

# **Oregon**

**Eine Team-basierte Web-Applikation zur  
Stoff-Vertiefung**

## **Bachelor-Thesis**

**zur Erlangung des akademischen Grades B.Sc.**

**Patrick Hilgenstock**

**2203656**



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Fakultät Design, Medien und Information  
Department Medientechnik

Erstprüfer: Prof. Dr. Edmund Weitz

Zweitprüfer: Prof. Dr. Torsten Edeler

Hamburg, 20.02.2017

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1	Zielsetzung . . . . .	3
1.2	Bereits existierende Software . . . . .	3
1.3	Vorteile der neuen Lösung . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Konzeption der Anwendung</b>	<b>5</b>
2.1	Analyse des Anwendungsfeldes . . . . .	5
2.2	Was ist eine Aufgabe . . . . .	5
2.3	Analyse der Anforderungen . . . . .	6
2.4	Verwendete Technologien . . . . .	6
2.4.1	Spring-Boot . . . . .	6
2.4.2	Typescript . . . . .	7
2.4.3	Bootstrap . . . . .	8
2.4.4	Angular 2 . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Ein Rundgang durch das Frontend</b>	<b>9</b>
3.1	Die Ansicht des Nutzers . . . . .	9
3.1.1	Die Auswahl des Teams . . . . .	9
3.1.2	Erhalten und bearbeiten der Aufgaben . . . . .	9
3.2	Die Sicht des Administrators . . . . .	9
3.2.1	Bearbeitung der Aufgaben-Generatoren und ihren Hilfsmitteln	9
3.2.2	Starten eines neuen Aufgaben-Generators . . . . .	9
3.2.3	Übersicht über die laufende und letzte Aufgabe . . . . .	9
3.2.4	Der Fehler-Log . . . . .	9
<b>4</b>	<b>Ein Blick unter die Haube - das Backend</b>	<b>10</b>
4.1	Die Sicherung der REST-API . . . . .	10
4.2	Dokumentation der REST-Schnittstellen . . . . .	10
4.3	Die Generierung und Validierung der Aufgaben . . . . .	10
4.4	Die Sicherung der Aufgaben-Generierung . . . . .	10
<b>5</b>	<b>Fazit</b>	<b>11</b>
5.1	Das Ergebnis . . . . .	11
5.2	Wie kann die Anwendung verbessert / erweitert werden . . . . .	11
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>12</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Zielsetzung

Das Ziel dieser Arbeit ist es eine Webapplikation zu erstellen, welche bei der Gestaltung einer Mathematik-Vorlesung helfen soll. Dabei werden von der Anwendung Aufgaben generiert und an den Nutzer gesendet. Dieser kann diese nun lösen und seine Antwort abschicken. Nach der Validierung bekommt er ein Feedback und bei dem korrekten Lösen eine neue Aufgabe, sowie einige Punkte für sein Team. Der Administrator kann dabei den ganzen Vorgang überwachen und den aktuellen Punktestand einsehen.

Einer der Kernpunkte der Anwendung wird es sein, dass dynamisch Aufgaben generiert werden. Das bedeutet, dass wenn der Nutzer mehrere Aufgaben anfordert er jedes mal eine Aufgabe bekommt welche zwar aus dem selben Themenbereich kommen aber doch jedes mal unterschiedliche Variablen beinhalten und so ein erneutes Berechnen erfordern.

## 1.2 Bereits existierende Software

Wenn man sich die bereits existierenden Lösungen für dieses Problem anschaut stößt man auf sehr viele Programme die sich mit dem Vertiefen von Stoff befassen. Allerdings setzen diese lediglich darauf den Nutzer Aufgaben zu stellen und die Aufgaben zu validieren. Es gibt keinerlei Möglichkeit die vorhandenen Aufgaben zu erweitern oder die Ergebnisse mit anderen Leuten zu teilen, geschweige denn automatisch eine Übersicht über die Ergebnisse eines ganzen Kurses zu erschaffen. Ebenfalls als Nachteil aufzufassen ist hier die Tatsache, dass es sich bei fast allen Lösungen um Programme handelt welche käuflich zu erwerben sind

Als Variante zur Validierung der Ergebnisse eines ganzen Kurses besteht die Webanwendung "MARS"(Minimal Audience Response System). Dieses ist sehr gut dafür geeignet statische Fragen zu stellen und zu validieren. Allerdings ist es hier nicht möglich dynamisch Aufgaben zu erstellen. Zusätzlich kann nur ein einziges Mal eine Antwort abgegeben werden, es ist also nicht möglich mehrere Fragen des selben Bereiches zu beantworten und so sein Wissen intensiver zu testen.

Ansonsten gibt es bereits viele Webseiten die sich mit dem Stellen von Aufgaben aus verschiedenen Themenbereichen kümmern, zum Beispiel RegexGolf ( <https://>

[alf.nu/RegexGolf](http://alf.nu/RegexGolf) ). Hierbei handelt es sich um eine Anwendung bei der dem Nutzer eine Liste von Wörtern gegeben wird. Die Aufgabe besteht nun darin einen regulären Ausdruck zu finden welcher für einen Teil der Liste matcht und bei der anderen nicht.

### 1.3 Vorteile der neuen Lösung

Bei der neuen Anwendung soll es sich um ein Projekt handeln welches alle Vorteile existierender Programme vereint, während es die Nachteile auslässt. Das bedeutet, dass die Anwendung viel Wert darauf legt erweiterbar zu sein, ein möglichst großes Spektrum an Aufgaben abdecken zu können und dynamisch Aufgaben zu generieren können.

Gleichzeitig wird es sich bei der resultierenden Webapplikation um Open Source handeln, das heißt der Quellcode ist frei verfügbar und kostenlos, ebenso wie die Webapplikation selbst.

## 2 Konzeption der Anwendung

### 2.1 Analyse des Anwendungsfeldes

Bevor man sich nun an die Entwicklung der Anwendung macht bleibt eine Frage offen. Für wen ist sie eigentlich gemacht und wie soll sie eingesetzt werden?

Als grobe Eingrenzung lässt sich sagen, dass diese Anwendung für die Lehre geschaffen wird, um genau zu sein für den Teilbereich der Mathematik. Wichtig ist hierbei zu beachten, dass sich die Applikation nach dem momentanen Konzept nur während der Vorlesung / des Unterrichts benutzen lässt. Dies liegt daran, dass die Idee Teams vorsieht, welche zusammenarbeiten und so Punkte sammeln. Die Arbeit als einzelne Person ist nicht vorgesehen.

Da die Anwendung vorsieht, dass jeder Nutzer einen eigenen Zugang zum Internet hat verlagert sich das Hauptnutzungsfeld in höhere Bildungsstufen, zum Beispiel Universität und Fachhochschule, da dort jeder ein eigenes Smartphone oder sogar einen Laptop benutzt.

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass die Anwendung hauptsächlich im Bereich der Lehre der Mathematik in Universitäten und Fachhochschulen zum Einsatz kommen wird.

### 2.2 Was ist eine Aufgabe

Als letzten Schritt ist nun noch zu definieren was genau eine Aufgabe eigentlich ist, beziehungsweise wie sie im Sinne dieser Anwendung gesehen wird.

Für diese Arbeit werden wir Aufgaben immer in drei Teilen betrachten:

1. Die Variablen

Als erstes betrachten wir die Variablen. Sie werden für jede Aufgabe neu generiert. Dadurch, dass diese dynamisch generiert wird jedes mal wenn eine Aufgabe angefragt wird.

2. Die Darstellung

An zweiter Stelle befassen wir uns mit der Darstellung der Aufgabe. Um die vorher generierten Variablen für den menschlichen Nutzer angemessen darzustellen wird hier eine Zeichenkette generiert, welche die Aufgabe repräsentiert, in die dann die Variablen eingesetzt werden.

### 3. Die Lösung

Nachdem die Aufgaben generiert und dargestellt wurden bleibt noch eine Sache übrig. Die Validierung der Aufgabe. Es wird die Lösung des Nutzers übergeben und festgestellt ob diese korrekt gelöst wurde oder nicht.

## 2.3 Analyse der Anforderungen

## 2.4 Verwendete Technologien

Für die Anwendung ist nun bereits klar, dass es sich um eine Webanwendung handeln wird. Doch stehen noch einige Fragen zu dieser offen. Wie sieht das Frontend aus? Welcher Technologie wird zum Ausliefern der Backend Daten genutzt? Diese Fragen werden nachfolgend geklärt.

### 2.4.1 Spring-Boot

Für das Backend ist die Wahl auf Spring-Boot gefallen. Bei Spring-Boot handelt es sich um eine Erweiterung des bekannten Java-Frameworks Spring, welches den Großteil der Konfiguration automatisiert, beziehungsweise vereinfacht.

Bei Spring handelt es sich um ein Webframework, welches die Entwicklung von Java-Applikation (insbesondere im Web-Bereich) vereinfacht.

*„Das Spring Framework (kurz Spring) ist ein quelloffenes Framework für die Java-Plattform. Ziel des Spring Frameworks ist es, die Entwicklung mit Java/Java EE zu vereinfachen und gute Programmierpraktiken zu fördern. Spring bietet mit einem breiten Spektrum an Funktionalität eine ganzheitliche Lösung zur Entwicklung von Anwendungen und deren Geschäftslogiken; dabei steht die Entkopplung der Applikationskomponenten im Vordergrund.“<sup>1</sup>*

Kurz gesagt hilft das Framework dabei eine Anwendung Modular aufzubauen, was insbesondere bei großen Anwendungen sehr hilfreich ist, da diese Übersichtlich bleiben. Zwei Kernkonzepte die dabei besonders wichtig sind sind die Controller und Services

#### Controller

Bei einem Controller handelt es sich um eine Klasse welche für die Verwaltung von Anfragen zuständig ist. Jede Anfrage kommt immer bei einem Controller an, von wo die Anfrage an den zuständigen Service weitergeleitet wird. Das Ergebnis von diesem wird dann über den Controller zurück an den Sender der Anfrage gesendet

---

<sup>1</sup>[https://de.wikipedia.org/wiki/Spring\\_\(Framework\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Spring_(Framework))

### Service

Bei einem Service handelt es sich um einen Teil eines Programmes welcher die Logik für einen bestimmten Abschnitt des Programmes kontrolliert. Services werden hauptsächlich dafür angewendet die Logik aus Controller-Klassen auszulagern und den Code so übersichtlich zu halten

Zusätzlich implementiert Spring das Pattern der Dependency-Injection.

### Service

*„Als Dependency Injection (englisch dependency ‚Abhängigkeit‘ und injection ‚Injektion‘; Abkürzung DI) wird in der objektorientierten Programmierung ein Entwurfsmuster bezeichnet, welches die Abhängigkeiten eines Objekts zur Laufzeit reglementiert: Benötigt ein Objekt beispielsweise bei seiner Initialisierung ein anderes Objekt, ist diese Abhängigkeit an einem zentralen Ort hinterlegt – es wird also nicht vom initialisierten Objekt selbst erzeugt.“<sup>2</sup>*

Gleichzeit stellt Spring-Boot auch direkt einen Container für die Webapplikation zur Verfügung. Das bedeutet, dass die Programmierung sich komplett mit der REST-API und ihren Funktionalitäten beschäftigen kann und nur sehr wenig Zeit für die Konfiguration des Web-Servers verbraucht wird.

### 2.4.2 Typescript

*„TypeScript is a free and open-source programming language developed and maintained by Microsoft. It is a strict superset of JavaScript, and adds optional static typing and class-based object-oriented programming to the language.*

*TypeScript is designed for development of large applications and transcompiles to JavaScript. As TypeScript is a superset of JavaScript, any existing JavaScript programs are also valid TypeScript programs.“<sup>3</sup>*

Besonders für Entwickler welche aus der Welt der stark-typisierten Programmierwelt kamen war TypeScript ein großer Fortschritt. Durch die Möglichkeit Variablen stark zu typisieren entstand die Möglichkeit Schnittstellen klarer zu definieren. Gleichzeitig wurden die bestehenden Möglichkeiten Entwicklungsumgebungen mit Auto-Vervollständigung auszustatten verbessert.

Die Vorteile die sich daraus für die Entwicklung sind recht eindeutig: Eine Beschleunigung der Entwicklung, während die Testbarkeit vereinfacht wird und Fehler besser vermieden werden können.

---

<sup>2</sup>[https://de.wikipedia.org/wiki/Dependency\\_Injection](https://de.wikipedia.org/wiki/Dependency_Injection)

<sup>3</sup><https://en.wikipedia.org/wiki/TypeScript>

### **2.4.3 Bootstrap**

### **2.4.4 Angular 2**



## **3 Ein Rundgang durch das Frontend**

### **3.1 Die Ansicht des Nutzers**

#### **3.1.1 Die Auswahl des Teams**

#### **3.1.2 Erhalten und bearbeiten der Aufgaben**

### **3.2 Die Sicht des Administrators**

#### **3.2.1 Bearbeitung der Aufgaben-Generatoren und ihren Hilfsmitteln**

#### **3.2.2 Starten eines neuen Aufgaben-Generators**

#### **3.2.3 Übersicht über die laufende und letzte Aufgabe**

#### **3.2.4 Der Fehler-Log**

## **4 Ein Blick unter die Haube - das Backend**

**4.1 Die Sicherung der REST-API**

**4.2 Dokumentation der REST-Schnittstellen**

**4.3 Die Generierung und Validierung der Aufgaben**

**4.4 Die Sicherung der Aufgaben-Generierung**

# **5 Fazit**

## **5.1 Das Ergebnis**

## **5.2 Wie kann die Anwendung verbessert / erweitert werden**

# Literaturverzeichnis

Spring-Dokumentation <https://spring.io/docs>, letzter Zugriff: 17.12.2016

Spring-Boot-Dokumentation <http://docs.spring.io/spring-boot/docs/current-SNAPSHOT/reference/htmlsingle/>, letzter Zugriff: 17.12.2016

Blu-ray Disc Association: *White paper Blu-ray Disc Format 2.B Audio Visual Application, Format Specifications for BD-ROM*, [http://www.blu-raydisc.com/Assets/downloadablefile/2b\\_bdrom\\_audiovisualapplication\\_0305-12955-15269.pdf](http://www.blu-raydisc.com/Assets/downloadablefile/2b_bdrom_audiovisualapplication_0305-12955-15269.pdf), 2005, letzter Zugriff: 1. 10. 2012

Dooley, Wesley L. & Streicher, Ronald D.: „M-S Stereo: A Powerful Technique for Working in Stereo“, *Journ. Audio Engineering Society* vol. 30 (10), 1982

Kuttruff, Heinrich: *Room Acoustics*, 3. Aufl., Elsevier 1991

Spehr, Georg (Hrsg.): *Funktionale Klänge*, transcript 2009

Sowodniok, Ulrike: „Funktionaler Stimmklang – Ein Prozess mit Nachhaltigkeit“, in: Spehr, Georg (Hrsg.): *Funktionale Klänge*, transcript 2009

Stephenson, Uwe: „Comparison of the Mirror Image Source Method and the Sound Particle Simulation Method“, *Applied Acoustics* vol. 29, 1990

Ich versichere, die vorliegende Arbeit selbstständig ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die angegebenen benutzt zu haben. Die aus anderen Werken wörtlich entnommenen Stellen oder dem Sinn nach entlehnten Passagen sind durch Quellenangaben eindeutig kenntlich gemacht.

Ort, Datum

Patrick Hilgenstock