

# Software-Projekt 2 2013/14

VAK 03-BA-901.02

## Architekturbeschreibung

IT\_R3V0LUT10N

Sebastian Bredehöft	sbrede@tzi.de	2751589
Patrick Damrow	damsen@tzi.de	2056170
Tobias Dellert	tode@tzi.de	2936941
Tim Ellhoff	tellhoff@tzi.de	2520913
Daniel Pupat	dpupat@tzi.de	2703053

## **Inhaltsverzeichnis**

## **Abbildungsverzeichnis**

## **Tabellenverzeichnis**

## Version und Änderungsgeschichte

Version	Datum	Änderungen
1.0	25.11.2013	Dokumentvorlage als initiale Fassung kopiert
1.1	07.12.2013	Einführung
1.2	08.12.2013	Globale Analyse
1.3	12.12.2013	Ausführungssicht
1.4	15.12.2013	Konzeptionelle Sicht
1.5	18.12.2013	Modulsicht u. Datensicht
1.6	19.12.2013	Zusammenhänge zwischen Anwendungsfällen und Architektur
1.7	19.12.2013	Evolution

## 1 Einführung (Patrick)

### 1.1 Zweck

Dieses Dokument ist die Architekturbeschreibung der von uns zu entwickelnden Software. Sie dient der Kommunikation zwischen allen Interessenten. Dies ist unerlässlich für die Entwicklung des Systems, da die Entwickler der Architekturbeschreibung die Funktionalität einzelner Komponenten entnehmen. Sie dient der Aufteilung der Arbeit in unabhängig bearbeitbare Teile, besitzt anfangs einen hohen Abstraktionsgrad, der von vielen verstanden werden kann und wird in den Schichten weiter unten in diesem Dokument präziser ausgearbeitet. Die präzise Ausarbeitung der Architektur ist wichtig, um Möglichkeiten und Probleme der Entwicklung auszuloten und präventive Strategien und Maßnahmen zu entwickeln.

Die Architektur des Systems ist daher das Fundament unserer Implementierung, die direkt aus der Architektur resultiert.

### 1.2 Status

Dies ist der erste Architekturentwurf vom 22.12.2013.

### 1.3 Definitionen, Akronyme und Abkürzungen

### 1.4 Referenzen

- [http://www.informatik.uni-bremen.de/st/Lehre/swpII\\_1314/mindestanforderungen.html](http://www.informatik.uni-bremen.de/st/Lehre/swpII_1314/mindestanforderungen.html)

Die Mindestanforderungen für das Produkt.

- <http://www.elearning.uni-bremen.de> Plattform der Universität Bremen. Zugriff auf Folien der Veranstaltung Software Projekt 1 des Sommersemesters 2013 und Übungen des Software Projekts 2 des Wintersemesters 13/14 nur eingeschränkt möglich.
- Vorlage dieses Dokuments - Stud.IP Software Projekt 2  
3-Architekturbeschreibung-Vorlage.tex
- Hinweise zu diesem Dokument - Stud.IP 3-Hinweise-Abgabe-Architektur.pdf
- [http://www.informatik.uni-bremen.de/st/lehre/swp0809/anette\\_architekturbeschreibung.pdf](http://www.informatik.uni-bremen.de/st/lehre/swp0809/anette_architekturbeschreibung.pdf) Architekturbeschreibung einer Gruppe aus dem Software-Projekt 08/09 der Universität Bremen.

## 1.5 Übersicht über das Dokument

Dieses Dokument basiert auf der Vorlage des *IEEE P1471 2002* Standards. Der Inhalt dieses Dokuments ist wie folgt aufgegliedert:

### 1. Einführung

Die Einführung beschreibt den Nutzen dieses Dokuments. Sie erläutert Definitionen, Akronyme und Abkürzungen und listet die benutzten Referenzen auf, sowie eine Übersicht über dieses Dokument.

### 2. Globale Analyse

In diesem Abschnitt werden die relevanten Einflussfaktoren aufgezeigt und bewertet, sowie Strategien entwickelt, um Probleme bzw. interferierende Einflussfaktoren zu behandeln und auf diese entsprechend zu reagieren.

### 3. Konzeptionelle Sicht

Die konzeptionelle Sicht zeigt grob die einzelnen Komponenten und deren Zusammenspiel des zu entwickelnden Systems auf. Dies geschieht auf einer hohen Abstraktionsebene und wird im weiteren Verlauf des Dokuments und den folgenden Sichten konkretisiert und verfeinert.

### 4. Modulsicht

Im Abschnitt Modulsicht dieser Architekturbeschreibung geht es um eine tiefere Ebene der Abstraktion. Hier werden die Komponenten in einzelne Pakete zerlegt und diese wiederum in Module, welche eine Einheit bilden, die ein Entwickler in einer Arbeitswoche implementieren kann.

### 5. Datensicht

Die Datensicht beschreibt das zugrundeliegende Datenmodell und das Zusammenspiel der einzelnen Daten der Datenbank. Dies wird in Form eines erklärenden Textes und UML-Diagrammen realisiert.

### 6. Ausführungssicht

Die Ausführungssicht zeigt im Prinzip das System in "Aktion", d.h. es zeigt auf, welche Prozesse laufen, welche Module hierfür gebraucht werden und wie diese zusammenspielen.

#### 7. Zusammenhänge zwischen Anwendungsfällen und Architektur

Hier werden die Zusammenhänge zwischen Architektur und den Anwendungsfällen der Anforderungsspezifikation beschrieben.

#### 8. Evolutoin

In diesem Teil der Architekturbeschreibung wird beschrieben, welche Änderungen vorgenommen werden müssen, wenn sich Anforderungen und oder Rahmenbedingungen ändern. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf die in der Anforderungsspezifikation unter "Ausblick" genannten Punkte.

## 2 Globale Analyse (Daniel)

### 2.1 Einflussfaktoren

Die Einflussfaktoren werden im Folgenden unterteilt in:

- Organisatorische Faktoren
- Technische Faktoren
- Produktfaktoren

#### 2.1.1 Organisatorische Faktoren

Tabelle 1: Organisatorische Faktoren

<b>O1</b>	<b>Time-To-Market</b>
<b>O2</b>	<b>Auslieferung von Produktfunktionen</b>
<b>O3</b>	<b>Budget</b>
<b>O4</b>	<b>Kenntnisse in Java und Android</b>
<b>O5</b>	<b>Kenntnisse in J-Unit</b>
<b>O6</b>	<b>Anzahl der Entwickler</b>

Tabelle 2: O1

<b>O1</b>	<b>Time-To-Market</b>
Faktor	Auslieferungsdatum 23.02.2014
Flexibilität und Veränderlichkeit	Die Deadline kann nicht verändert werden.
Auswirkungen	Die Software muss zum Abgabedatum lauffähig sein.

Tabelle 3: O2

<b>O2</b>	<b>Auslieferung von Produktfunktionen</b>
Faktor	Alle Mindestanforderungen
Flexibilität und Veränderlichkeit	Es müssen alle Mindestanforderungen erfüllt sein; sie sind jedoch vom Kunden oder beim Verlassen eines Gruppenmitglieds veränderbar.
Auswirkungen	Architektur muss alle Mindestanforderungen abdecken; es muss darauf geachtet werden, dass diese sich im Verlauf noch ändern.

Tabelle 4: O3

<b>O3</b>	<b>Budget</b>
Faktor	Kein finanzielles Budget
Flexibilität und Veränderlichkeit	Es werden keine finanziellen Unterstützungen für das Produkt geben.
Auswirkungen	Es können keine kostenpflichtigen Dienste in Anspruch genommen werden.

Tabelle 5: O4

<b>O4</b>	<b>Kenntnisse in Java und Android</b>
Faktor	Kenntnisse der Entwickler in Java und Android
Flexibilität und Veränderlichkeit	Kenntnisse sind nicht flexibel, es muss in Java programmiert werden und über Smartphone laufen. Die Kenntnisse können sich im Laufe ändern, z.B. durch neue Erfahrungen und neu erworbene Kenntnisse.
Auswirkungen	Bei wenig Kenntnissen muss mehr Zeit eingeplant werden, um sich diese anzueignen.

Tabelle 6: O5

<b>O5</b>	<b>Kenntnisse in J-Unit</b>
Faktor	Kenntnisse in J-Unit Tests
Flexibilität und Veränderlichkeit	Da Tests mit J-Unit gefordert werden, sind diese nicht verhandelbar oder flexibel.
Auswirkungen	Bei unzureichenden Tests kann es später beim Programm zu Problemen kommen, da Fehler spät oder gar nicht erkannt werden.

Tabelle 7: O6

<b>O6</b>	<b>Anzahl der Entwickler</b>
Faktor	Die Anzahl der Entwickler
Flexibilität und Veränderlichkeit	Es können keine neuen Gruppenmitglieder dazukommen, es können aber jederzeit Gruppenmitglieder wegfallen.
Auswirkungen	Wenn Gruppenmitglieder wegfallen, müssen die restlichen Mitglieder mehr Arbeit und mehr Zeit einplanen. Auch müssen Projektplan und Architektur neu angepasst werden.

### 2.1.2 Technische Faktoren

Tabelle 8: Technische Faktoren

<b>T1</b>	<b>Software funktioniert unter Windows, Linux und MacOS</b>
<b>T2</b>	<b>Software funktioniert als App(Android 2.3 oder höher)</b>
<b>T3</b>	<b>SQL-Datenbank</b>
<b>T4</b>	<b>Mehrere parallele Nutzer</b>
<b>T5</b>	<b>Client-Server System</b>
<b>T6</b>	<b>Benutzerschnittstelle</b>
<b>T7</b>	<b>Implementierungssprache Java</b>
<b>T8</b>	<b>Beschränkungsfreiheit für Fremdbibliotheken</b>

Tabelle 9: T1

<b>T1</b>	<b>Software funktioniert unter Windows, Linux und MacOS</b>
Faktor	Die Software muss auf den Betriebssystemen Windows, Linux und MacOS laufen.
Flexibilität und Veränderlichkeit	nicht flexibel, da dies zu den Mindestanforderungen gehört. Veränderungen können jederzeit vom Kunden vorgenommen werden.
Auswirkungen	Die Entwickler müssen sich mit allen Betriebsprogrammen befassen und sichergehen, dass es auf allen funktioniert.



Tabelle 10: T2

<b>T2</b>	<b>Software funktioniert als App (Android 2.3 oder höher).</b>
Faktor	Die Software muss als Android App auf einem Smartphone laufen.
Flexibilität und Veränderlichkeit	nicht flexibel, da dies zu den Mindestanforderungen gehört. Veränderungen können jederzeit vom Kunden vorgenommen werden.
Auswirkungen	Die Software muss wie gefordert als App auf einem Android-Smartphone laufen.

Tabelle 11: T3

<b>T3</b>	<b>SQL-Datenbank</b>
Faktor	Software läuft über eine relationale Datenbank.
Flexibilität und Veränderlichkeit	Flexibel, jedoch muss eine Datenbank mit SQL oder SQL-ähnlichen Abfragen verwendet werden.
Auswirkungen	Es muss eine relationale Datenbank für die serverseitige Persistenz benutzt werden. Es muss eine Datenbank mit SQL oder SQL-ähnlichen abfragen verwendet werden.

Tabelle 12: T4

<b>T4</b>	<b>Mehrere parallele Nutzer</b>
Faktor	Es greifen mehrere Nutzer zur gleichen Zeit auf die Software zu.
Flexibilität und Veränderlichkeit	Es ist uns überlassen, wie viele Nutzer zur gleichen Zeit auf das System zugreifen dürfen.
Auswirkungen	Die Software muss darauf ausgelegt sein, mehrere Nutzer zur gleichen Zeit zu verwalten.

Tabelle 13: T5

<b>T5</b>	<b>Client-Server System</b>
Faktor	Die Software arbeitet über ein Client-Server System.
Flexibilität und Veränderlichkeit	Da wir übers Internet auf den Server zugreifen müssen, ist es notwendig, ein Server-Client System zu verwenden.
Auswirkungen	Die Implementierung wird in Server und Client aufgeteilt (siehe ??). Übers Internet werden die Daten zwischen Server und Client ausgetauscht.

Tabelle 14: T6

<b>T6</b>	<b>Benutzerschnittstelle</b>
Faktor	Es sollte eine übersichtliche und ansprechende GUI geben.
Flexibilität und Veränderlichkeit	Die Gestaltung der GUI ist uns überlassen.
Auswirkungen	Für eine benutzerfreundliche Gestaltung sind gute Kenntnisse in XHTML notwendig.

Tabelle 15: T7

<b>T7</b>	<b>Implementierungssprache Java</b>
Faktor	Die Software muss in Java 5 oder höher geschrieben werden.
Flexibilität und Veränderlichkeit	Nicht flexibel, da dies zu den Mindestanforderungen gehört.
Auswirkungen	Die Software muss in Java geschrieben werden, daher müssen alle Entwickler diese Sprache beherrschen.

Tabelle 16: T8

<b>T8</b>	<b>Beschränkungsfreiheit für Fremdbibliotheken</b>
Faktor	Fremdbibliotheken dürfen für den Einsatz in Forschung. und Lehre keine Beschränkungen aufweisen.
Flexibilität und Veränderlichkeit	Nicht flexibel, da dies zu den Mindestanforderungen gehört.
Auswirkungen	Es darf keine Software oder Bibliothek verwendet werden, die kostenpflichtig ist.

### 2.1.3 Produktfaktoren

Tabelle 17: Produktfaktoren

<b>P1</b>	<b>Mindestanforderung</b>
<b>P2</b>	<b>Performanz</b>
<b>P3</b>	<b>Benutzerrechte</b>
<b>P4</b>	<b>Fehlererkennung</b>

Tabelle 18: P1

<b>P1</b>	<b>Mindestanforderung</b>
Faktor	Das Produkt muss alle Mindestanforderungen enthalten.
Flexibilität und Veränderlichkeit	Alle Anforderungen müssen zum Bestehen erfüllt werden. Die Anforderungen können vom Kunden oder Dozenten verändert werden oder die Anforderungen werden bei einem Austritt eines Mitglieds verringert.
Auswirkungen	Es müssen alle Mindestanforderungen implementiert werden.

Tabelle 19: P2

<b>P2</b>	<b>Performanz</b>
Faktor	Möglichst schnelle Ausführungszeiten
Flexibilität und Veränderlichkeit	Flexibel, da nichts davon in den Mindestanforderungen steht.
Auswirkungen	Es sollte bei der Implementierung auf einen schnellen Datenaustausch zwischen Server und Client geachtet werden.

Tabelle 20: P3

<b>P3</b>	<b>Benutzerrechte</b>
Faktor	Es gibt verschiedene Benutzer mit unterschiedlichen Rechten.
Flexibilität und Veränderlichkeit	Nicht flexibel, da dies vom Kunden gefordert wird.
Auswirkungen	Es müssen unterschiedliche Benutzer implementiert werden, die unterschiedliche Rechte haben und diese auch nicht überschreiten dürfen.

Tabelle 21: P4

<b>P4</b>	<b>Fehlererkennung</b>
Faktor	Fehler sollten von der Software erkannt werden und entsprechend behandelt werden.
Flexibilität und Veränderlichkeit	Flexibel, da dies nicht ausdrücklich vom Kunden gefordert wird.
Auswirkungen	Fehler müssen erkannt und durch entsprechende Exceptions korrigiert werden. Die Software sollte weiter laufen.

## 2.2 Probleme und Strategien

Folgenden Probleme haben wir identifiziert:

Tabelle 22: Probleme und Strategien

Nummer	Faktoren
1	Zeitprobleme
2	Mangelnde Kenntnisse in Java
3	Mangelnde Kenntnisse in Android
4	Mangelnde Kenntnisse von Datenbanksystemen
5	Unzureichende Softwaretests
6	Ausfall eines Gruppenmitglieds
7	Mehrere parallele Nutzer
8	Performanz
9	unterschiedliche Benutzerrechte

Diese versuchen wir mit folgenden Strategien zu überbrücken:

Tabelle 23: PuS1

1 Zeitprobleme
Es gibt einen festgesetzten Abgabetermin, der eingehalten werden muss.
<b>Einflussfaktoren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• O1 Time-To-Market</li><li>• O2 Auslieferung von Produktfunktionen</li><li>• O4 Kenntnisse in Java und Android</li><li>• O5 Kenntnisse in J-Unit</li><li>• O6 Anzahl der Entwickler</li><li>• P1 Mindestanforderungen</li></ul>
<b>Lösung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strategie 1: Modularisierung für paralleles Arbeiten Durch Modularisierung können mehrere Entwickler zur gleichen Zeit am Projekt arbeiten und die Module unabhängig voneinander implementieren. Diese werden dann später zusammengesetzt.</li><li>• Strategie 2: Bibliotheken Benutzen Es werden bereits vorhandene Java Bibliotheken verwendet; dies spart Zeit, da man dann nicht alles neu schreiben muss.</li></ul> <p>Es werden beide Strategien verwendet.</p>

Tabelle 24: PuS2

2 Mangelnde Kenntnisse in Java
Es werden Vorkenntnisse in Java vorausgesetzt; ohne diese könnte es zu großen Problemen kommen, da ohne ausreichende Kenntnisse das Programm nicht realisiert werden kann.
<b>Einflussfaktoren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O1 Time-To-Market</li> <li>• O2 Auslieferung von Produktfunktionen</li> <li>• O4 Kenntnisse in Java und Android</li> <li>• O6 Anzahl der Entwickler</li> <li>• T1 Software funktioniert unter Windows, Linux und MacOS</li> <li>• T5 Client-Server System</li> <li>• T7 Implementierungssprache Java</li> <li>• P1 Mindestanforderungen</li> </ul>
<b>Lösung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategie 1: Modularisierung Der Code wird in verschiedene Module aufgeteilt. Wenn ein Gruppenmitglied nicht genügend Kenntnisse besitzt, kann dieses Modul von einem anderen Mitglied neu erstellt werden und der inkompetente Entwickler kann keinen Schaden auf andere Module anrichten.</li> <li>• Strategie 2: Aufteilen in Server und Client Die Implementierung wird unter den Entwicklern so aufgeteilt, dass ein Teil den Client und der andere Teil den Server macht; so müssen sich die Gruppenmitglieder nicht Kenntnisse in beiden Bereichen aneignen.</li> </ul> <p>Es werden beide Strategien verwendet.</p>

Tabelle 25: PuS3

3 Mangelnde Kenntnisse in Android
Es werden Kenntnisse in Android vorausgesetzt, da eine App entwickelt werden muss.
<b>Einflussfaktoren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• O1 Time-To-Market</li><li>• O2 Auslieferung von Produktfunktionen</li><li>• O4 Kenntnisse in Java und Android</li><li>• O6 Anzahl der Entwickler</li><li>• T2 Software funktioniert als App(Android 2.3 oder höher)</li><li>• T5 Client-Server System</li><li>• T6 Benutzerschnittstelle</li><li>• T7 Implementierungssprache Java</li><li>• P1 Mindestanforderungen</li></ul>
<b>Lösung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strategie 1: Modularisierung Der Code wird in verschiedene Module aufgeteilt. Wenn ein Gruppenmitglied nicht genügend Kenntnisse besitzt, kann dieses Modul von einem anderen Mitglied neu erstellt werden und der inkompetente Entwickler kann keinen Schaden auf andere Module anrichten.</li><li>• Strategie 2: Bearbeitung von Gruppenmitgliedern mit Android-Erfahrung Wir werden die Implementierung einem Gruppenmitglied überlassen, das bereits Erfahrung mit Android hat. So müssen sich die anderen nicht in Android einarbeiten und können sich bei Fragen an eben diesen wenden.</li></ul> <p>Es werden beide Strategien verfolgt; sollte das Gruppenmitglied mit Android zeitlich oder fachlich nicht klarkommen, wird sich ein weiteres Gruppenmitglied mit Android beschäftigen.</p>

Tabelle 26: PuS4

4 Mangelnde Kenntnisse in Datenbanksystemen
Es werden Kenntnisse in Datenbanksystemen vorausgesetzt, da wir für die Bibliothek eine Datenbank verwenden. Dabei werden SQL- oder SQL-ähnliche Abfragen verwendet und entsprechende Kenntnisse verlangt.
<b>Einflussfaktoren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O1 Time-To-Market</li> <li>• O2 Auslieferung von Produktfunktionen</li> <li>• O7 Kenntnisse in Datenbanksystemen</li> <li>• O6 Anzahl der Entwickler</li> <li>• T5 Client-Server System</li> <li>• T7 Implementierungssprache Java</li> </ul>
<b>Lösung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategie 1: Bearbeitung von Gruppenmitgliedern mit Erfahrung in Datenbanksystemen Wir werden die Implementierung Gruppenmitgliedern überlassen, die bereits Erfahrung mit Datenbanksystemen haben. So müssen sich die anderen nicht in Datenbanksystemen einarbeiten und können sich bei Fragen an diese wenden.</li> </ul>



Tabelle 27: PuS5

5 Unzureichende Softwaretests
Es werden genügend Tests benötigt, welche Module und Komponenten testen, ob diese funktionieren.
<b>Einflussfaktoren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• O1 Time-To-Market</li><li>• O5 Kenntnisse in J-Unit</li><li>• T7 Implementierungssprache Java</li><li>• P1 Mindestanforderungen</li><li>• P2 Performanz</li><li>• P3 Benutzerrechte</li><li>• P4 Fehlererkennung</li></ul>
<b>Lösung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strategie 1: Modularisierung Es werden Tests für die jeweilig implementierten Module geschrieben. Ziel ist es, zu prüfen, ob diese ihren Zweck erfüllen und danach werden Module zusammen getestet.</li></ul>

Tabelle 28: PuS6

6 Ausfall eines Gruppenmitglieds
Es kann jederzeit ein Gruppenmitglied aus der Gruppe austreten oder durch Krankheit etc. für eine gewisse Zeit ausfallen.
<b>Einflussfaktoren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• O1 Time-To-Market</li><li>• O2 Auslieferung von Produktfunktionen</li><li>• O6 Anzahl der Entwickler</li><li>• P1 Mindestanforderungen</li></ul>
<b>Lösung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strategie 1: Modularisierung Der Code wird in verschiedene Module aufgeteilt, die von einem Entwickler bearbeitet werden. Wenn nun ein Entwickler ausfällt, kann ein Modul von einem anderen Entwickler übernommen werden.</li></ul>

Tabelle 29: PuS7

7 Mehrere parallele Nutzer
Es greifen mehrere Nutzer zur gleichen Zeit auf das System zu, auf das der Server antworten muss. Dabei soll der Server die Daten nicht an alle Clients senden.
<b>Einflussfaktoren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• O1 Time-To-Market</li><li>• O3 Budget</li><li>• T3 SQL-Datenbank</li><li>• T4 Mehrere parallele Nutzer</li><li>• P1 Mindestanforderungen</li><li>• P2 Performanz</li><li>• P3 Benutzerrechte</li></ul>
<b>Lösung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strategie 1: Thread Die Clients bekommen jeweils einen Thread. Somit können sie zeitgleich auf den Server zugreifen und bekommen nur ihre Daten zurück.</li></ul>

Tabelle 30: PuS8

8 Performanz
Die Software sollte kurze Ausführungszeiten haben. Dabei ist zu beachten, dass die Software/App auch auf Geräten mit geringer Leistung schnell und problemlos läuft.
<b>Einflussfaktoren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• O1 Time-To-Market</li><li>• T1 Software funktioniert unter Windows, Linux und MacOS</li><li>• T2 Software funktioniert als App(Android 2.3 oder höher)</li><li>• T3 SQL-Datenbank</li><li>• T4 Mehrere parallele Nutzer</li><li>• P1 Mindestanforderungen</li><li>• P2 Performanz</li><li>• P3 Benutzerrechte</li></ul>
<b>Lösung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strategie 1: Code effizient schreiben Den Code effizient schreiben, damit die Software kurze Ausführungszeiten hat.</li></ul>

Tabelle 31: PuS9

9 unterschiedliche Benutzerrechte
Die Software hat unterschiedliche Benutzer, welche unterschiedliche Rechte besitzen und diese müssen unterschieden werden.
<b>Einflussfaktoren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• O1 Time-To-Market</li><li>• T3 SQL-Datenbank</li><li>• T4 Mehrere parallele Nutzer</li><li>• P1 Mindestanforderungen</li><li>• P3 Benutzerrechte</li></ul>
<b>Lösung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strategie 1: Identifikation durch Group Id In der Datenbank wird eine Group Id eingefügt, die dann die verschiedenen Nutzer speichert. Über diese werden dann die verschiedenen Rechte geregelt.</li></ul>

## 3 Konzeptionelle Sicht (Patrick, Sebastian)

Wir haben mithilfe von UML-Diagrammen die konzeptionelle Sicht realisiert. Im Folgenden werden die einzelnen Diagramme aufgezeigt und beschrieben und in nachfolgenden Sichten zusätzlich verfeinert und konkretisiert.

### 3.1 Überblick

Abbildung 1: Konzeptionelle Sicht (Klein)

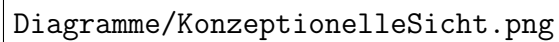


Unsere Architektur besteht aus zwei grundlegenden Komponenten, der Serverkomponente und der Clientkomponente (siehe Abb. ?? und Abb. ??). Diese Komponenten beinhalten wiederum weitere Komponenten. Auf der einen Seite haben wir unsere Serverkomponente, die alle benötigten Daten der Medien, der Nutzer und der Ausleihvorgänge der Bibliothek speichert.

Auf der anderen Seite, der Clientkomponente, muss zwischen zwei Komponenten unterschieden werden. Einmal der Komponente GUI-Client, welche sich in erster Linie an die Bibliothekare richtet und dann noch der mobile Android-Client, der sich ausschließlich an die Leser/Nutzer richtet.

Der GUI-Client stellt für die Bibliothekare alle benötigten Funktionen bereit, um eine Bibliothek zu verwalten. Der Android-Client ermöglicht dem Leser, sich Mediendetails, den Ausleihstatus einzelner Medien, seine persönliche Ausleihhistorie sowie persönliche Daten anzeigen zu lassen. Des Weiteren kann der Leser sich mittels der App Bücher zur Ausleihe vormerken und Informationen über die Bibliothek abrufen.

Abbildung 2: Konzeptionelle Sicht



Diagramme/KonzeptionelleSicht.png

Als Architekturstil verwenden wir das Model-View-Controller-Pattern.

## 3.2 Serverkomponente

Abbildung 3: Konzeptionelle Sicht Server



Die Serverkomponente (siehe Abb. ?? besteht aus insgesamt drei Teilkomponenten, welche sich wie folgt aufgliedern:

- Communication

Die Komponente **Communication** nimmt Anfragen des Clients entgegen und leitet sie an die Komponente **BusinessLogic** weiter, wo die Anfragen verarbeitet werden und sendet die Ergebnisse zurück an den Client.

- BusinessLogic

Die Komponente **BusinessLogic** dient zum Verarbeiten der Anfragen und leitet diese verarbeiteten Anfragen dann an die Komponente **Persistence** weiter.

- Persistence

Die Komponente **Persistence** ist die Schnittstelle zur Datenbank. Über das Interface **DBControl** werden die verarbeiteten Anfragen von der Komponente **BusinessLogic** empfangen und in Datenbankabfragen umgewandelt, welche dann von der Datenbank entgegen genommen werden.



### 3.3 Clientkomponente

Abbildung 4: Konzeptionelle Sicht Client



Die Clientkomponente (siehe Abb. ??) besteht so wie die Serverkomponente aus drei Teilkomponenten, welche sich wie folgt aufgliedern:

- Communication

Die Komponente **Communication** sendet Anfragen des Clients an den Server, welche dort verarbeitet werden und nimmt die Ergebnisse entgegen, um diese an die Komponente **Model** zu übergeben, wo die Ergebnisse der Anfrage weiter verarbeitet werden.

- Model

Die Komponente **Model** nimmt Ergebnisse von der Komponente **Communication** entgegen und schickt diese an die Komponente **User Interface**.

- User Interface

Die Komponente **User Interface** muss in zwei unterschiedliche Komponenten zerlegt werden:

- GUI

Die GUI richtet sich in erster Linie an Bibliothekare und nimmt alle möglichen Aktionen der Bibliothekare entgegen und schickt diese an die Komponente **Model** um weiter verarbeitet zu werden. Sie bildet ebenfalls eine eigenständige Komponente.

- Android-App

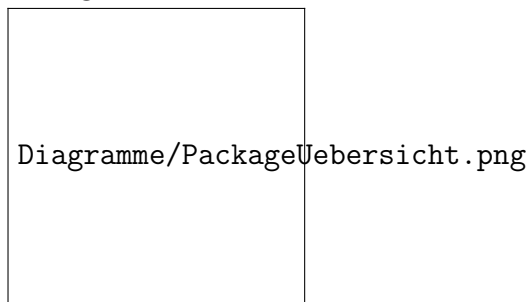
Die Android-App richtet sich ausschließlich an die Nutzer/Leser. und bietet ihnen grundlegende Funktionen die in der Anforderungsspezifikation erarbeitet wurden. Zu diesen gehören z.B. das Vormerken zur Ausleihe von Medien, Informationen über die Bibliothek anzeigen lassen, Bücher details aufrufen und seine eigenen Daten, sowie Vormerkungen und die Ausleihhistorie anzeigen lassen.

## 4 Modulsicht (Patrick, Tobias)

### 4.1 Pakete (Patrick)

Wir haben ein Hauptpaket `eu.it_r3v` (siehe Abb. ?? Übersicht), in dem sich weitere Unterpakete befinden. Dies dient der Übersicht indem wir gemeinsame Quellcodedateien bündeln und so logisch zusammenhängende Einheiten erzeugen.

Abbildung 5: Pakete Übersicht



#### 4.1.1 Paket `bibclient`

Das Paket `bibclient` (siehe Abb. ??) bündelt die Quellcodedateien die für die Android-App benutzt werden. Es besteht aus mehreren Klassen:

- `AsyncMediumTask.java`

`AsyncMediumTask` ist ein eigener `AsyncTask` für `ListMediumActivity` zum holen und anzeigen der Medien.

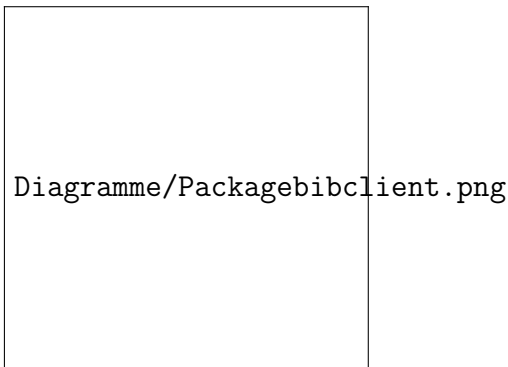
- `MediumAdapter.java`

Ist ein `Array-Adapter` und ersetzt den normalen `Array-Adapter` damit wir selber bestimmen können wie wir den Text aus einem `Medium` ziehen und ihn anzeigen lassen können.

- MainActivity  
Ist der Startscreen der angezeigt wird wenn die App auf dem Smartphone gestartet wurde und geladen ist. Von hier aus erreicht man alle anderen Funktionen der App.
- ListMediumActivity.java  
Aktivität um die Medien in einer Liste anzeigen zu lassen.
- Network.java  
Die Network-Klasse sorgt für die Kommunikation der App mit dem zugehörigen REST-Service.
- ShowMediumActivity.java  
Die ShowMediumActivity-Klasse wird benutzt um die Detailansicht eines Mediums aufzurufen
- ShowUserInfoActivity.java  
Mit der Klasse ShowUserInfoActivity kann sich der Nutzer seine persönlichen Daten anzeigen lassen.
- LoginActivity.java  
Die LoginActivity-Klasse dient zum anmelden im System um zusätzliche Funktionen zu aktivieren, welche nur registrierten Nutzern vorbehalten sind.
- ShowImpressumActivity.java  
Die Klasse ShowImpressumActivity zeigt alle Information rund um die Bibliothek der Oberschule Rockwinkel an. Diese beinhalten Kontaktdaten sowie Öffnungszeiten.
- ShowLeasedMediumActivity.java  
Die ShowLeasedMediumActivity-Klasse zeigt alle Medien an, welche sich zur Zeit in der persönlichen Ausleihe befinden.
- EarmarkActivity.java  
Die Klasse EarmarkActivity dient dem Vormerken von Medien zur Ausleihe.

An weiteren Funktionalitäten der Klassen aus dem Paket `bibclient` sind noch `java.lang`, `java.util`, `java.io`, `javax`, `android`, `com.google.gson` – eine Java-Bibliothek zum konvertieren von Java-Objekten in ihre JSON Repräsentation, `org.apache.http` – die Kern-Interfaces und Klassen für HTTP-Komponenten, sowie `eu.it_r3v.bibcommon.Book` zu nennen.

Abbildung 6: Paket `bibclient`



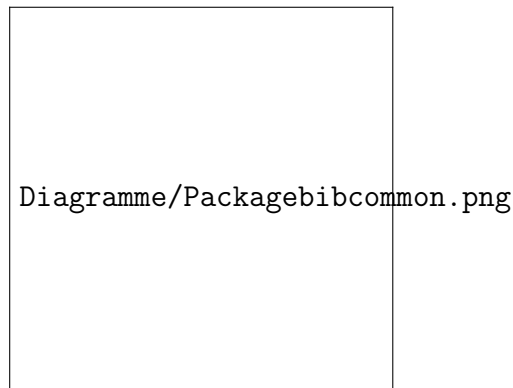
#### 4.1.2 Paket `bibcommon`

Das Paket `bibcommon` stellt eine Sammlung von Quellcodedateien zur Verfügung, welche von den Komponenten `bibclient` und `bibjsf` gemeinsam genutzt werden. `bibcommon` besteht aus folgenden Klassen:

- `BusinessObject.java`
- `GsonMessageHandler.java`
- `IllegalRating.java`
- `Reader.java`
- `Librarian.java`
- `Admin.java`
- `Medium.java`
- `Book.java`
- `Magazine.java`
- `Software.java`
- `Hörbücher.java`
- `Movie.java`
- `CD.java`
- `Misc.java`

Weiter Funktionalitäten auf die die Java-Klassen aus dem Paket `bibcommon` zugreifen sind `com.google.gson` – eine Java-Bibliothek zum konvertieren von Java-Objekten in ihre JSON Repräsentation, `java.io.Serializable` – um Klassen serialisierbar zu machen, `java.lang`, `java.util`, `java.text`, `java.ws.rs` – High-Level-Interfaces die genutzt werden um RESTful Service-Ressourcen, was aus dem Diagramm ?? ersichtlich wird.

Abbildung 7: Paket `bibcommon`

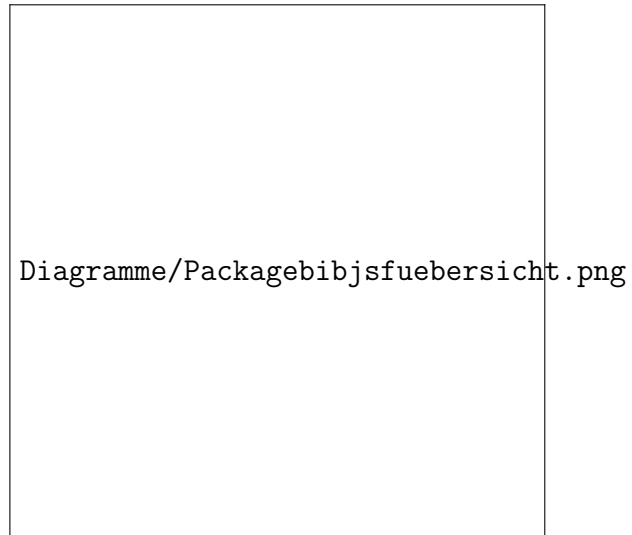


### 4.1.3 Paket bibjsf

Das Paket `bibjsf` besteht aus unterschiedlichen Paketen (siehe Abb. ??). Diese wiederum beinhalten die logisch zusammenhängenden Java-Quelldateien die für den Server benötigt werden. Im folgenden werden die einzelnen Pakete und die zugehörigen Java-Klassen aufgelistet.

- Paket `eu.it_r3v.businesslogic`
  - `BusinessHandler.java`
  - `AdministrationHandler.java`
  - `InputException.java`
  - `BusinessObjectHandler.java`
  - `ReaderHandler.java`
  - `LibrarianHandle.java`
  - `MediumHandler.java`
  - `BorrowHandler.java`
- Paket `eu.it_r3v.exceptions`
  - `BibJSFException.java`
  - `BookAlreadyExistsException.java`
  - `BusinessElementAlreadyExistsException.java`
  - `NoSearchBookExistException.java`
  - `DataSourceException.java`
- Paket `eu.it_r3v.isbnsearch`
  - `GoogleAPIKey.java`
  - `ISBNGoogleSearch.java`
- Paket `eu.it_r3v.persistence`
  - `Data.java`
  - `Persitence.java`
- Paket `eu.it_r3v.presentation`
  - `Administration.java`
  - `AuthBackingBean.java`
  - `BusinessObjectForm.java`
  - `MediumForm.java`
  - `AddMediumForm.java`

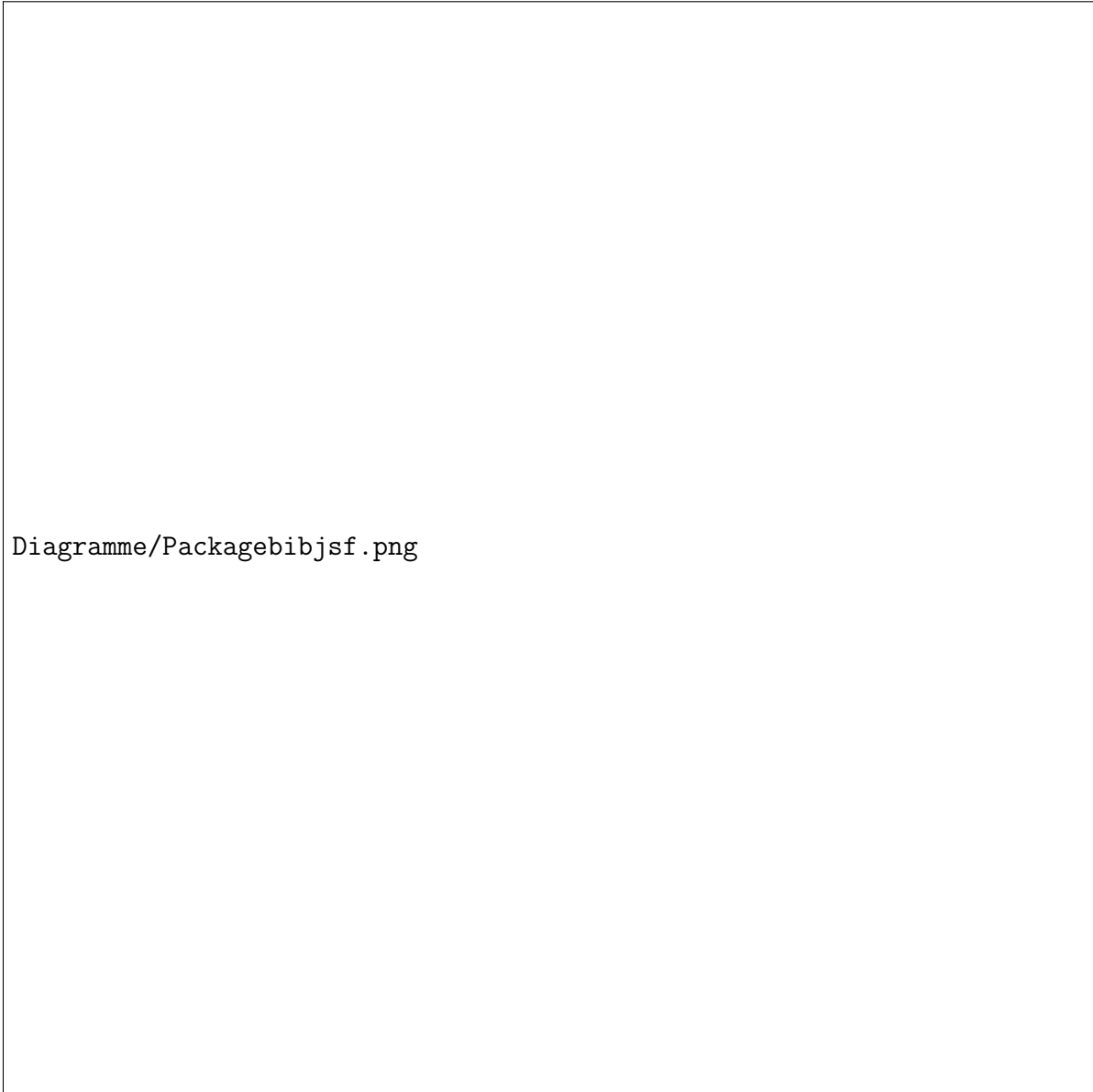
- ChangeMediumForm.java
- BookListDataModel.java
- ReaderForm.java
- AddReaderForm.java
- ChangeReaderForm.java
- LibrarianForm.java
- AddLibrarianFrom.java
- ChangeLibrarianForm.java
- TableDataModel.java.java
- TableForm.java
- MediumTable.java
- ReaderTable.java
- Paket `eu.it_r3v.renderer`
  - Content.java
  - IDCardPrinter.java
  - IDContent.java
  - Printer.java
  - MediumTagPrinter.java
  - MediumTagContent.java
- Paket `eu.it_r3v.services`
  - Bibservices.java
- Paket `eu.it_r3v.utils`
  - Configuration.java
  - Constraint.java
  - CSVReader.java
  - EqualConstraint.java
  - LikeConstraint.java
  - Messages.java
  - OrderBy.java
  - Reflection.java

Abbildung 8: Paketübersicht `bibjsf`

Der Abb. ?? sind die weiteren Funktionalitäten `org.primefaces` – eine Open-Source JSF Komponentensammlung mit unterschiedlichen Erweiterungen), `com.google.api` – eine Bibliothek für Zugriff auf Google APIs via JSON, `eu.it_r3v.bibjsf`, `eu.it_r3v.bibcommon`, `org.apache` – die Kern-Interfaces und Klassen für HTTP-Komponenten, `javax`, `java.text`, `java.sql` – für den Zugriff auf Datenbank, `java.security` – eine Sammlung von APIs und Tools zur Implementierung von Sicherheitsalgorithmen, `java.util`, `java.math`, `java.lang` und `java.io` zu entnehmen, welche von den einzelnen Java-Klassen benötigt werden.



Abbildung 9: Paket bibjsf



Diagramme/Packagebibjsf.png

## 4.2 Klassendiagramme (Tobias)

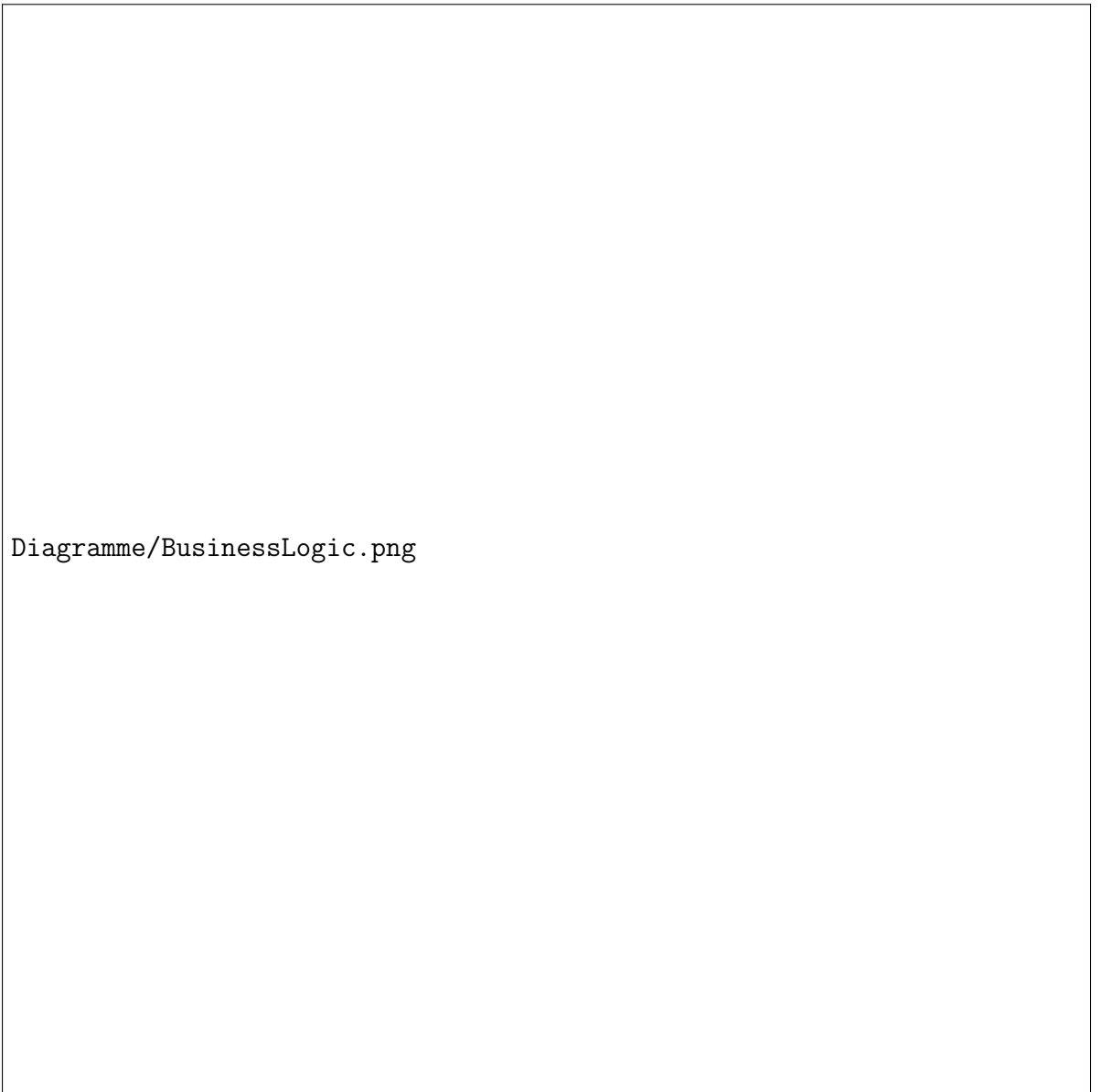
Im Folgenden werden die einzelnen Pakete in Klassendiagramme umgestellt, da ein einzelnes Klassendiagramm aller benutzten Klassen unübersichtlich wäre. Zusätzlich sei angemerkt, dass die Klassen lediglich mit Methoden oder Attributen. angezeigt werden, sofern sie durch die Projektarbeit neu erstellt oder verändert wurden. Außerdem sei noch angemerkt, dass sich zwar Änderungen z.B. von Variablen durch die Erweiterung der Mindestanforderungen ergeben. Diese kleinen Änderungen werden aber im Folgenden nicht berücksichtigt.

#### 4.2.1 Klassendiagramme bibjsf

##### **BusinessLogic:**

Das Package `BusinessLogic` erhält hinzukommend `LibrarianHandler`. Die Klasse `BookHandler` wird durch `MediumHandler` ersetzt. `LibrarianHandler` erhält die Methoden: `addLibrarian()`, `deleteLibrarian()`, `editLibrarian()`.

`MediumHandler` erhält dieselben Methoden wie `BookHandler`, nur dass die Methodennamen mit dem Namensinhalt `Book` in `Medium` geändert werden. Zum Beispiel: `getAllBooks():List<Book>` wird zu `getAllMedien():List<Medium>`. Diese Veränderungen haben den Zweck, `MediumHandler` für alle Medientypen verwenden zu können, wofür zutreffendere Methodennamen geeigneter sind: `getAllMedien()`, `add(Medium)`, `update(Medium)`, `delete(List<Medium>)`.

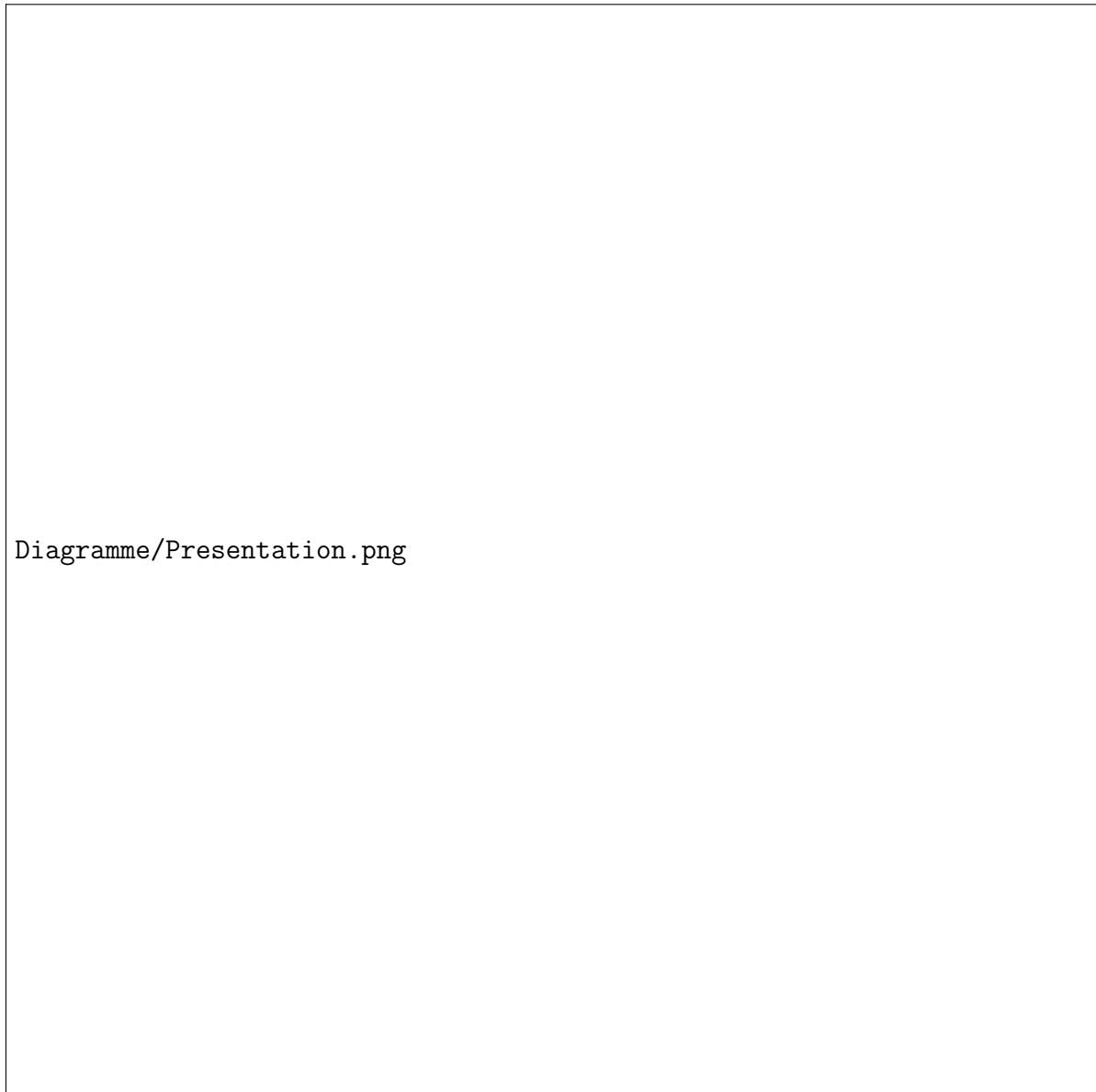
Abbildung 10: Paket `BusinessLogic`

Diagramme/BusinessLogic.png

**Presentation:**

Die ehemaligen Klassen `BookForm`, `AddBookForm` und `ChangeBookForm` werden durch `MediumForm`, `AddMediumForm` und `ChangeMediumForm` ersetzt. Die Oberklassen `ReaderForm` und `LibrarianForm` werden hier vorerst nicht unterschieden. Die Klasse `MediumForm` unterscheidet sich, abgesehen von dem Namen, nicht von der ehemaligen Klasse `BookForm`. Es werden hier also keine weiteren Methoden eingesetzt, die nicht schon in den ehemaligen Klassen vorhanden waren.

Abbildung 11: Paket **Presentation**



### **Persistence:**

Im Paket **Persistence** kam es bisher zu keinen erwähnenswerten, signifikanten Änderungen oder Erweiterungen in Form von Methoden o.Ä.

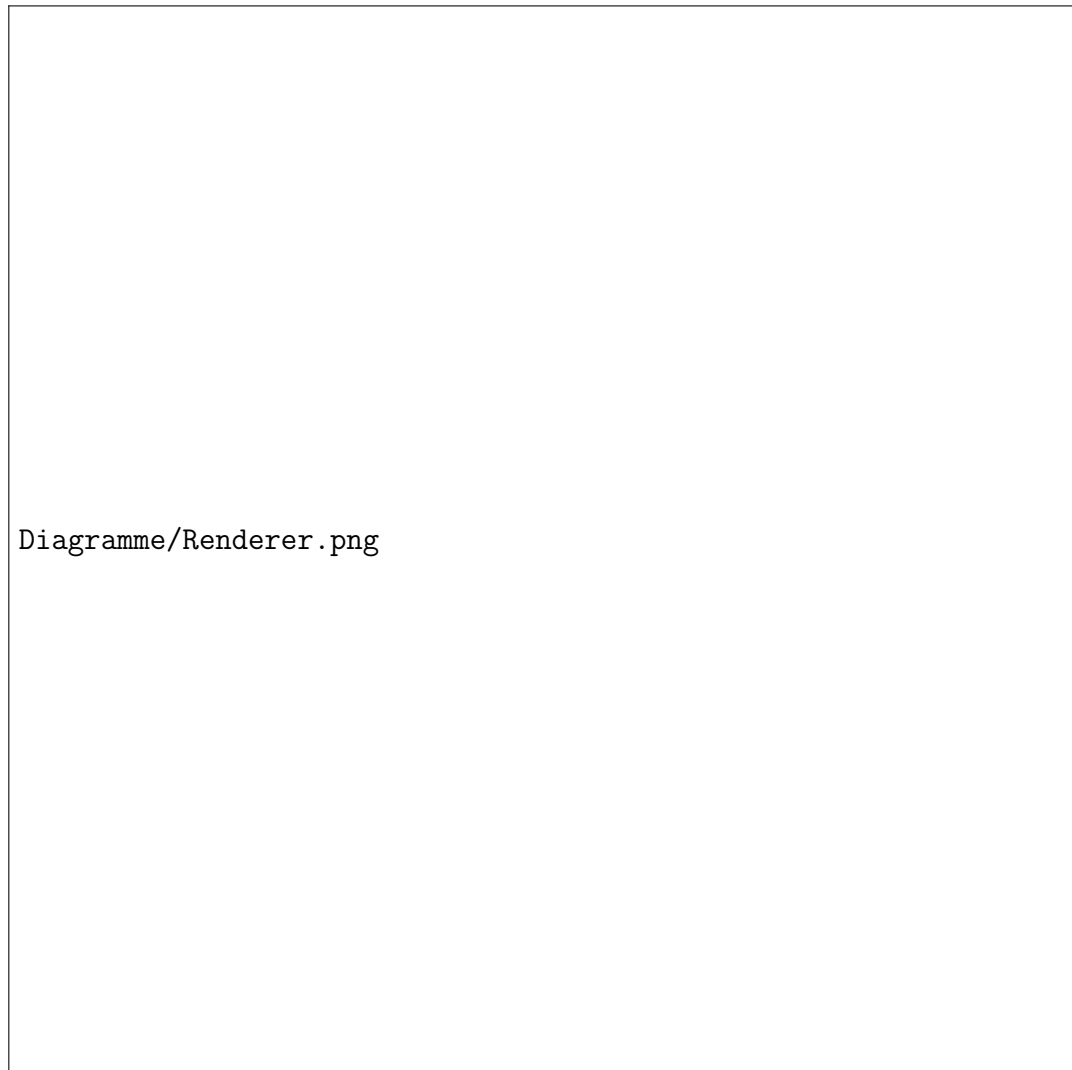
Abbildung 12: Paket Persistence



### Renderer:

Da wir nun die Klassen `MediumTagPrinter` und `MediumTagContent` haben, unterstützt das Package nun mehrere Medien und nicht nur Bücher, so wie es zuvor implementiert war.

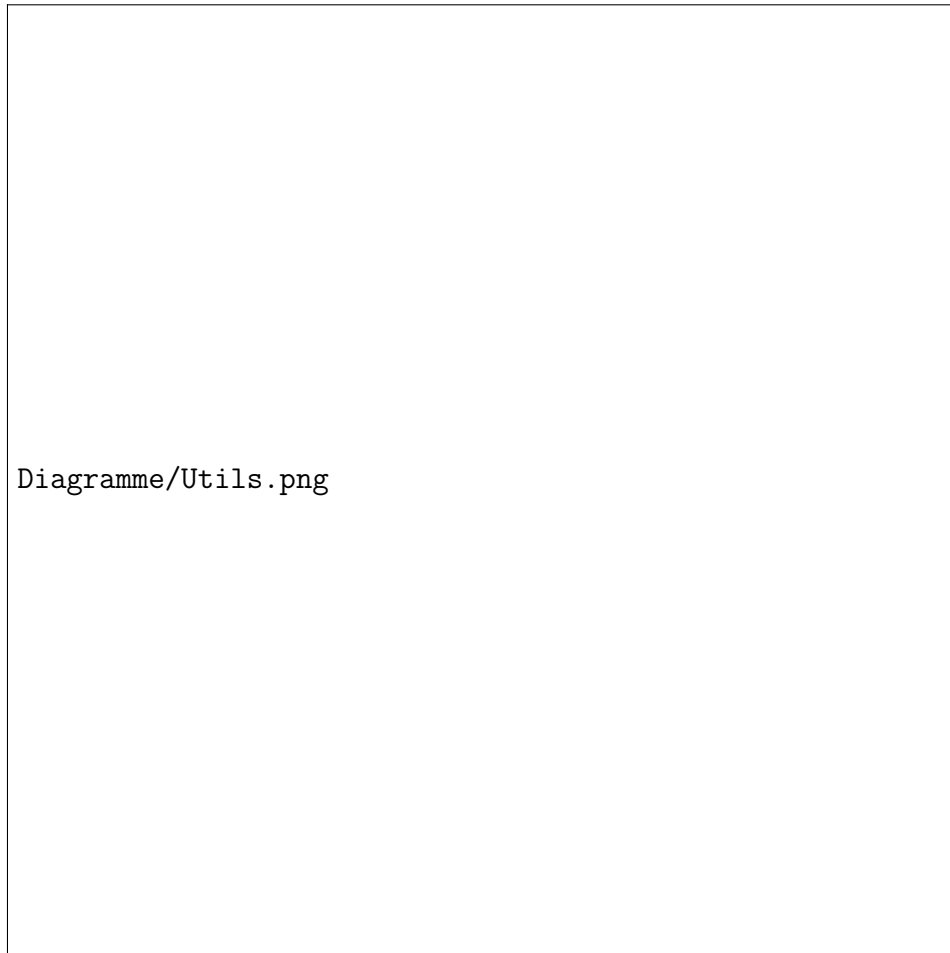
Abbildung 13: Paket `Renderer`



### Utils:

In diesem Paket wurde bisher nichts erweitert, was wir für angemessen hielten.

Abbildung 14: Paket **Utils**

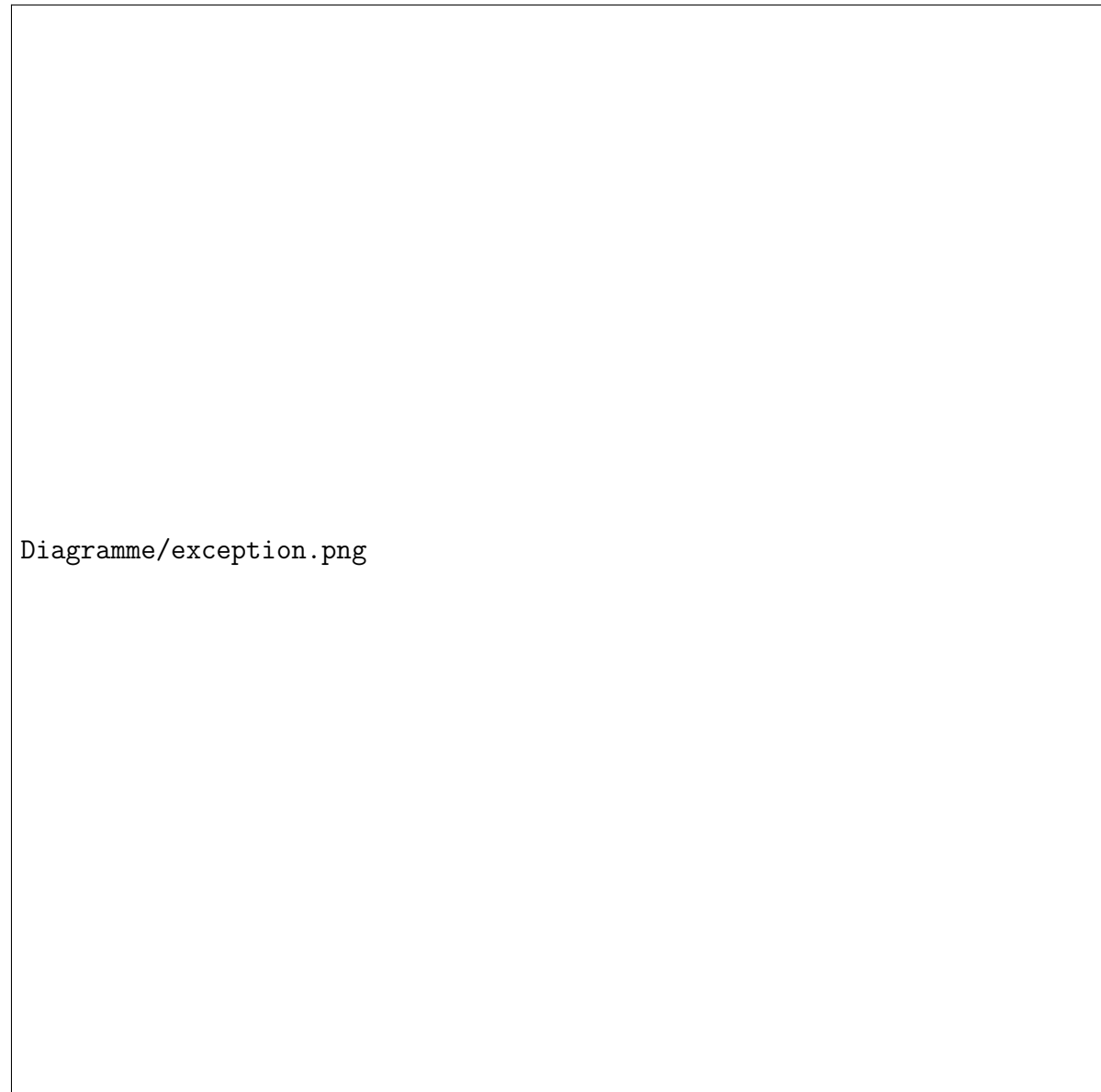




### **Exception:**

In diesem Paket haben wir bisher die Klassen, die mit Büchern arbeiten, noch nicht in entsprechende Klassen für Medien, wie z.B. `MediumAlreadyExists` geändert, weil wir dies zu diesem Zeitpunkt noch nicht für erforderlich hielten.

Abbildung 15: Paket `Exception`



**ISBNSearch:** In diesem Paket wurde bisher nichts erweitert, was wir für angemessen hielten.

Abbildung 16: Paket ISBNSearch



**Services:** In diesem Paket wurde bisher nichts erweitert, was wir für angemessen hielten.

Abbildung 17: Paket **Services**



#### 4.2.2 Klassendiagramm BibClient

In diesem Paket haben wir keine Veränderungen implementiert.

Abbildung 18: Paket BibClient



#### 4.2.3 Klassendiagramm BibCommon

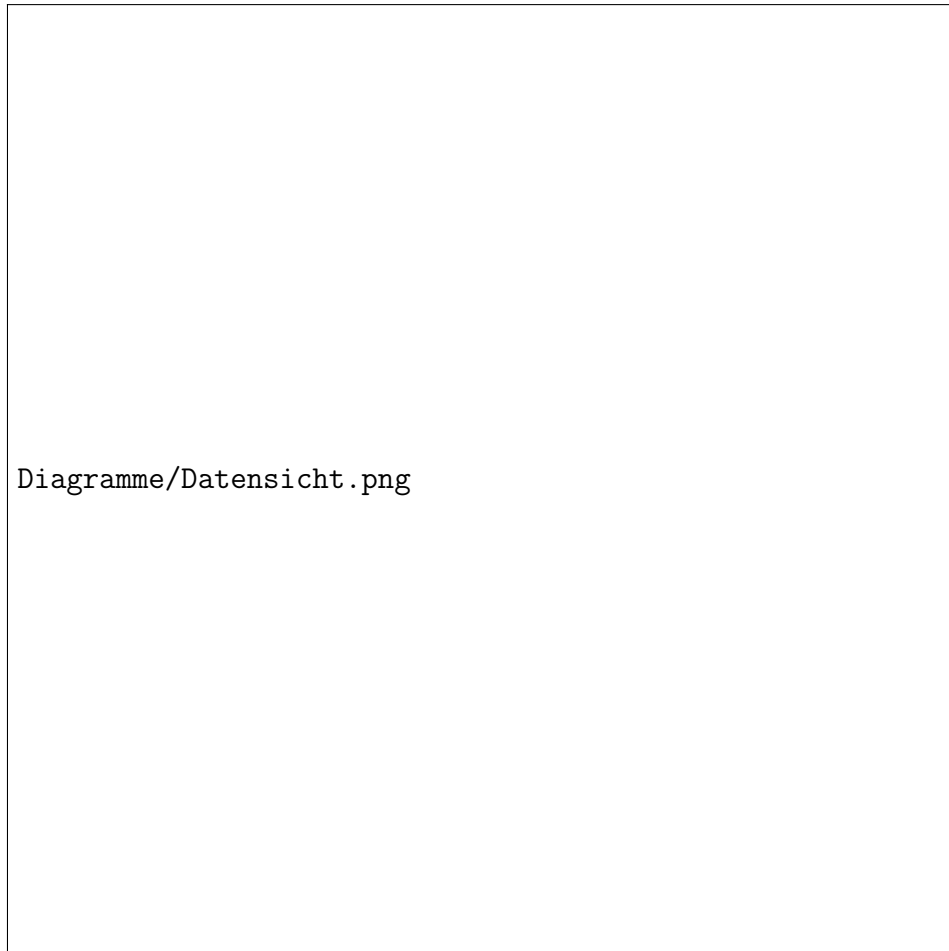
Hier haben wir die größten Änderungen vorgenommen. Wir haben nämlich Unterklassen von **Medium** implementiert, die entsprechend davon erben, wie **Book**, **CD**, **Hörbücher** usw. mit entsprechenden Attributen, die nur auf das entsprechende Medium zugeschnitten sind.

Abbildung 19: Paket BibCommon



## 5 Datensicht (Tobias)

Abbildung 20: Paket BibCommon



Veränderungen: Die einzelnen Personen( Admin, Librarian und Reader) leiten sich nicht mehr von Person ab, da diese nicht vom Datenmodell übernommen wurde. Bibliothekar heißt nun Librarian. Die Klassen Bewertung und Rezensieren wurden ebenfalls entfernt, da sie sich nicht mehr innerhalb unserer Mindestanforderungen befinden. Das Bearbeiten von Personen also entweder Librarian oder Reader wird mit den Handler-Klassen geregelt.

## 6 Ausführungssicht (Sebastian)

Das folgende Diagramm ?? zeigt das Laufzeitverhalten der Software. Auf der einen Seite haben wir den mobilen Zugang, auf dem die Android App als Prozess läuft. Die App

selbst verwendet die Module `bibclient` und `bibcommon`. Von diesem mobilem Zugang kann eine TCP/IP-Verbindung zu dem Bibliotheksserver aufgebaut werden. Dabei gibt es mehrere Verbindungen zu immer nur einem Server, daher die Multiplizitäten \* und 1.

Auf der anderen Seite nimmt nun der Bibliotheksserver die TCP/IP-Verbindungen an. Er ist gleichzeitig Server und Datenbankserver. Die Datenbank läuft auf dem Subsystem Glassfish Server. Der Server verwendet die Module `businesslogic`, `exception`, `isbnsearch`, `persistence`, `presentation`, `properties`, `renderer`, `services` und `util`.

Das komplette System läuft mit zwei Prozessen: einmal mit der Android App und dem anderen Prozess `bibjsf`, der das Subsystem mit der Datenbank enthält. Prinzipiell gibt es unendlich viele mobile Zugänge bzw. App-Prozesse, die auf einen Bibliotheksserver zugreifen.

Abbildung 21: Ausführungssicht

Diagramme/ausfuehrungssicht.png



## 7 Zusammenhänge zwischen Anwendungsfällen und Architektur (Tim)

## 8 Evolution (Tim)

In diesem Abschnitt geht es um mögliche Änderungen, Anpassungen bzw. Erweiterungen, die vorgenommen werden müssten, wenn sich Anforderungen des Systems ändern. Dabei ist wichtig, dass sich solche Änderungen möglichst modular realisieren lassen, ohne die bestehende Architektur komplett zu verändern, was sehr aufwändig und somit nicht wünschenswert wäre.

Im Folgenden werden einige wichtige mögliche neue Anforderungen bzw. Erweiterungen aufgelistet und deren jeweiligen zu implementierenden Änderungen an der Architektur beschrieben.

### Erweiterungsmöglichkeiten aus der Anforderungsspezifikation

Wir haben bereits in der Anforderungsspezifikation im Punkt "Ausblick" zwei mögliche Änderungen genannt, die wir im hier detaillierter beschreiben möchten.

#### 1. Medientypenzuwachs

Wie schon in der Anforderungsspezifikation im Punkt "2.7 Ausblick" angedeutet, wäre eine zu erwartende bzw. recht wahrscheinliche Erweiterung der Bibliothekssoftware, neben den vorhandenen Medien wie Büchern, Zeitschriften, CDs usw. weitere Medien wie z.B. Blu-Rays verwenden zu wollen und diese entsprechend im System aufzunehmen. Da in unserem System nicht alle Medien allein für sich stehen, sondern ihre gemeinsamen Eigenschaften ihrer Klassen in einer Superklasse namens **Medium** zusammengefasst werden, ist es recht einfach, einen solchen Medientypenzuwachs ohne großen Aufwand zu realisieren. Man muss lediglich eine weitere Subklasse der Klasse **Medium**, z.B. mit Namen **BluRay** ins Modul **bibcommon** einbauen.

#### 2. Erweiterung des Systems für iOS-Geräte

Wir werden für unser System eine Android-App entwickeln, die für den mobilen Zugang mit Smartphones einen Zugang zu dem Bibliothekssystem bietet. Da Android sehr verbreitet ist, werden wir mit dieser Lösung sicherlich viele Nutzer erreichen können, jedoch natürlich längst nicht alle.

Insofern wäre zu überlegen, ob man nicht auch eine zusätzliche App für iOS-Geräte entwickeln könnte. Um dies zu realisieren, bedarf es jedoch nicht, wie oben angestrebt, modularen Änderungen, sondern der Entwicklung eines grundlegend anderen Systems.

Insofern kann an dieser Stelle auch nicht beschrieben werden, welche Änderungen vorzunehmen sind, weil es sich hierbei ja eben nicht um aufbauende Erweiterungen des bestehenden Systems, sondern im Prinzip um eine Neuentwicklung einer zweiten App handeln würde.

## **Zusätzliche denkbare Erweiterungen**

Über die genannten Punkte aus der Anforderungsspezifikation hinaus könnten sich weitere Änderungen ergeben, die im Folgenden beschrieben werden.

### **1. Erweiterung des GUI-Layouts**

Es wäre möglicherweise durchaus wünschenswert, wenn man als Benutzer nicht nur ein GUI-Design verwenden könnte, sondern mehrere. Dafür müsste eine Funktionalität hinzugefügt werden, um zwischen verschiedenen Benutzeroberflächen wählen zu können. Dazu müssten entsprechende Referenzierungen von neuen GUI-Style-Änderungen mit Bilddateien stattfinden sowie für Textanpassungen die XML-Dateien im Paket `biblient/res/layout` verändert bzw. erweitert werden.

### **2. Mehrsprachigkeit**

Gemäß den Mindestanforderungen wird das System so implementiert sein, dass die Möglichkeit besteht, mehrere Sprachen für das Bibliothekssystem zu unterstützen. Insofern wäre es denkbar, dass neben Deutsch eine weitere Sprache eingebaut werden könnte. Englisch würde sich natürlich anbieten.