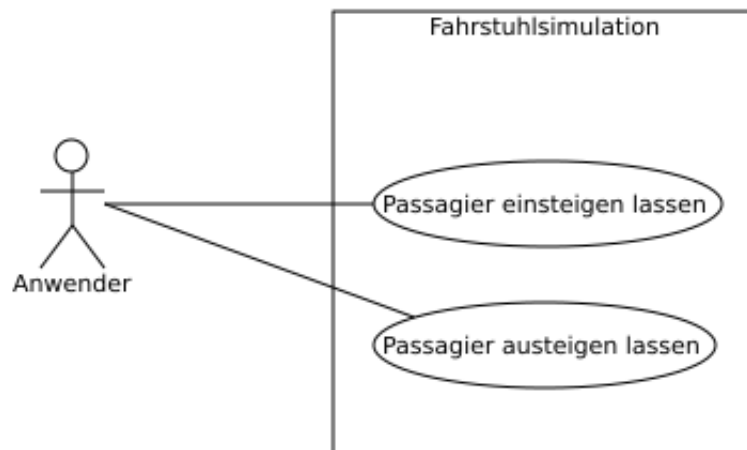
<sup>8</sup> Der Benutzer kann einen *Monteur* in den Lift einsteigen lassen, welcher die Möglichkeit besitzt einen *Priorisierten Fahrtwunsch* einzugeben.



## 2.3 Anwendungsfälle - Benutzersicht

In dieser Sicht gibt es einen « *abstrakten* » Anwendungsfall *Passagier/Monteur steuern*. Dieser gliedert sich in die unabhängigen Anwendungsfälle:

- *Passagier-einsteigen* (ELV-012)
- *Passagier-aussteigen* (ELV-013)



**Abbildung 2.2:** Anwendungsfalldiagramm aus Sicht des Anwenders

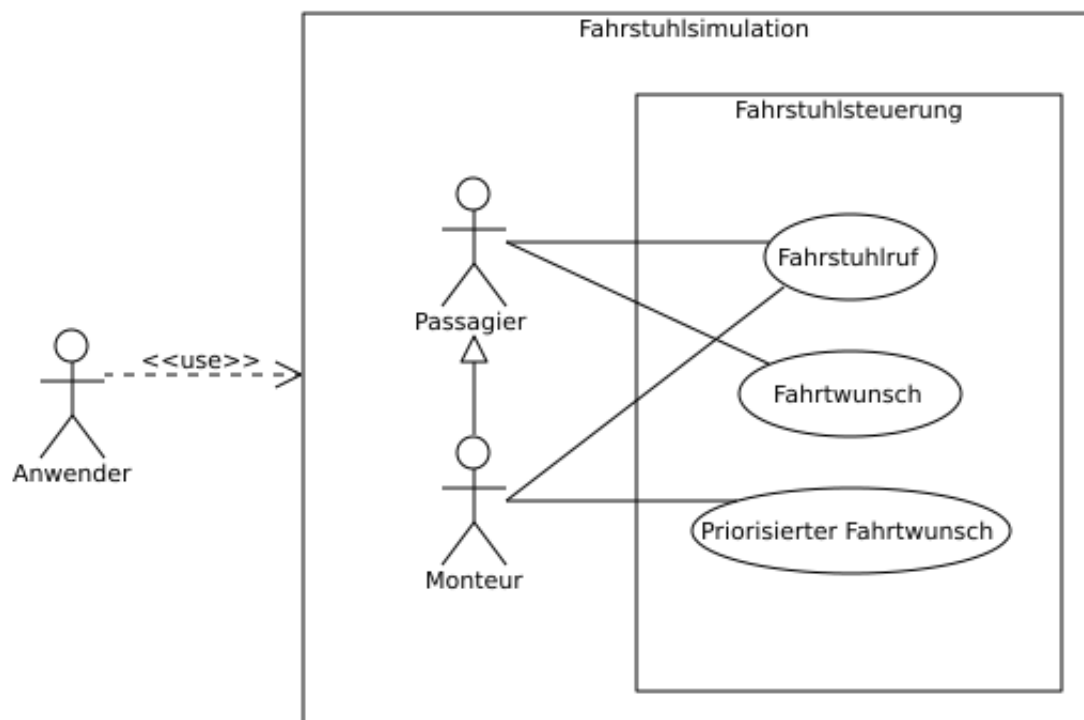
Die Eingangs- und Ausgangsdaten, sowie einige Bemerkungen zu den Anwendungsfällen sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Funktion	Eingangsdaten	Ausgangsdaten	Bemerkungen	abstrakter AWD
<i>Passagier einsteigen</i>	Betätigung der entsprechenden Schaltfläche	Visuelle Bestätigung der Eingabe	Betreten mehr als 8 Personen den Lift kann eine Überlastsituation auftreten	<b>Passagier / Monteur steuern</b>
<i>Passagier aussteigen</i>	Betätigung der entsprechenden Schaltfläche	Visuelle Bestätigung der Eingabe		

## 2.4 Anwendungsfälle - Passagiersicht

Aus dieser Perspektive ergeben sich drei voneinander unabhängige Anwendungsfälle:

- *Fahrtwunsch - Passagier* (ELV-011)
- *Fahrstuhlruf* (ELV-014)
- *Fahrtwunsch - Monteur* (ELV-015)



**Abbildung 2.3:** Anwendungsfalldiagramm aus Sicht des Passagieres

Beim Monteur handelt es sich um eine Spezialisierte Form eines Passagieres der die Möglichkeit hat einen priorisierten Fahrtwunsch durchzuführen. Die Eingangs-, Ausgangsdaten, sowie Bemerkungen sind wiederum in folgender Tabelle zusammengefasst.

<b>Funktion</b>	<b>Eingangsdaten</b>	<b>Ausgangsdaten</b>	<b>Bemerkungen</b>
<i>Fahrtwunsch Passagier</i>	Etagenwahl (innen)	Leuchten der Wunschetage	Übergabe des Wunsches an Fahrstuhlsteuerung
<i>Fahrstuhlruf</i>	Drücken eines der beiden Rufknöpfe (außen)	Leuchten der Ruftaste	Übergabe des Wunsches an Fahrstuhlsteuerung
<i>Fahrtwunsch Monteur</i>	Drücken des Schlüsselsymbols und der Rufetage	Leuchten der des Schlüsselsymbols und der Wunschetage	Übergabe des Wunsches an Fahrstuhlsteuerung

## 2.5 Qualitätsanforderungen

Benutzerfreundlichkeit und die intuitive Bedienbarkeit des Software-Systems haben vor allem im Lehrbetrieb große Wichtigkeit. Aktivitäten des Systems sollten erst nach der Interaktion des Benutzers beginnen und nicht automatisch starten. So ist sicher gestellt, dass der Benutzer in jeder Situation genügend Zeit hat, um das vergangene und zukünftige Verhalten des Systems nachvollziehen und durchdenken zu können.

Weiterhin wird sichergestellt, dass jede Interaktion des Benutzers mit dem System eine Rückmeldung an den Benutzer gibt. Hier werden vor allem Methoden der visuellen Rückmeldung Anwendung finden.

## 2.6 Rahmenbedingungen

### **3 Zustandsdiagramm des Liftes**



## 4 Allgemeiner Glossar

### **Akteur**

Ein Akteur ist die abstrakte Darstellung einer externen Instanz, die mit dem System kommuniziert.

### **Anwendungsfall**

Eine abstrakte Darstellung einer vom Software-System angebotenen Funktionalität (Aktivität). Er kapselt eine Menge von Aktionen, die sequenziell, bedingungsabhängig oder zyklisch abgearbeitet werden. Ein Anwendungsfall wird in Folge von Dateneingaben oder zeitlichen Ereignissen ausgelöst und führt in der Regel zu einem von außen sichtbarem Ergebnis.

### **Anwendungsfalldiagramm**

Das Anwendungsfalldiagramm, kurz AWD, stellt die funktionalen Anforderungen (Aktivitäten) aus Sicht des Anwenders dar. Diese Aktivitäten werden zu den Beteiligten aus dem Kontext (Akteuren) in Beziehung gesetzt.

## 5 Projektspezifischer Glossar

### **Fahrstuhlruf**

Ist der Wunsch eines Passagiers den Fahrstuhl in die aktuelle Etage zu ordern um eine Fahrt mit dem Fahrstuhl durchführen zu können.

### **Fahrstuhlsimulation**

Das gesamte Softwaresystem welches die Simulation eines Fahrstuhles realisiert .

### **Fahrstuhlsteuerung**

Teil der Fahrschuhlsimulation der die Programmlogik enthält .

### **Fahrtwunsch**

Ist die Zieletage eines Passagiers, die nach dessen Betreten über das Steuerungsfeld des Fahrstuhls eingegeben wird.

### **Monteur**

Ein Monteur ist ein Passagier, der den Fahrstuhl benutzen möchte und über einen virtuellen Schlüssel verfügt mit dem ein Priorisierter Fahrtwunsch durchgeführt werden kann .

### **Passagier**

Ein Passagier ist eine virtuelle visualisierte Person, die den Fahrstuhl benutzen möchte.

### **Priorisierter Fahrtwunsch**

Ist der Fahrtwunsch eines Monteurs, der nach dessen Betreten über das Schlüsselsymbol auf dem Steuerungsfeld aktiviert werden kann. Beim

priorisierten Fahrtwunsch hält der Fahrstuhl ausschließlich in der Ziel-  
etage, auch wenn auf anderen Etagen ein Fahrstuhlruf eingegeben wur-  
de.

### **Steuerungsfeld**

Teil der Grafischen Oberfläche, die das Tableau im inneren des Fahrstuh-  
les visualisiert. Hier können in der Rolle Passagier die Zielstockwerke  
und in der Rolle Monteur der Priorisierter Fahrtwunsch gewählt wer-  
den .

### **Überlast**

Die Fahrstuhlsimulation ist für **ANZAHL** Passagiere ausgelegt. Wird  
die Anzahl überschritten wird in der Fahrstuhlsteuerung der Zustand  
Überlast aktiviert. Erst nach beheben der Überlastung kann sich der  
Fahrstuhl weiter bewegen.