

Projektbericht - Software für Arbeitereinsatzplanung

Alexander Förster, Erik Dubrov, Meric Kaynak, Raphael Bieniek, Tim Hönings

June 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Einleitung	3
1.2	Rahmenbedingungen	3
2	Anforderungen	3
2.1	Funktionale Anforderung	4
2.2	Nichtfunktionale Anforderungen	5
3	Use Case (Anwendungsfälle)	5
3.1	Use Case Diagramm	5
3.2	Details	6
3.2.1	Use Case 1: Lege Veranstaltung an	6
3.2.2	Use Case 2: Lehrperson hinzufügen	6
3.2.3	Use Case 3: Erstelle/Ändere Terminplan	6
3.2.4	Use Case 4: Relevante Termine einsehen	6
3.2.5	Use Case 5: Benachrichtigung erhalten	6
3.2.6	Use Case 6: Persönliche Termine einsehen	7
3.2.7	Use Case 7: Benachrichtigung	7
3.2.8	Use Case 8: Ausfall anmelden	7
4	Architektur	8
4.1	High-Level System Design	8
4.2	Komponenten- & Konnektoransicht	9
4.3	Model View Controller (MVC) - Details der Implementierung	9
5	Geschäftsprozesse	10
5.1	Geschäftsprozess „Krankmeldung einer Lehrperson“	10
5.1.1	Geschäftsprozess „Terminplanerstellung“	10
6	Datenmodell	11
6.1	ER-Diagramm	11

6.2	Form der Datenhaltung	11
7	GUI-Design	12
8	Klassendiagramm	14
9	Implementierung	15
9.1	Implementierung - Funktionale Anforderungen	15
9.2	Implementierung - Nichtfunktionale Anforderungen	17
9.3	Implementierung - Abweichungen	18
10	Test	18
10.1	Unit Test	18
10.2	Eingabefeld Test	19
11	Zeitaufwand	19

1 Einleitung

1.1 Einleitung

Die Hochschule "Wissen für Alle - die Wissensakademie" hat uns kontaktiert, um eine Softwarelösung zu entwickeln, die die automatisierte Planung und Verwaltung ihrer Lehrveranstaltungen und Kurse ermöglicht. Die manuelle Planung ist aufgrund des starken Wachstums der Hochschule und der steigenden Anzahl von Studierenden und Lehrpersonen nicht mehr praktikabel und fehleranfällig geworden. Das Ziel dieses Projekts ist es, eine effiziente und zuverlässige Software zu entwickeln, die den Planungsprozess automatisiert und vereinfacht. Die Software soll es Lehrpersonen und Studierenden ermöglichen, jederzeit ihre aktuellen Einsatzpläne und Veranstaltungszeiten zu überprüfen und auf kurzfristige Änderungen flexibel zu reagieren.

1.2 Rahmenbedingungen

- Die Hochschule „Wissen für Alle - die Wissensakademie“ verfügt über zwei Standorte, ein Hauptcampus und ein neu eröffneter Campus in der Nachbarstadt.
- Die Hochschule beschäftigt fast 100 Lehrpersonen.
- Die Lehrpersonen arbeiten in der Regel 18 Stunden pro Woche, verteilt auf verschiedene Lehrveranstaltungen.
- Die Hochschule hat über 1000 Studierende, die an verschiedenen Studiengängen und Weiterbildungsprogrammen teilnehmen.
- Eine Lehrveranstaltung dauert in der Regel zwei Stunden.
- Die Planung der Lehrveranstaltungen muss Räume, Lehrpersonen und Zeiten berücksichtigen.
- Sonderveranstaltungen oder spezielle Kurse für Schülergruppen müssen ebenfalls eingeplant werden können.
- Automatisierte Benachrichtigungen bei Planänderungen oder Ausfällen von Veranstaltungen sollen integriert werden.

2 Anforderungen

Priorität Keywords:

- **MUSS** - Muss Anforderungen: Notwendige Anforderungen die erfüllt werden müssen.
- **SOLL** - Soll Anforderung: Anforderungen bezüglich der Mindestbefriedigung.
- **KANN** - Kann Anforderung: Wunschanforderungen, die unter Umständen ausfallen lassen werden können.

2.1 Funktionale Anforderung

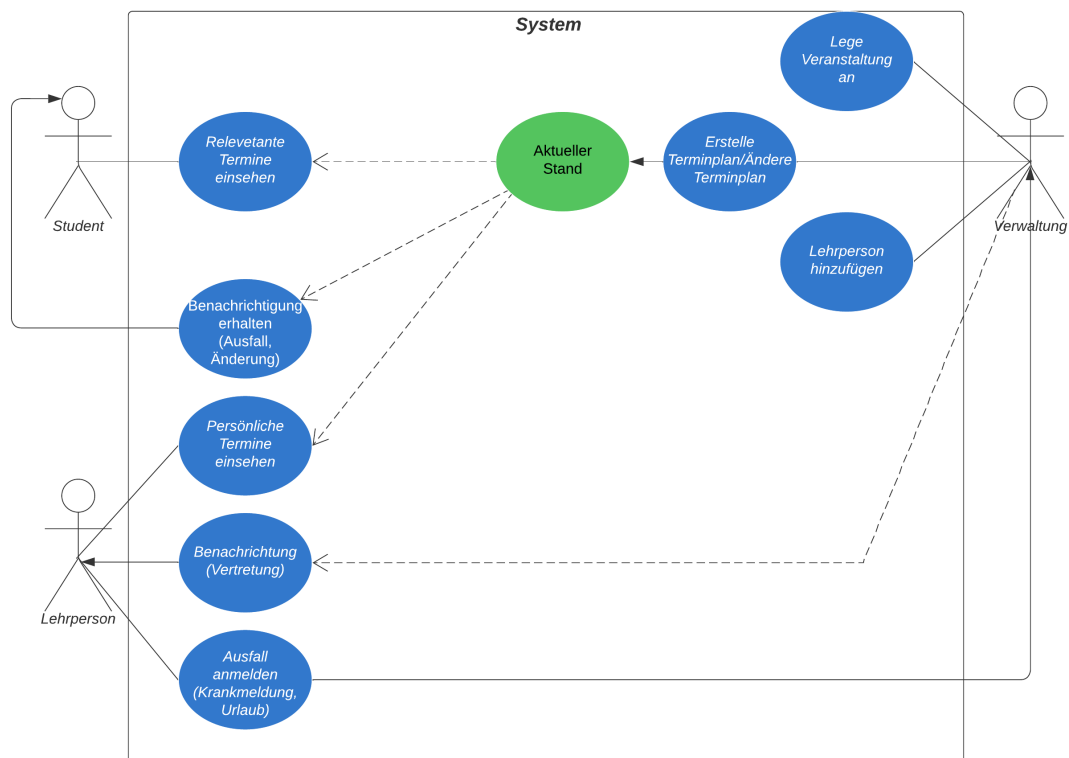
ID	Anforderung	Beschreibung	Prio.
FA_1.0	Terminplanung	Die Software muss es ermöglichen, einen Einsatzplan für die Lehrpersonen zu erstellen, der zeigt, welche Lehrveranstaltungen sie betreuen sollen.	MUSS
FA_1.1	Änderungsmanagement	Die Software muss Änderungen im Plan berücksichtigen können, z.B. durch Krankmeldungen, Fortbildungen oder Tagungen der Mitarbeiter.	MUSS
FA_1.2	Benachrichtigungen	Lehrpersonen und Studierende sollen über Änderungen im Plan informiert werden.	SOLL
FA_1.3	Benutzerzugriff	Lehrpersonen und Studierende sollen auf ihre individuellen Pläne zugreifen können.	SOLL
FA_1.4	Ausfall & Vertretung	Bei Ausfall eines Lehrbeauftragten soll ein anderer eine Benachrichtigung erhalten um diese Veranstaltung zu vertreten.	SOLL
FA_1.5	Sonderveranstaltungen	Die Software soll Sonderveranstaltungen, wie z.B. Kurse für Firmen oder Schülergruppen, verwalten können.	KANN
FA_1.6	Automatische Aktualisierung	Die Software soll sich automatisch aktualisieren, wenn neue Informationen oder Änderungen vorliegen.	SOLL
FA_1.7	KI-Unterstützung	Mögliche Integration einer KI, um Sprachnachrichten automatisch zu transkribieren und in Textform an die Sekretärin weiterzuleiten.	KANN

2.2 Nichtfunktionale Anforderungen

ID	Anforderung	Beschreibung
NFA_1.0	Benutzerfreundlichkeit	Die Software soll eine intuitive Benutzeroberfläche haben.
NFA_2.0	Zuverlässigkeit	Die Software muss zuverlässig arbeiten und darf keine Ausfälle verursachen.
NFA_3.0	Performance	Die Software muss schnell reagieren und Pläne zügig aktualisieren können.
NFA_4.0	Skalierbarkeit	Die Software soll auch bei weiterem Wachstum der Hochschule problemlos funktionieren.
NFA_5.0	Datensicherheit	Die Software muss sicherstellen, dass alle Daten geschützt sind und nur autorisierte Benutzer Zugriff haben.

3 Use Case (Anwendungsfälle)

3.1 Use Case Diagramm



3.2 Details

3.2.1 Use Case 1: Lege Veranstaltung an

- **primärer Akteur:** Verwaltung
- **Voraussetzung:** Verwaltung hat sich im Verwalter Scheduler angemeldet
- **Haupterfolgsszenario:**
 1. Die Verwaltung wählt eine Woche & eine Lehrperson aus.
 2. Das System gibt den Terminplan der Woche für die Lehrperson zurück.
 3. Die Verwaltung fügt im Kalender ein neuen Termin hinzu.
 4. System aktualisiert die Daten.

3.2.2 Use Case 2: Lehrperson hinzufügen

- **primärer Akteur:** Verwaltung
- **Voraussetzung:** Verwaltung hat sich im Professor Management angemeldet
- **Haupterfolgsszenario:**
 1. Die Verwaltung wählt den Action Type „Add Professor“ aus.
 2. Die Verwaltung gibt Namen, Email, Rolle und Wochenarbeitsstunden an.
 3. Die Verwaltung drückt auf „ADD PROFESSOR“.
 4. Das System aktualisiert die Daten.

3.2.3 Use Case 3: Erstelle/Ändere Terminplan

- **primärer Akteur:** Verwaltung
- **Voraussetzung:** Verwaltung hat sich im Verwalter Scheduler angemeldet
- **Haupterfolgsszenario:**
 1. Die Verwaltung drückt auf „Erstelle Terminplan“.
 2. Das System erstellt den Terminplan und aktualisiert die Daten.

3.2.4 Use Case 4: Relevante Termine einsehen

- **primärer Akteur:** Student
- **Voraussetzung:** Student hat sich angemeldet
- **Haupterfolgsszenario:**
 1. System gibt Terminplan zurück.
 2. Student sieht den Terminplan.

3.2.5 Use Case 5: Benachrichtigung erhalten

- **primärer Akteur:** Student
- **Voraussetzung:** Student hat eine Email
- **Haupterfolgsszenario:**
 1. Der Student erhält eine Email.
 2. Der Student liest die Email.

3.2.6 Use Case 6: Persönliche Termine einsehen

- **primärer Akteur:** Lehrperson
- **Voraussetzung:** Lehrperson hat die App
- **Haupterfolgsszenario:**
 1. Lehrperson muss sich selber per Dropdown auswählen.
 2. System gibt gefilterten Terminplan zurück.
 3. Lehrperson kann seine Termine einsehen.

3.2.7 Use Case 7: Benachrichtigung

- **primärer Akteur:** Lehrperson
- **Voraussetzung:** Lehrperson hat eine Email
- **Haupterfolgsszenario:**
 1. Verwaltung sendet Email.
 2. Lehrperson liest die Email.

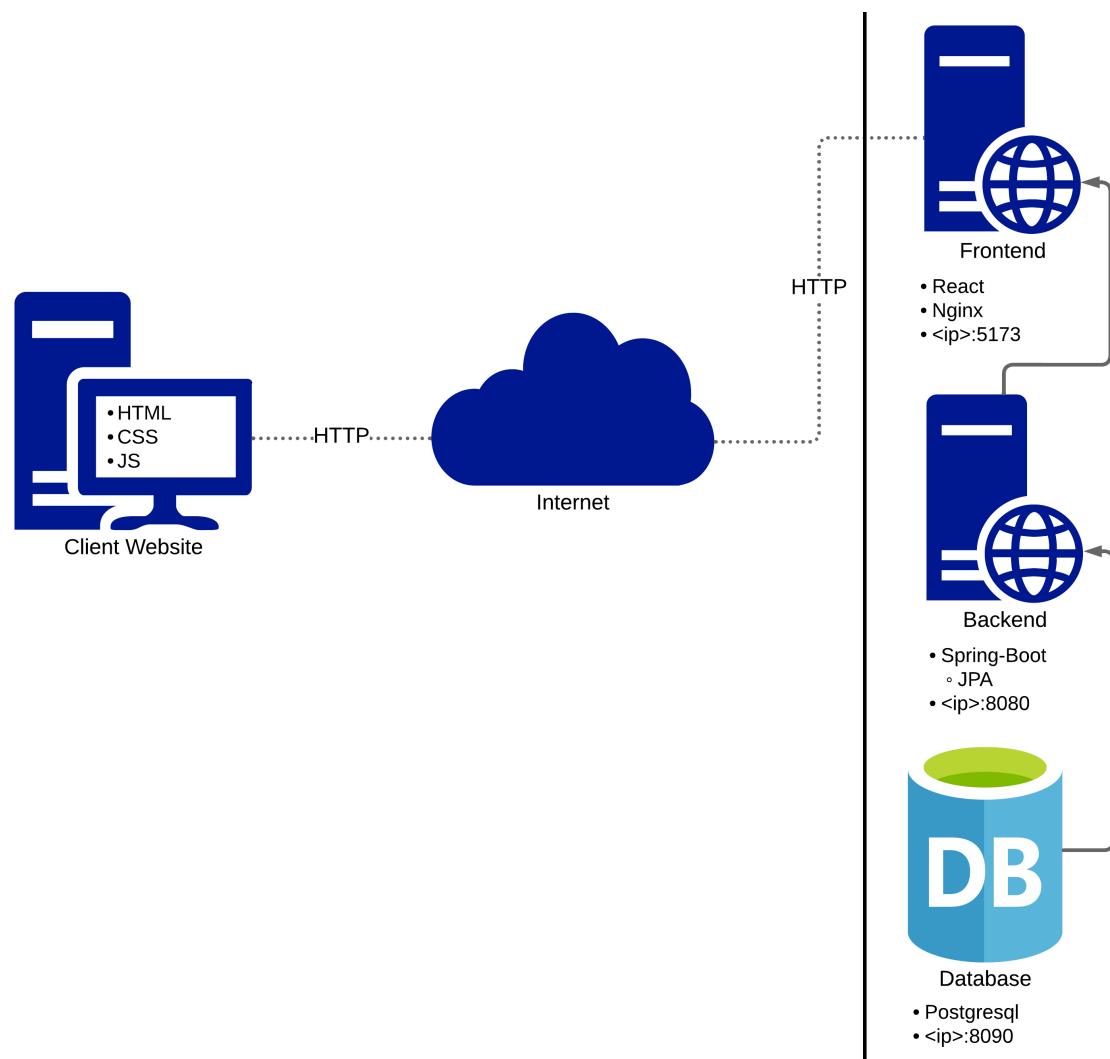
3.2.8 Use Case 8: Ausfall anmelden

- **primärer Akteur:** Lehrperson
- **Voraussetzung:** Lehrperson hat eine Email
- **Haupterfolgsszenario:**
 1. Lehrperson sendet Email.
 2. Verwaltung liest Email.

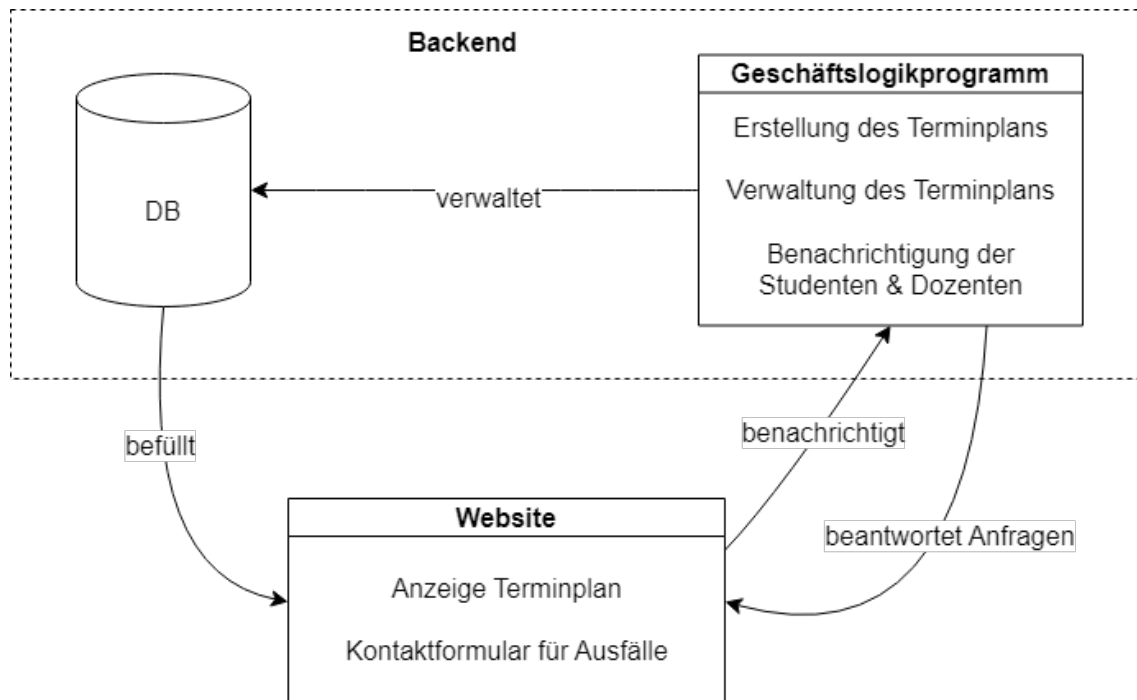
4 Architektur

Es wird ein Model-View-Controller entwickelt, d.h., eine Kombination aus Datenbankserver, Geschäftslogikprogramm und Benutzeroberfläche (Webseite). Der Datenbankserver (Model) enthält Daten zu Lehrpersonen, Studenten, Lehrveranstaltungen, Räumen und dem Terminplan. Das Geschäftslogikprogramm implementiert Funktionen zur Erstellung und Verwaltung des Terminplans sowie zur Kommunikation zwischen Model und View. Die Webseite fungiert als Benutzeroberfläche für Mitarbeiter und Studenten. Sie ermöglicht es diesen, den Terminplan einzusehen und Benachrichtigungen über Änderungen zu erhalten oder selbst zu erstellen.

4.1 High-Level System Design



4.2 Komponenten- & Konnektoransicht

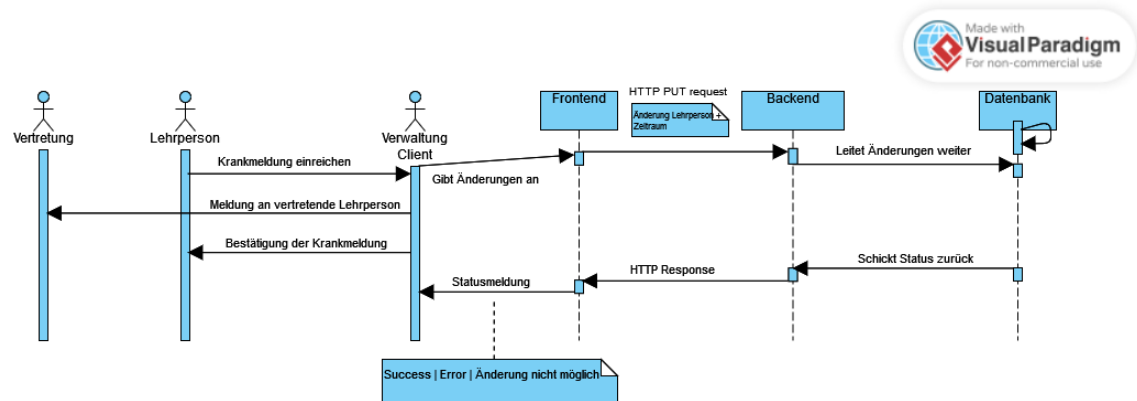


4.3 Model View Controller (MVC) - Details der Implementierung

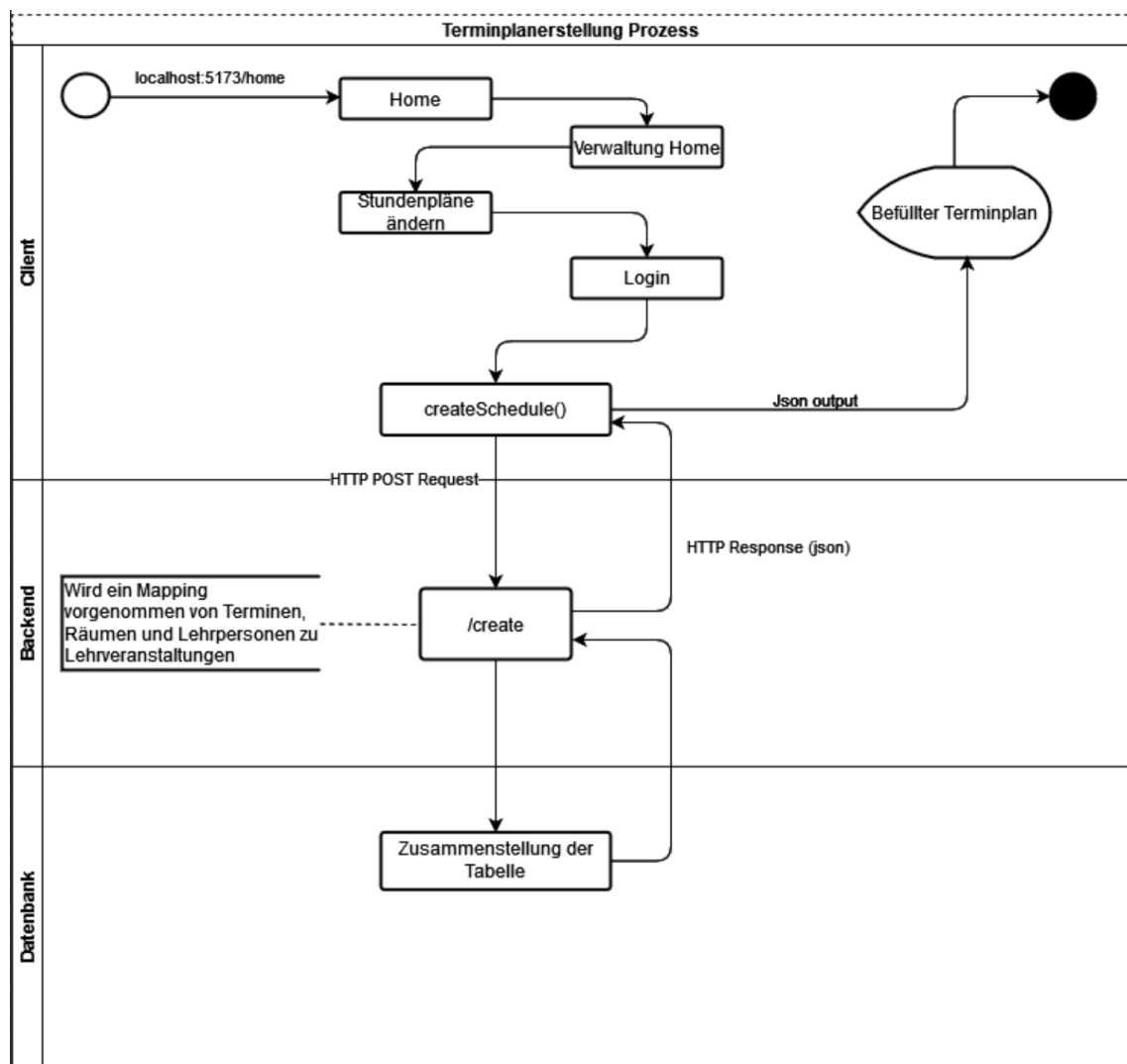
- PostgreSQL Database
 - Containerized in Docker
- Adminer GUI
 - Monitoring der DB View: Darstellung der Daten für die Anwender (Präsentation)
- React Frontend
 - Kalenderansicht
 - REST Methoden zum
 - * Anfordern von Daten
 - * Abschieken von Daten **Controller**: Vermittlung zwischen View und Model (Programmlogik)
- REST Controller
 - Spring Boot REST Controller
 - Spring Data JPA
 - Flyway SQL Version Control
- Maven Dependency Management

5 Geschäftsprozesse

5.1 Geschäftsprozess „Krankmeldung einer Lehrperson“

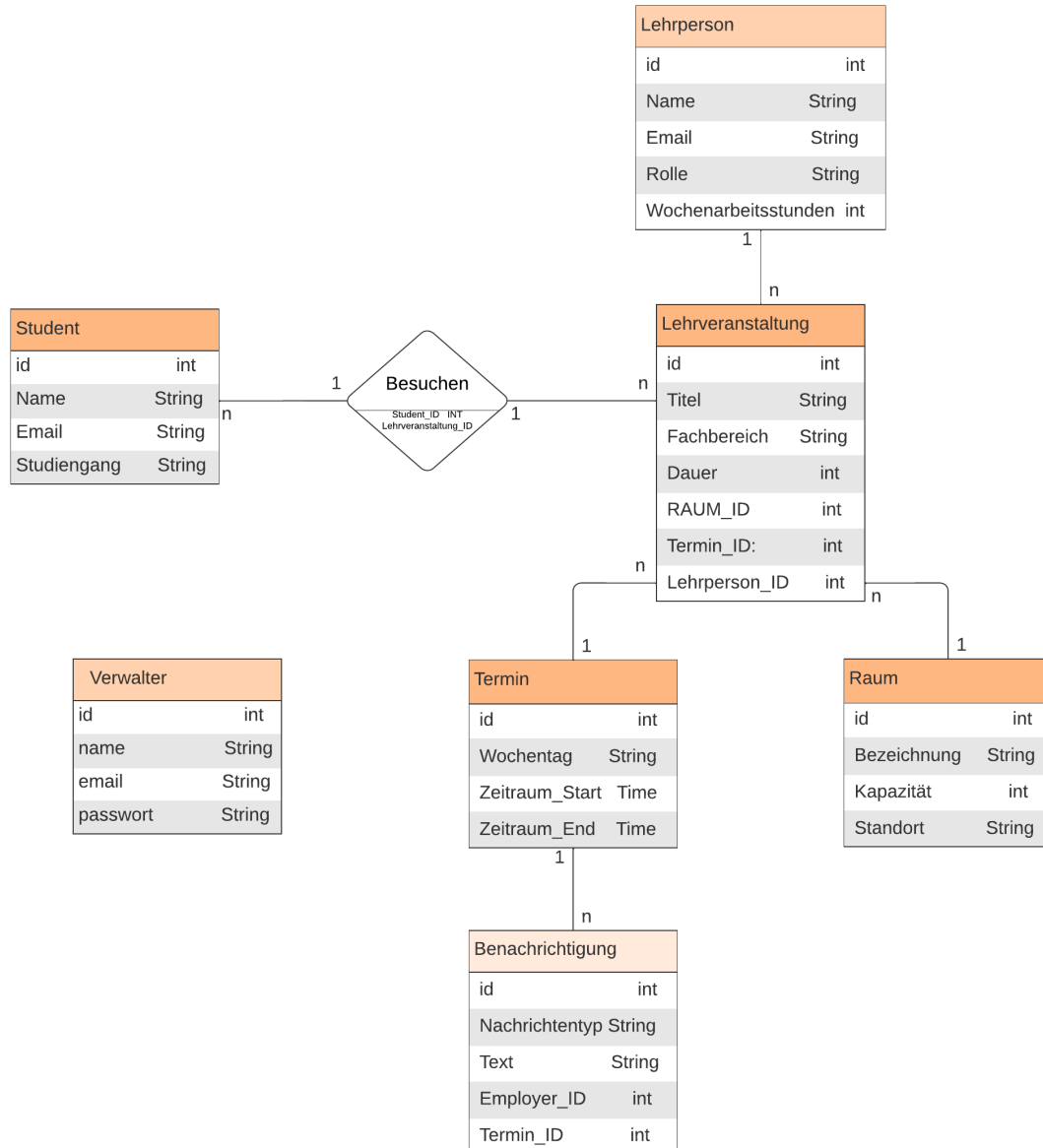


5.1.1 Geschäftsprozess „Terminplanerstellung“



6 Datenmodell

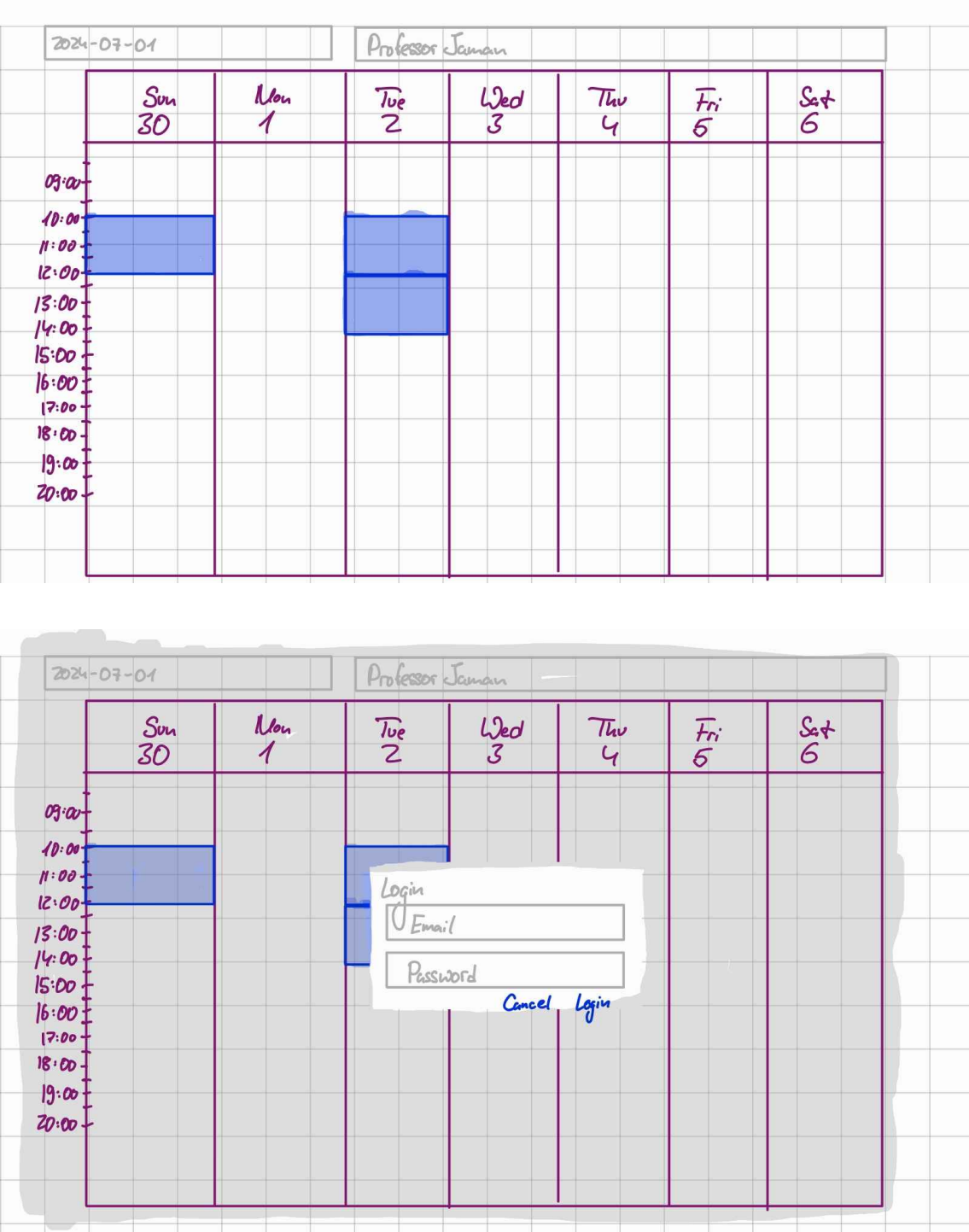
6.1 ER-Diagramm



6.2 Form der Datenhaltung

Wir haben uns für PostgreSQL entschieden, da das Projektteam mit diesem SQL-Dialekt gut vertraut ist und bereits erfolgreich Projekte damit abgeschlossen hat. Zur Verwaltung der Datenbank nutzen wir Adminer. Die Wahl fiel auf dieses Tool aufgrund der einfachen Installation, Konfiguration sowie seiner starken Performance.

7 GUI-Design



X

Save

Details

ETZ

02/07/24 10:00 - 02/07/24 12:00

☐ All Day ☐ Repeat

More information

Notes

Professor Jaman

Tue
2

Wed
3

Thu
4

Fri
5

Sat
6

2024-07-01

Professor Jaman

Sun
30

Mon
1

Tue
2

Wed
3

Thu
4

Fri
5

Sat
6

09:00

10:00

11:00

12:00

13:00

14:00

15:00

16:00

17:00

18:00

19:00

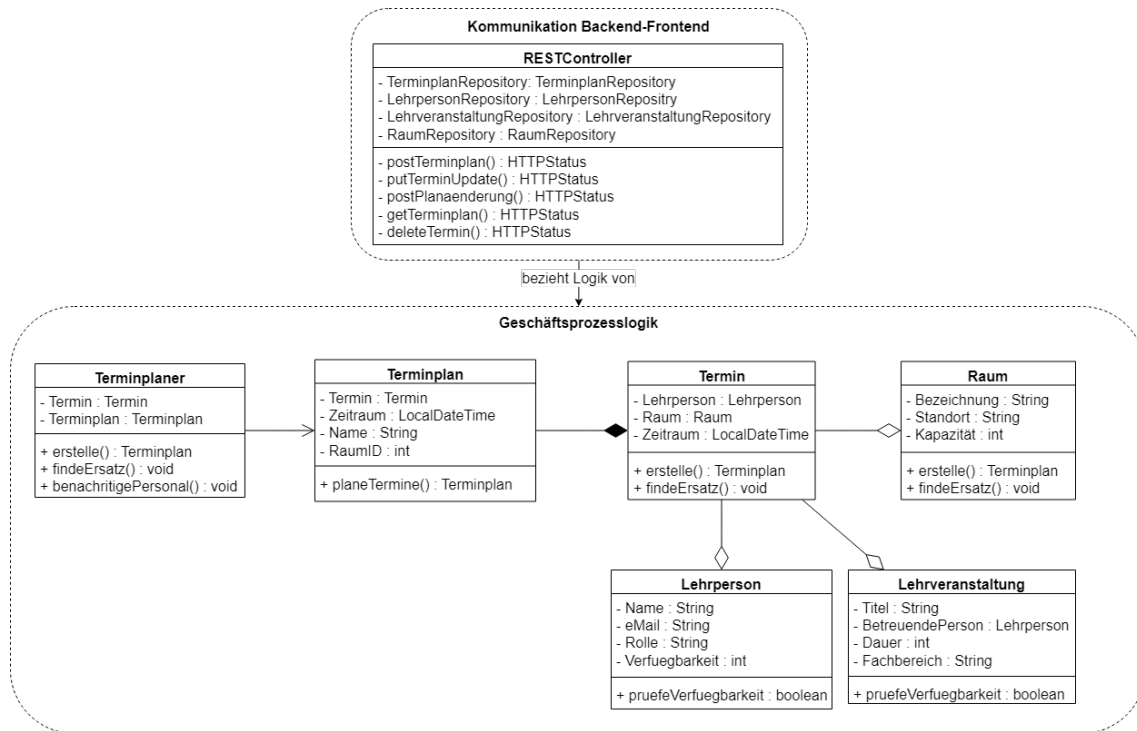
20:00

ETZ

Tuesday July 2, 2024

10:00AM - 12:00 PM

8 Klassendiagramm



9 Implementierung

9.1 Implementierung - Funktionale Anforderungen

ID	Anforderung	Beschreibung	Prio.	Status
FA_1.0	Terminplanung	Die Software muss es ermöglichen, einen Einsatzplan für die Lehrpersonen zu erstellen, der zeigt, welche Lehrveranstaltungen sie betreuen sollen.	MUSS	unvollendet
FA_1.1	Änderungsmanagement	Die Software muss Änderungen im Plan berücksichtigen können, z.B. durch Krankmeldungen, Fortbildungen oder Tagungen der Mitarbeiter.	MUSS	unvollendet
FA_1.2	Benachrichtigungen	Lehrpersonen und Studierende sollen über Änderungen im Plan informiert werden.	SOLL	unvollendet
FA_1.3	Benutzerzugriff	Lehrpersonen und Studierende sollen auf ihre individuellen Pläne zugreifen können.	SOLL	unvollendet
FA_1.4	Ausfall & Vetreterung	Bei Ausfall eines Lehrbeauftragten soll ein anderer eine Benachrichtigung erhalten um diese Veranstaltung zu vertreten.	SOLL	unvollendet
FA_1.5	Sonderveranstaltungen	Die Software soll Sonderveranstaltungen, wie z.B. Kurse für Firmen oder Schülergruppen, verwalten können.	KANN	unvollendet

FA_1.6	Automatische Aktualisierung	Die Software soll sich automatisch aktualisieren, wenn neue Informationen oder Änderungen vorliegen.	SOLL	unvollendet
FA_1.7	KI-Unterstützung	Mögliche Integration einer KI, um Sprachnachrichten automatisch zu transkribieren und in Textform an die Sekretärin weiterzuleiten.	KANN	unvollendet

1. **FA_1.0:** Eine Methode im REST-Controller wurde implementiert, die eine POST-Anfrage erwartet. Sobald diese empfangen wird, führt sie ein Mapping von Terminen, Räumen und Lehrpersonen zu Lehrveranstaltungen durch. Die Methode wartet darauf, dass eine entsprechende Anfrage gesendet wird.
2. **FA_1.1:** Eine Methode im REST-Controller wurde implementiert, die eine GET-Anfrage erwartet. Sobald diese empfangen wird, erhält die Verwaltung eine Liste verfügbarer Lehrpersonen. Anschließend kann sie die Termine auf der Website ändern.
3. **FA_1.3:** Auf der Website stehen zwei verschiedene Login-Optionen zur Verfügung: für Studierende und die Verwaltung. Jede Benutzergruppe hat spezifische Zugriffsrechte und individuelle Ansichten.
4. **FA_1.5:** Eine Methode im REST-Controller wurde implementiert, die eine POST-Anfrage erwartet. Sobald diese empfangen wird, wird eine Veranstaltung mit dem zugehörigen Raum, Termin und der Lehrperson hinzugefügt.

9.2 Implementierung - Nichtfunktionale Anforderungen

ID	Anforderung	Beschreibung	Status
NFA_1.0	Benutzerfreundlichkeit	Die Software soll eine intuitive Benutzeroberfläche haben.	Implementiert
NFA_2.0	Zuverlässigkeit	Die Software muss zuverlässig arbeiten und darf keine Ausfälle verursachen.	Implementiert
NFA_3.0	Performance	Die Software muss schnell reagieren und Pläne zügig aktualisieren können.	Implementiert
NFA_4.0	Skalierbarkeit	Die Software soll auch bei weiterem Wachstum der Hochschule problemlos funktionieren.	Implementiert
NFA_5.0	Datensicherheit	Die Software muss sicherstellen, dass alle Daten geschützt sind und nur autorisierte Benutzer Zugriff haben.	Implementiert

1. **NFA_1.0:** Mit React wurde eine benutzerfreundliche und moderne Oberfläche implementiert.
2. **NFA_2.0:** Es wurden verschiedene Exception-Handler integriert, um Problemfälle abzudecken.
3. **NFA_3.0:** Das Programm ist speichereffizient und benötigt nur wenig RAM. In den Testfällen überschritt die Reaktionszeit nie 5 Sekunden.
4. **NFA_4.0:** Alle relevanten Tabellen sind erweiterbar und basieren auf leicht erweiterbaren Frameworks wie React und Spring Boot.
5. **NFA_5.0:** Die Datenbank ist durch Logins geschützt, wobei nur die Verwaltung Zugriff auf die Daten hat.

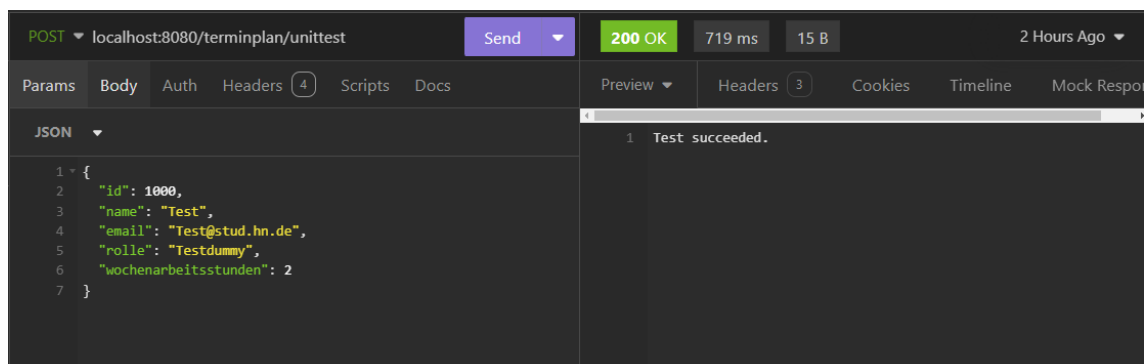
9.3 Implementierung - Abweichungen

1. Es wurde eine neue Relation Vertretung & Lehrplantermin hinzugefügt, um die Ausfälle von Lehrpersonen abzuspeichern.
2. Jede Relation hat im RESTController ein JpaRepository injiziert bekommen.
3. Die Geschäftsprozess-Methoden wurden innerhalb des RESTControllers implementiert (Terminplanerstellung, Ausfallmeldung).
4. Es wurden mehrere Testmethoden für den RESTController erstellt (Reset, Unit-Test).
5. Es wurden Exception-Klassen für Lehrperson und Lehrveranstaltung hinzugefügt.
6. Die CRUD-Methoden sind nur partiell im Front-End implementiert worden.
7. Lehrpersonen können sich nicht einloggen, allerdings kann man über ein Dropdown für spezifische Lehrpersonen einen Terminplan filtern.
8. Es gibt noch weitere Methoden im RESTController, welche die üblichen CRUD Funktionalitäten für die Datenbank ermöglichen. Diese sind für den Verbraucher nicht direkt nutzbar, außer über bestimmte freigegebene Interface Schnittstellen.
9. Man kann nun auch über das Frontend Lehrpersonen entfernen.

10 Test

10.1 Unit Test

Es wurde ein Unit Test geschrieben der die INSERT, SELECT, UPDATE und DELETE Funktionen von JPA für eine Lehrperson testet. Das Backend wird über eine POST Request an die Schnittstelle `http://localhost:8080/terminplan/unittest` mit einer JSON für eine Lehrperson angesprochen. Eine Antwort im Response Body informiert den Anwender über einen erfolgreichen oder fehlgeschlagenen Test.



10.2 Eingabefeld Test

Beim Log-In für die Verwaltung wird geprüft, ob die E-Mail mit „@hs-niederrhein.de“ endet. Falls sie es nicht tut, wird ein Fehler in der Konsole vermerkt.



11 Zeitaufwand

Der benötigte Zeitaufwand wurde auf 100 Stunden geschätzt. Der finale Wert liegt bei ungefähr insgesamt 153 Stunden. Davon haben wir 20 Stunden für dem Projektbericht aufgewendet und 133 Stunden für die Entwicklung.