 Template

2017-05-03

# 

**Über arc42**

arc42, das Template zur Dokumentation von Software- und Systemarchitekturen.

Erstellt von Dr. Gernot Starke, Dr. Peter Hruschka und Mitwirkenden.

Template Revision: 7.0 DE (asciidoc-based), January 2017

© We acknowledge that this document uses material from the arc 42 architecture template, <http://www.arc42.de>. Created by Dr. Peter Hruschka & Dr. Gernot Starke.

**Note**

Diese Version des Templates enthält Hilfen und Erläuterungen. Sie dient der Einarbeitung in arc42 sowie dem Verständnis der Konzepte. Für die Dokumentation eigener System verwenden Sie besser die *plain* Version.

# Einführung und Ziele

## Aufgabenstellung

## Studierende der Hochschule München benötigen innerhalb der Bachelor-/Master-Laufbahn diverse Fachbücher/CDs um einen intensiven und schnellen Lernerfolg zu erreichen. Diese Literatur ist oftmals kostspielig und wird darüber hinaus meist nur für einen kurzen Zeitraum (für gewöhnlich ein Semester) benötigt. Für diese Problemstellung soll das "ShareIt"-System eine elegante Möglichkeit bieten, um

* Studierende nicht mehr benötigte Fachbücher/CDs für den Verleih anzubieten.
* benötigte Fachbücher einfach und komfortable ausleihen zu können.

## Das ShareIt-System soll dabei als zentrale Verleihbibliothek für gebrauchte Fachliteratur/CDs dienen. Studierende, welche Exemplare ausleihen/anbieten wollen, müssen sich gegenüber dem System mittels einem Token authentisieren, um Falscheingaben und Missbrauch zu vermeiden. Die Implementierung wird ohne Front-End zur Verfügung gestellt und nur über eine REST-API implementiert. Als Datenübertragungsformat dient JSON.

## Die genaue Anforderungsbeschreibung ist unter Moodle der Veranstaltung "Software-Architektur" verfügbar.

## Qualitätsziele

## Folgende Qualitätsziele sind zwingend erforderlich:

## Hochverfügbarkeit des Systems

## Konsistente Datenhaltung

## Intuitive und einfache REST-Schnittstelle

## evtl. noch Ablauf/Aktivitätsdiagramm hinzufügen}

## Mit den Qualitätszielen sollen verschiedene Ziele erreicht werden. Zum einen soll Studenten dauerhaft und zu jeder Tages- und Nachtzeit die Möglichkeit gegeben werden, auf den Service zuzugreifen. Für Abschlussarbeiten ist diese Verfügbarkeit besonders wichtig. (Stichwort Hochverfügbarkeit).

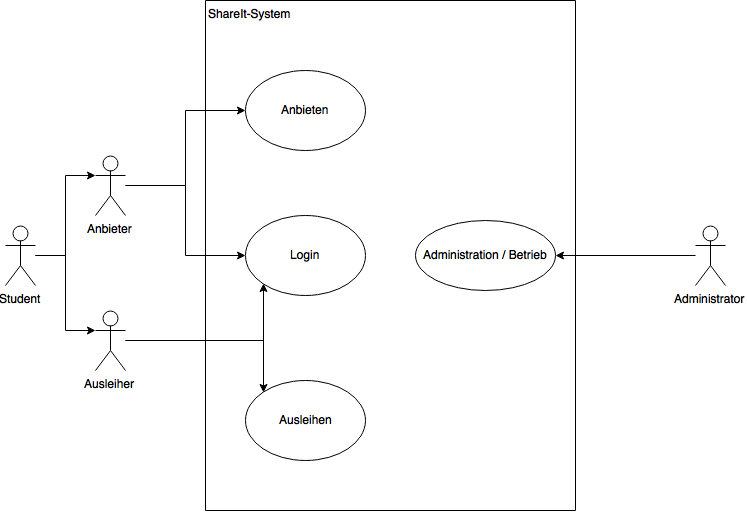
## Da Studenten ein Interesse daran haben, ihre Bücher ggf. wieder zurückzufordern, soll auch die Datenhaltung unbedingt konsistent sein. Somit ist garantiert, dass die Eigentümer wissen, wo ihre Bücher zu jedem Zeitpunkt sind. (Stichwort Konsistente Datenhaltung)

## Schließlich soll die Schnittstelle möglichst einfach bedienbar sein, sodass ein mögliches Frontend ohne größere Komplikationen darauf aufbauen kann.

## // evtl. noch tabellarische Form hinzufügen

## Stakeholder

Stakeholder des Systems sind in erster Linie die Studenten der Hochschule München sowie die Administratoren des Systems. Studenten können dabei als Ausleiher und/oder als Anbieter fungieren, daher wird dessen Funktion in zwei Bereiche aufgeteilt. Folgendes Use Case Diagramm verdeutlicht die Zusammenhänge:



* die Architektur kennen sollten oder
* von der Architektur überzeugt werden müssen,
* mit Architektur oder Code arbeiten (z.B. Schnittstellen nutzen),
* Dokumentation der Architektur für ihre eigene Arbeit benötigen,
* Entscheidungen über das System und dessen Entwicklung treffen.

Für die Administratoren ist die Beschreibung des Systems wichtig, da diese das System entwickeln, betreiben sowie supporten müssen.

Die eigentliche Zielgruppe des Systems ist an die Studenten der Hochschule München gerichtet, welche somit Hauptbestandteil des Systems sind und zwingend als Stakeholder aufgenommen werden müssen.

# Randbedingungen

Wichtige Randbedingung ist z.B., dass eine sichere Authentifizierung am System erfolgen muss. Des Weiteren muss eine klar erkennbare Schichtenarchitektur befolgt werden, sodass keine unerlaubten Abhängigkeiten innerhalb der REST-Architektur bestehen.

Grundsätzlich sollen die Bestandteile des Systems als gesamtes als OpenSource-Projekt zur Vefügung stehen. Die Implementierung soll in der Programmiersprache Java erfolgen. Eingebettet in einen Jetty-Server soll das Jersey RESTful-Webservices Framework anhand der JAX-RS Bibliothek zur Implementierung verwendet werden.

Für die Persistenzierung ist Hibernate vorgesehen.

Organisatorisch: Das Entwicklerteam soll aus mindestens zwei und höchstens vier Entwickler(inne)n zusammengesetzt sein.

# Kontextabgrenzung

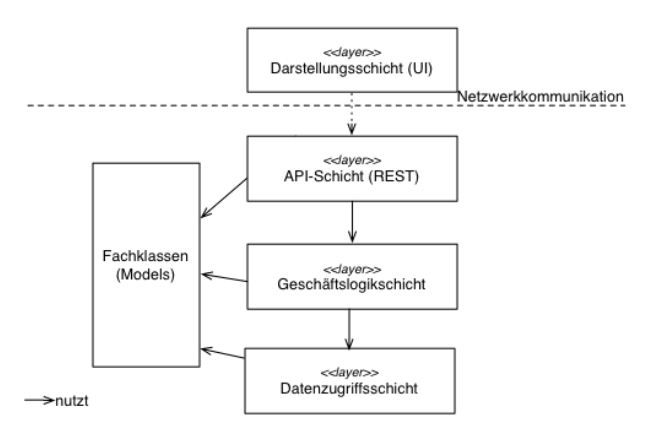
// REST-Schnittstellenbeschreibung hinzufügen, z.B. swagger

# Lösungsstrategie

# Es wird bewusst auf eine Lösung mittels eines REST-Services gesetzt, da somit bereits das Grundgerüst der Infrastruktur für einen Webservice vorhanden ist. Die Schichtenarchitektur hilft dabei, eine möglichst klare Struktur zu schaffen und z.B. einzelne Schichten getrennt voneinander betrachten/austauschen zu können. Somit wird nicht nur dem Nutzer, sondern auch den Administratoren das Leben erleichtert. Qualitätstechnisch wird so z.B. erreicht, dass eine einfache und intuitive REST-Schnittstelle zur Vefügung gestellt werden kann. Außerdem wird das Ziel der konsistenten Datenhaltung maßgeblich unterstützt, da das Risiko von Inkonsistenzen in der Datenhaltungsschicht durch die strikte Schichtenarchitektur minimiert werden kann.

# Bausteinsicht

Die Architektur der Software ist wie folgt in Schichtenmodell aufgebaut:



Dabei dient die "Resourcen"-Schicht als oberste Layer, welche alle Schnittstellen der REST-API implementieren und ggfs. JSON in Objekte umwandeln bzw. im Falle einer Antwort Objekte zurück in JSON umwandelt. Die Ressourcen-Schicht beinhaltet dabei keinerlei Überprüfung der ankommenden Daten. Die Prüfung auf fehlerhafte bzw. unvollständige Daten wird in der Geschäftslogikschicht durchgeführt, welche von der REST-API-Schicht an die Geschäftslogikschicht gesendet wird. Diese prüft die eingehenden Daten und definiert, ob Daten gespeichert werden und welche Antwort (Response) an den Client zurückgesendet wird. Dabei kommuniziert die Geschäftslogikschicht nicht direkt mit der Datenbank, sondern leitet diese Anfragen an die Datenzugrifsschicht weiter. Diese enthält Informationen zur Datenbankanbidung und stellt enstsprechende Methoden für die Geschäftslogikschicht für Abfragen (inserts, update, exists, etc.) Verfügung.

Neben den Schichten werden sog. Fachklassen (Models) bereitgestellt, welche schichtenübergreifend Objekte für die Modellierung von Books, Discs, Mediums, Tokens und Users zur Verfügung stellt. Diese beinhalten keinerlei Logik und werden nur als Objekte verwendet, welche zu realen, abstrahierten Informationen zugeordnet werden.

Hinweis: Die Darstellungsschicht (UI) ist nicht Bestandteil des ShareIt-Systems und muss vom Nutzer der REST-API selbst implementiert werden. (sofern benötigt)

Die Bausteinsicht ist eine hierarchische Sammlung von Blackboxen und Whiteboxen (siehe Abbildung unten) und deren Beschreibungen.



**Ebene 1** ist die Whitebox-Beschreibung des Gesamtsystems, zusammen mit Blackbox-Beschreibungen der darin enthaltenen Bausteine.

**Ebene 2** zoomt in einige Bausteine der Ebene 1 hinein. Sie enthält somit die Whitebox-Beschreibungen ausgewählter Bausteine der Ebene 1, jeweils zusammen mit Blackbox-Beschreibungen darin enthaltener Bausteine.

**Ebene 3** zoomt in einige Bausteine der Ebene 2 hinein, usw.

## Whitebox Gesamtsystem

An dieser Stelle beschreiben Sie die Zerlegung des Gesamtsystems anhand des nachfolgenden Whitebox-Templates. Dieses enthält:

* Ein Übersichtsdiagramm
* die Begründung dieser Zerlegung
* Blackbox-Beschreibungen der hier enthaltenen Bausteine. Dafür haben Sie verschiedene Optionen:
  + in *einer* Tabelle, gibt einen kurzen und pragmatischen Überblick über die enthaltenen Bausteine sowie deren Schnittstellen.
  + als Liste von Blackbox-Beschreibungen der Bausteine, gemäß dem Blackbox-Template (siehe unten). Diese Liste können Sie, je nach Werkzeug, etwa in Form von Unterkapiteln (Text), Unter-Seiten (Wiki) oder geschachtelten Elementen (Modellierungswerkzeug) darstellen.
* (optional:) wichtige Schnittstellen, die nicht bereits im Blackbox-Templates eines der Bausteine erläutert werden, aber für das Verständnis der Whitebox von zentraler Bedeutung sind. Aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten oder Ausprägungen von Schnittstellen geben wir hierzu kein weiteres Template vor. Im schlimmsten Fall müssen Sie Syntax, Semantik, Protokolle, Fehlerverhalten, Restriktionen, Versionen, Qualitätseigenschaften, notwendige Kompatibilitäten und vieles mehr spezifizieren oder beschreiben. Im besten Fall kommen Sie mit Beispielen oder einfachen Signaturen zurecht.

***<Übersichtsdiagramm>***

Begründung

*<Erläuternder Text>*

Enthaltene Bausteine

*<Beschreibung der enhaltenen Bausteine (Blackboxen)>*

Wichtige Schnittstellen

*<Beschreibung wichtiger Schnittstellen>*

Hier folgen jetzt Erläuterungen zu Blackboxen der Ebene 1.

Falls Sie die tabellarische Beschreibung wählen, so werden Blackboxen darin nur mit Name und Verantwortung nach folgendem Muster beschrieben:

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | **Verantwortung** |
| *<Blackbox 1>* | *<Text>* |
| *<Blackbox 2>* | *<Text>* |

Falls Sie die ausführliche Liste von Blackbox-Beschreibungen wählen, beschreiben Sie jede wichtige Blackbox in einem eigenen Blackbox-Template. Dessen Überschrift ist jeweils der Namen dieser Blackbox.

### <Name Blackbox 1>

An dieser Stelle beschreiben Sie die <Blackbox 1> anhand des folgenden Blackbox-Templates:

* Zweck/Verantwortung
* Schnittstelle(n), sofern sie nicht als eigenständige Beschreibungen herausgezogen sind. Hierzu gehören eventuell auch Qualitäts- und Leistungsmerkmale dieser Schnittstelle.
* (Optional) Qualitäts-/Leistungsmerkmale der Blackbox, beispielsweise Verfügbarkeit, Laufzeitverhalten…
* (Optional) Ablageort/Datei(en)
* (Optional) Erfüllte Anforderungen, falls Sie Traceability zu Anforderungen benötigen.
* (Optional) Offene Punkte/Probleme/Risiken

*<Zweck/Verantwortung>*

*<Schnittstelle(n)>*

*<(Optional) Qualitäts-/Leistungsmerkmale>*

*<(Optional) Ablageort/Datei(en)>*

*<(Optional) Erfüllte Anforderungen>*

*<(optional) Offene Punkte/Probleme/Risiken>*

### <Name Blackbox 2>

*<Blackbox-Template>*

### <Name Blackbox n>

*<Blackbox-Template>*

### <Name Schnittstelle 1>

…

### <Name Schnittstelle m>

## Ebene 2

An dieser Stelle können Sie den inneren Aufbau (einiger) Bausteine aus Ebene 1 als Whitebox beschreiben.

Welche Bausteine Ihres Systems Sie hier beschreiben, müssen Sie selbst entscheiden. Bitte stellen Sie dabei Relevanz vor Vollständigkeit. Skizzieren Sie wichtige, überraschende, riskante, komplexe oder besonders volatile Bausteine. Normale, einfache oder standardisierte Teile sollten Sie weglassen.

### Whitebox *<Baustein 1>*

…zeigt das Innenleben von *Baustein 1*.

*<Whitebox-Template>*

### Whitebox *<Baustein 2>*

*<Whitebox-Template>*

…

### Whitebox *<Baustein m>*

*<Whitebox-Template>*

## Ebene 3

An dieser Stelle können Sie den inneren Aufbau (einiger) Bausteine aus Ebene 2 als Whitebox beschreiben.

Bei tieferen Gliederungen der Architektur kopieren Sie diesen Teil von arc42 für die weiteren Ebenen.

### Whitebox <\_Baustein x.1\_>

…zeigt das Innenleben von *Baustein x.1*.

*<Whitebox-Template>*

### Whitebox <\_Baustein x.2\_>

*<Whitebox-Template>*

### Whitebox <\_Baustein y.1\_>

*<Whitebox-Template>*

# Laufzeitsicht

**Inhalt.**

Diese Sicht erklärt konkrete Abläufe und Beziehungen zwischen Bausteinen in Form von Szenarien aus folgenden Bereichen:

* Wichtige Abläufe oder *Features*: Wie führen die Bausteine der Architektur die wichtigsten Abläufe durch?
* Interaktionen an kritischen externen Schnittstellen: Wie arbeiten Bausteine mit Nutzern und Nachbarsystemen zusammen?
* Betrieb und Administration: Inbetriebnahme, Start, Stop.
* Fehler- und Ausnahmeszenarien

Anmerkung: Kriterium für die Auswahl der möglichen Szenarien (d.h. Abläufe) des Systems ist deren Architekturrelevanz. Es geht nicht darum, möglichst viele Abläufe darzustellen, sondern eine angemessene Auswahl zu dokumentieren.

**Motivation.**

Sie sollten verstehen wie (Instanzen von) Bausteine(n) Ihres Systems ihre jeweiligen Aufgaben erfüllen und zur Laufzeit miteinander kommunizieren.

Nutzen Sie solche Szenarien in der Dokumentation hauptsächlich zur besseren Kommunikation mit Stakeholdern, die statische Modelle (z.B. Bausteinsicht, Verteilungssicht) weniger verständlich finden.

**Form.**

Für die Beschreibung von Szenarien gibt es zahlreiche Ausdrucksmöglichkeiten. Nutzen Sie beispielsweise:

* Nummerierte Schrittfolgen oder Aufzählungen in Umgangssprache
* Aktivitäts- oder Flussdiagramme
* Sequenzdiagramme
* BPMN oder EPKs (Ereignis-Prozessketten)
* Zustandsautomaten
* …

## *<Bezeichnung Laufzeitszenario 1>*

* <hier Laufzeitdiagramm oder Ablaufbeschreibung einfügen>
* <hier Besonderheiten bei dem Zusammenspiel der Bausteine in diesem Szenario erläutern>

## *<Bezeichnung Laufzeitszenario 2>*

…

## *<Bezeichnung Laufzeitszenario n>*

…

# Verteilungssicht

## C:\Users\Nelson\IdeaProjects\shareit-summer-2017-teama\documentation\images\UMLDeploymentDiag.PNG

## Die Infrastruktur des ShareIt Systems ist recht übersichtlich, innerhalb des Jetty WebServers wird der ShareIt Service (inkl. Authentifizierungsservice) ausgeführt, während die Hibernate Datenbank auf der jeweiligen lokalen Maschine ausgeführt wird.

# Querschnittliche Konzepte

**Fachliches Datenmodell**

Das fachliche Datenmodell beinhaltet die Entitäten, die für das System relevant sind, in diesem Fall Books und Discs (leiten beide von Medium ab), Copies sowie Token und User. Die jeweilige Funktion der einzelnen Entitäten ist mittels JavaDoc genau beschrieben.

**Logging**

Im gesamten System wird ein Logging-Tool verwendet (log4j), das dabei hilft, den Programmcode zur Runtime verständlicher und besser nachvollziehbar zu machen. log4j wird dabei in den jeweiligen Klassen über einen statischen "LogManager" initialisiert, der dann für die Ausgabe von Informationen, Fehlern, etc... verwendet werden kann.

**Sicherheit/Session Management**

Um beim Zugriff auf die verschiedenen Schnittstellen der REST-Api die Sicherheit der Daten zu gewährleisten, wurde eine querschnittliche Authentifizierung implementiert. Jeder Nutzer muss sich zunächst einloggen, wodurch er in den darauffolgenden Aktionen eindeutig identifiziert werden kann. Der unter "Fachliches Datenmodell" genannte Token wird hier einmalig generiert und dient beim Zugriff auf die Ressourcen der zuverlässigen Authorisierung.



# Entwurfsentscheidungen

# Wie unter dem Punkt Lösungsstrategie bereits beschrieben, ging es bei den Entwurfsentscheidungen vor allem um die Architektur des WebServices, der den Shareit-Service bereitstellen soll. Hier standen zunächst die Alternative REST und SOAP zur Verfügung, aufgrund der höheren Flexibilität von REST (z.B. JSON und XML verfügbar), wurde letztlich REST ausgewählt.

# Qualitätsanforderungen

**Inhalt.**

Dieser Abschnitt enthält möglichst alle Qualitätsanforderungen als Qualitätsbaum mit Szenarien. Die wichtigsten davon haben Sie bereits in Abschnitt 1.2 (Qualitätsziele) hervorgehoben.

Nehmen Sie hier auch Qualitätsanforderungen geringerer Priorität auf, deren Nichteinhaltung oder -erreichung geringe Risiken birgt.

**Motivation.**

Weil Qualitätsanforderungen die Architekturentscheidungen oft maßgeblich beeinflussen, sollten Sie die für Ihre Stakeholder relevanten Qualitätsanforderungen kennen, möglichst konkret und operationalisiert.

## Qualitätsbaum

**Inhalt.**

Der Qualitätsbaum ( a la ATAM) mit Qualitätsszenarien an den Blättern.

**Motivation.**

Die mit Prioritäten versehene Baumstruktur gibt Überblick über die oftmals zahlreichen Qualitätsanforderungen.

* Baumartige Verfeinerung des Begriffes „Qualität“, mit "Qualität" oder Nützlichkeit als Wurzel.
* Mindmap mit Q-Oberbegriffen als Hauptzweige

In jedem Fall sollten Sie hier Verweise auf die Szenarien des folgenden Abschnittes aufnehmen.

## Qualitätsszenarien

**Inhalt.**

Konkretisierung der (in der Praxis oftmals vagen oder impliziten) Qualitätsanforderungen durch (Qualitäts-)Szenarien.

Diese Szenarien beschreiben, was beim Eintreffen eines Stimulus auf ein System in bestimmten Situationen geschieht.

Wesentlich für die meisten Softwarearchitekten sind zwei Arten von Szenarien:

* Nutzungsszenarien (auch genannt Anwendungs- oder Anwendungsfallszenarien) beschreiben, wie das System zur Laufzeit auf einen bestimmten Auslöser reagieren soll. Hierunter fallen auch Szenarien zur Beschreibung von Effizienz oder Performance. Beispiel: Das System beantwortet eine Benutzeranfrage innerhalb einer Sekunde.
* Änderungsszenarien beschreiben eine Modifikation des Systems oder seiner unmittelbarer Umgebung. Beispiel: Eine zusätzliche Funktionalität wird implementiert oder die Anforderung an ein Qualitätsmerkmal ändert sich.

**Motivation.**

Szenarien operationalisieren Qualitätsanforderungen und machen deren Erfüllung mess- oder entscheidbar.

Insbesondere wenn Sie die Qualität Ihrer Architektur mit Methoden wie ATAM überprüfen wollen, bedürfen die in Abschnitt 1.2 genannten Qualitätsziele einer weiteren Präzisierung bis auf die Ebene von diskutierbaren und nachprüfbaren Szenarien.

**Form.**

Entweder tabellarisch oder als Freitext.

# Risiken und technische Schulden

**Inhalt.**

Eine nach Prioritäten geordnete Liste der erkannten Architekturrisiken und/oder technischen Schulden.

**Motivation.**

"Risikomanagement ist Projektmanagement für Erwachsene" (Tim Lister, Atlantic Systems Guild.)

Unter diesem Motto sollten Sie Architekturrisiken und/oder technische Schulden gezielt ermitteln, bewerten und Ihren Management-Stakeholdern (z.B. Projektleitung, Product-Owner) transparent machen.

**Form.**

Liste oder Tabelle von Risiko und/oder technischen Schulden, eventuell mit vorgeschlagenen Maßnahmen zur Risikovermeidung, Risikominimierung oder dem Abbau der technischen Schulden.

# Glossar

**Inhalt.**

Die wesentlichen fachlichen und technischen Begriffe, die Stakeholder im Zusammenhang mit dem System verwenden.

Nutzen Sie das Glossar ebenfalls als Übersetzungsreferenz, falls Sie in mehrsprachigen Teams arbeiten.

**Motivation.**

Sie sollten relevante Begriffe klar definieren, so dass alle Beteiligten

1. diese Begriffe identisch verstehen, und
2. vermeiden, mehrere Begriffe für die gleiche Sache zu haben.

* Zweispaltige Tabelle mit <Begriff> und <Definition>
* Eventuell weitere Spalten mit Übersetzungen, falls notwendig.

|  |  |
| --- | --- |
| Begriff | Definition |
| *<Begriff-1>* | *<Definition-1>* |
| *<Begriff-2* | *<Definition-2>* |