

Studienarbeit im Fach „Software Engineering 2“

Thema: Notenrechner

Markus Österle
Maximilian Schreiber
Tobias Schmidbauer
Stefan Memmel
Christoph Kammerer

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung & Motivation	4
2	Lasten- und Pflichtenheft	5
2.1	Anforderungsliste	5
2.1.1	Hochschule	5
2.1.2	Student	6
2.1.3	Zusammenfassung Anforderungen	7
2.2	Lastenheft	8
2.2.1	Zielbestimmung	8
2.2.2	Produkteinsatz	8
2.2.3	Produktübersicht	9
2.2.4	Produktfunktionen	9
2.2.5	Produktdaten	11
2.2.6	Produktleistungen	11
2.2.7	Qualitätsanforderungen	11
2.2.8	Ergänzungen	11
2.3	Pflichtenheft	11
2.3.1	Zielbestimmung	11
2.3.2	Produkteinsatz	12
2.3.3	Produktumgebung	13
2.3.4	Benutzungsoberfläche	13
2.3.5	Qualitäts-Zielbestimmung	14
2.3.6	Globale Testszenarien/Testfälle	14
2.3.7	Entwicklungsumgebung	14
2.3.8	Ergänzungen	14
2.3.9	Glossar, Begriffslexikon	14
3	Verwendete Technologien	15
3.1	Entwicklung	15
3.1.1	Java SDK	15
3.1.2	Entwicklungsumgebung - Netbeans	15
3.1.3	SQL Editor - MySQL Workbench	15
3.1.4	Versionsverwaltung - GIT	16
3.1.5	Bibliotheksverwaltung mit Maven	16

3.2	Test	16
3.2.1	Unit Tests mit JUnit	16
3.2.2	Continuous Integration Tests mit Travis, Jenkins und Sonarqube	16
3.3	Betrieb	18
3.3.1	Wildfly	18
3.3.2	MySQL	19
3.4	Übersicht über die final verwendeten Versionen	20
4	Teamstruktur und Arbeitsverteilung	21
4.1	Gemeinsame Codeentwicklung mit GIT	21
4.2	Arbeitsverteilung	21
4.2.1	Protokolle der wöchentlichen Meetings	22
4.2.2	weiteres Protokoll	23
5	(realisierte) Funktionalitäten	25
5.1	Realisierung der Statistik-Funktionen	25
5.2	Realisierung der Berechnung der End- bzw. Zwischennoten	26
5.3	Oberfläche für Studierende	26
5.4	Oberfläche für Dozenten	28
5.5	Oberfläche für Administratoren	29
6	Einsatz der Software	30
6.1	Systemvoraussetzungen	30
6.2	Installation	30
7	Diagramme	31
7.1	UML Diagramme	31
7.2	Use Case Diagramme	34
7.3	Klassendiagramme	36
7.4	Datenbank Entity Relationship Diagramm	41
7.5	Sequenzdiagramme	42

1 Einleitung & Motivation

Die folgende Gruppenarbeit aus dem Fach „Software Engineering 2“ beschäftigt sich mit einem für den Studiengang „Verwaltungsinformatik“ tatsächlich relevanten Problem, durch die Aufteilung unseres Studiengangs auf zwei Hochschulen (FHVR AIV & Hochschule Hof) und der damit verbundenen Aufteilung der Prüfungsleistungen, ergibt sich die Notwendigkeit einer zentralen Plattform, in die zum einen Noten eingetragen werden können (z.B. durch die Verwaltung oder auch berechnigte Dozenten) und zum anderen auch eingetragene Noten durch die Studierenden abgerufen werden können. Idealerweise soll bei dieser Gelegenheit auch eine Berechnung der Zwischen- und Endnoten erfolgen, um die im Studiengang kursierenden Exceltabellen durch eine rechtssichere und in jedem Fall richtig rechnende Plattform abzulösen.

Zur Realisierung einer solchen Plattform werden im folgenden Technologien eingesetzt, die im Rahmen der Lehrveranstaltungen

- Objektorientiertes Programmieren 1 & 2
- Algorithmen und Datenstrukturen
- Serverseitiges Programmieren mit Java
- Software Engineering 1 & 2

erlernt wurden.

Details zu den eingesetzten Techniken finden sich in den folgenden Kapiteln.

2 Lasten- und Pflichtenheft

2.1 Anforderungsliste

In der ersten Sitzung unserer Projektgruppe wurde eine Anforderungsliste an das Projekt „Notenrechner“ ausgearbeitet. Diese behandelt zu allererst Anforderungen aus zwei Sichten, auf der einen Seite Anforderungen, die die Verwaltung haben könnte und auf der anderen Seite Anforderungen der Studierenden. Diese Anforderungen wurde im Projektverlauf, wie in der Vorlesung gelernt, in ein Lasten- und Pflichtenheft umgearbeitet:

2.1.1 Hochschule

- Ortsunabhängiger Aufruf
- Dozenten sollen von jedem Ort der Erde Noten einpflegen können
- Dozenten können ihre Prüfungen aufrufen und auswerten
- Ein Admin (Studiengangsleiter) soll die Gewichtung der Noten ändern können
- Admin soll Studiengänge modifizieren (wie z.B. Fächer zwischen den Semestern verschieben) und komplett neu anlegen können
- Admin soll die Fähigkeit besitzen, neue Studenten anzulegen bzw. bestehende Studenten zu modifizieren (z.B. Namen ändern)
- Statistik mit grafischer Aufarbeitung
 - Aufruf von jedem, persönliche Einzelnoten können nur vom jeweiligen (angemeldeten) Studenten gesehen werden
 - Nachprüfungen werden wie Erstversuch behandelt

- Möglichkeit Leistungsnachweise in die Prüfungsnote einrechnen oder nicht
- Reminder (E-Mail Benachrichtigung) für Dozenten zur Eingabe der Prüfungsnoten (Mail 4 Wochen nach Prüfungsende)
- Reminder für Studenten wenn neue Noten vorliegen (E-Mail)
- Studiengang kann per Drag&Drop zusammengestellt werden (durch den Studiengangsleiter)
- Studiengang kann dupliziert und bearbeitet werden
- Authentifizierung: Über vorhandene User (JAAS mit LDAP)
 - benötigte Rollen:
 - * Dozent/Prüfungsamt
 - kann nur Noten eintragen
 - seine Prüfungen einsehen
 - * Studiengangsleiter (Admin)
 - kann Gewichtung ändern
 - kann Personen hinzufügen/ändern
 - kann Studiengänge hinzufügen/ändern
 - kann Noten ändern (z.B. bei Fehlern)
 - * Student
 - Einsicht Wunsch-/Traumnoten

2.1.2 Student

- Reminder, wenn neue Noten eingetragen wurden
- Wunschnoten können eingetragen werden und werden überschrieben, wenn „echte“ Noten vorhanden sind ODER „echte“ Noten stehen neben den Traumnoten

- Statistik (farblich aufbereitet in der Notenübersicht, z.B. grün = über dem Durchschnitt & bestanden, rot = durchgefallen, gelb = bestanden, aber unter dem Durchschnitt)
- Ortsunabhängiger Abruf
- Übersicht über nicht bestandene Klausuren bzw. unterpunktete Leistungsnachweise
- Zwischennoten (welche Noten hatte ich in der Zwischenprüfung?), Anzeige welche Noten noch notwendig sind um zu bestehen (Leistungsnachweise)

2.1.3 Zusammenfassung Anforderungen

- 2 Frontends (Verwaltung & Studierende)
- individualisierbare Notenliste/-berechnung pro Jahrgang
- Studiengangspezifisch, d.h. Programm nur für VInf oder allgemeingültig?
- Wenn allgemeingültig müsste der Administrator in der Lage sein Studiengänge mit Spezifikation zu erstellen - kann schwierig werden
- Ablage der Noten in einer Datenbank -> Diskussionsbedarf, SQL oder NoSQL
- Generierung von Testdaten (Mock data) für die Datenbank
 - Ist möglich durch CSV Dateien der ersten Semester
- Ablage der Noten kann nur durch den Administrator/Dozenten erfolgen
- graphische Aufbereitung der Noten in Diagrammen
- statistische Kennzahlen berechnen (Standardabweichung, Durchschnittsnote,...)
- Statistikfunktionen für den Jahrgang
- Farbliche Abhebung der Noten, ob durchgefallen (rot), über- (grün)/unterdurchschnittlich (gelb) usw...
- Durchschnittsnote für alle sichtbar (kann bedenklich sein wenn nur zwei Studenten das Fach geschrieben haben)

- Authentifizierung notwendig über JAAS
- Desktop Client mit JavaFX (optional?)
- Umsetzung in „gesprochene Noten“ (sehr gut, gut, usw...)
- Eintragung von „Traumnoten“ der Studenten und anschließende Berechnung der „resultierenden/prognostizierenden“ Endnote, die überschrieben werden durch Eintragung der echten Note durch den Dozenten
- Technologie fuer die Abhängigkeitsverwaltung?
 - Ant
 - Maven
 - Gradle
- Mobile Devices über App oder AngularJS? Wenn App, welche Plattformen?

2.2 Lastenheft

2.2.1 Zielbestimmung

Es soll eine Software entwickelt werden, die eine einfache Eingabe und Berechnung von Noten gemäß der gesetzlichen Bestimmungen erlaubt. Die Software soll sowohl von der Verwaltung intern, als auch von den Studierenden benutzt werden. Ein geeignetes Berechtigungsmodell muss implementiert werden. Die Software soll von überall abrufbar sein, maximal portierbar sein und somit auf möglichst vielen Plattformen abgerufen werden können.

2.2.2 Produkteinsatz

Der Einsatz des Produktes ist auf einem zentralen Server der FHVR vorgesehen. Dieser Server soll nur über das „FHVR Intranet“ oder nach vorhergehender Authentifizierung (bspw. VPN für Dozenten der Hochschule Hof) erreichbar sein. Die Authentifizierung (an der Anwendung) soll im Endausbau über bereits vorhandene AD (Active Directory) Konten realisiert werden.

2.2.3 Produktübersicht

Es soll eine Webanwendung mit mindestens zwei voneinander getrennten Oberflächen geschaffen werden. Der Zugang zu den Oberflächen soll sich nach den Benutzern zugeordneten Rollen richten. Es sind mindestens drei Rollen vorzusehen:

- Studierende
- Dozenten
- Administrator

Für die Speicherung der Noten ist eine geeignete performante Speichermethode vorzusehen (bspw. SQL oder NoSQL). Nach Möglichkeit soll für die Realisierung Software eingesetzt werden, für die keine Lizenzierungskosten anfallen und deren Wartbarkeit und Sicherheit trotzdem auf absehbare Zeit gesichert ist.

2.2.4 Produktfunktionen

Es sind folgende Funktionen vorzusehen:

- Persistente Speicherung der Daten mithilfe einer geeigneten Technologie
- Eingabe von Prüfungsleistungen
- Für Studierende ist die Möglichkeit der Eingabe von „Wunschnoten“ vorzusehen, diese sollen genau wie die „echten“ Noten behandelt werden, d.h. gespeichert werden und es sollen aus diesen Werten die Zwischen- und Endnoten berechnet werden.
- Farbliche Markierung für Notenwerte, die im Grenzbereich und unterhalb der Anforderungen liegen (niedrige Priorität), sodass für die Studierenden auf einen Blick zu erfassen ist, wie ihre Leistungen einzustufen sind
- Berechnung muss entsprechend der gesetzlichen Vorgaben umgesetzt werden
- Die Anwendung soll modular gehalten werden, d.h. es sollen komplett neue Studiengänge angelegt werden können
- Benutzeroberfläche soll Plattformunabhängig sein, dies umfasst auch mobile Endgeräte. Die Oberfläche ist so auszulegen, dass sie auch auf mobilen Endgeräten bedient werden kann.

- Authentifizierungstechnologie muss vorhandenes Active Directory (AD) unterstützen
- Rollenbasiertes Zugriffsmodell, die Zuordnungen zu den Rollen sollen aus dem AD übernommen werden. Es sind 3 Rollen mit den folgenden Berechtigungen vorzusehen:
 - Administrator
 - * Anlegen von neuen Studiengängen (inkl. Eingabe der abzulegenden Prüfungsleistungen und Notengewichtung)
 - * Modifizieren von vorhandenen Studiengängen
 - * Eintragung von Noten (ohne Beschränkungen auf bestimmte Fächer)
 - * Anlegen von neuen Nutzern (sofern nicht automatisch realisiert)
 - * Vergabe der Berechtigungen für Dozenten (Zuteilung der Fächer)
 - Dozenten
 - * Eintragen von abgelegten Prüfungsleistungen für zugewiesene Fächer
 - * Abruf der aus den eingetragenen Prüfungsleistungen berechneten Statistiken
 - Studierende
 - * Eintragen von Wunschnoten, diese sind genauso zu behandeln wie eingetragene „Echtnoten“
 - * Abrufen bereits abgelegter Prüfungsleistungen und (daraus) berechneter Zwischen- und Endnoten
 - * Abruf statistischer Daten (Durchschnitt, Median, etc.) zu den eingepflegten Prüfungsleistungen

2.2.5 Produktdaten

2.2.6 Produktleistungen

Das Produkt stellt eine Plattform zur Verfügung, auf der aus eingegeben Prüfungsleistungen Statistiken abgeleitet werden, die eine geordnete und berechnete Ausgabe zur Verfügung stellt.

2.2.7 Qualitätsanforderungen

Es ist sicherzustellen, dass die angebotene Software die Noten entsprechend der gesetzlichen Vorgaben richtig berechnet. Der Datenschutz muss in jeder Betriebssituation gewahrt sein. Es ist sicherzustellen, dass die benutzten Technologien und Programme in den nächsten Jahren noch Weiterentwicklung und Support bekommen.

2.2.8 Ergänzungen

keine

2.3 Pflichtenheft

2.3.1 Zielbestimmung

2.3.1.1 Musskriterien

- Authentifizierung (vorerst noch nicht per LDAP)
- Oberfläche für Studierende mit Abfrage der Noten und Möglichkeit zur Eingabe der Wunschnoten
- Oberfläche für Dozenten mit der Möglichkeit Prüfungsleistungen einzugeben
- Plattformunabhängigkeit

2.3.1.2 Wunschkriterien

- Farbliche Markierung der Prüfungsleistungen
- Mobile Oberfläche
- Eigene Anwendung zur Verwendung auf Desktop PCs (Desktop Client)
- Anlegen von komplett neuen Studiengängen mit eigenen Fächern und Gewichtung der Prüfungsleistungen durch den Administrator
- Bereits geschriebene Note automatisiert als Wunschnote eintragen (Oberfläche für Studierende)
- Oberfläche über die der Administrator komfortabel neue Studiengänge anlegen kann, am besten mit Drag & Drop für die einzelnen Studienfächer (um die Zuordnung zu den Semestern so intuitiv wie möglich zu gestalten)

2.3.1.3 Abgrenzungskriterien

2.3.2 Produkteinsatz

2.3.2.1 Anwendungsbereiche

Notenbekanntgabe an der Fachhochschule für öffentliche Verwaltung und Rechtspflege in Bayern - Fachbereich Allgemeine Innere Verwaltung Hof

2.3.2.2 Zielgruppen

Zielgruppe der Anwendung sind im wesentlichen die Studierenden und die Dozenten der Hochschulen. Die Verwaltung der FHVR als Dienstherr der Verwaltungsinformatiker ist von eher untergeordneter Bedeutung für die Entwicklung, da diese einen zahlenmäßig sehr kleinen Teil der gesamten Nutzerschaft ausmacht.

2.3.3 Produktumgebung

2.3.3.1 Software

Um die Kosten für Lizenzen und Support möglichst gering zu halten, wird der Einsatz von Linux als Serverbetriebssystem empfohlen, als Datenbank wird MySQL oder MariaDB empfohlen und als Applicationserver soll Wildfly in einer aktuellen Version zum Einsatz kommen.

2.3.3.2 Hardware

Das Produkt ist auf allen Plattformen lauffähig, die die benötigten Softwareprodukte unterstützen, neben x86_64 also bspw. auch SPARC und ARMv6/v7/v8. Die Anwendung wäre also theoretisch auch auf einem Raspberry PI lauffähig, der aber aufgrund der Datenbank relativ schnell am Limit sein dürfte.

2.3.3.3 Orgware

Die Server auf denen die Software eingesetzt wird, insbesondere die die in direktem Kontakt zum Internet stehen sind gemäß den Vorgaben des BSI zu härten. Insbesondere ist darauf zu achten, dass kein unberechtigter Zugriff auf persönlichen Daten der Studierenden stattfinden kann. Hierfür sind geeignete technische Maßnahmen zu treffen (Firewall, etc.).

2.3.3.4 Produkt – Schnittstellen

- LDAP als Schnittstelle zum vorhandenen Active Directory (AD), somit ist eine sichere Authentifizierung (ohne zusätzlichen Aufwand, die Benutzerkonten sind ja schon vorhanden) sichergestellt

2.3.4 Benutzungsoberfläche

Als Benutzeroberfläche kommt im ersten Entwicklungsschritt die Web Technologie Java Server Faces (JSF) zum Einsatz. In weiteren Entwicklungsschritten ist angedacht eine (lokale) Java Application mit einer JavaFX Oberfläche zur Verfügung zu stellen.

2.3.5 Qualitäts-Zielbestimmung

Die Software soll aus den gegebenen Noten die richtigen Zwischen- und Endnoten nach den jeweils gültigen Ausbildungsgesetzen errechnen.

2.3.6 Globale Testszenarien/Testfälle

- Eintragen einer Wunschnote (Student)
- Abruf der bereits eingetragenen Noten (Student)
- Eintragen von Klausurergebnissen (Dozent)
- Anlage eines neuen Jahrgangs (Administrator)

2.3.7 Entwicklungsumgebung

Als Java (EE) - Entwicklungsumgebung kommt Netbeans in der Version 8.1 zum Einsatz.

Für die Entwicklung der Datenbankschemata und Skripte wird die MySQL Workbench in der Version 6.3 zum Einsatz kommen.

Als Testumgebung wird eine virtuelle Maschine auf Suse Linux Basis verwendet.

2.3.8 Ergänzungen

keine

2.3.9 Glossar, Begriffslexikon

3 Verwendete Technologien

Im ersten Meeting (Kick-Off meeting) des Teams wurden die zu verwendenden Softwareversionen festgelegt. Diese wurden im Verlaufe des Projekts nur noch aufgrund äußerer Begebenheiten (bekannte Fehler mit Fix in höhere Version, finale Version) angepasst. Die initial festgelegten Produktversionen, sowie eventuelle Änderungen (mit Begründung) finden Sie im folgenden Abschnitt.

3.1 Entwicklung

3.1.1 Java SDK

Als Java Umgebung kam während der ganzen Projektdauer das Oracle Java SDK Version 8 Update 60 zum Einsatz.

3.1.2 Entwicklungsumgebung - Netbeans

festgelegte Version: **8.1RC2**
während des Projektverlaufs verändert? **ja**
Grund: **erscheinen der finalen Version**
geändert zu Version: **8.1 final**

3.1.3 SQL Editor - MySQL Workbench

Die MySQL Workbench wurde als grafische Tool für die Verwaltung der Datenbank eingesetzt, großer Vorteil der Workbench ist die Möglichkeit Diagramme direkt aus der Datenbank zu erzeugen und umgekehrt. Darüber hinaus senkt eine grafische Benutzeroberfläche die Hemmschwelle sich mit der Datenbank auseinanderzusetzen.

3.1.4 Versionsverwaltung - GIT

Als Versionsverwaltung und zum Austausch des aktuellen Versionsstand des Projektes wurde während des gesamten Projektes Git eingesetzt. Das zentrale Repository liegt auf Github unter <https://github.com/themanwhosold/notenrechner>

3.1.5 Bibliotheksverwaltung mit Maven

Der Name *Maven* kommt aus dem Jiddischen und bedeutet „Sammler des Wissens“¹. *Maven* ist eigentlich ein Build Management Tool und hat einen wesentlichen größeren Funktionsumfang als der der für das Projekt benutzt wurde. Im Projekt wurden im wesentlichen die automatisch generierten Ziele (Deployment des MySQL Connectors, Triggern der Codeanalyse) und die Verwaltung der Abhängigkeiten eingesetzt.

3.2 Test

3.2.1 Unit Tests mit JUnit

Als Unit-Test Framework wurde JUnit eingesetzt und Testpackages für jede Klasse erzeugt. In diesen Testklassen wurden Testfälle definiert und bei jedem Build auf Korrektheit überprüft. Hierdurch wurde sichergestellt, dass neu hinzugekommene Funktionalitäten nicht die Funktionsfähigkeit bereits vorhandener Komponenten veränderten. Weiterhin wurde für den Test der Java EE Webanwendung Mockito in Verbindung mit Arquillian eingesetzt, da zur Laufzeit die jeweilige Unit getestet werden muss. Hierdurch können die Schnittstellen der jeweiligen Objekte definiert und angesteuert werden.

3.2.2 Continuous Integration Tests mit Travis, Jenkins und Sonarqube

Um einen möglichst fehlerfreien Master Zweig zu erhalten wurden Pull Requests nur nach fehlerfreiem Durchlauf der beiden CI Tools Travis & Jenkins in den Master Zweig übernommen.

¹https://de.wikipedia.org/wiki/Apache_Maven

3.2.2.1 Travis

Travis² wird von Github als Tool für CI angeboten, das macht die Integration in die Github Oberfläche sehr einfach, man muss sich nicht mit Hooks und Anmeldeinformationen rumschlagen und bei Bearbeitung eines Pull Requests ist auf einen Blick der Status des Travis Builds sichtbar. Darüber hinaus integriert Travis auch die Ergebnisse (über Maven) der JUnit Tests in sein Ergebnis und schlägt fehl sobald hier Fehler auftreten.

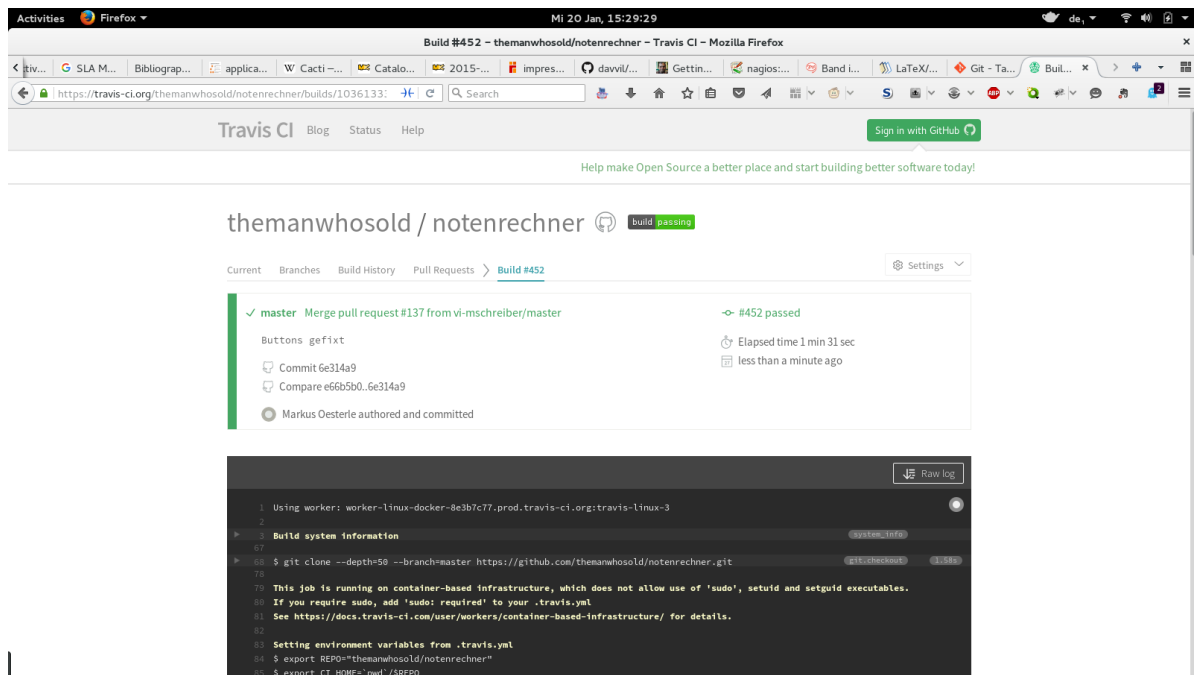


Abbildung 3.1: Screenshot eines Travis Builds

3.2.2.2 Jenkins

Jenkins wurde als zweites CI Tool eingesetzt. Es wird von Github bei jedem Pullrequest und bei jedem Push auf unser „Haupt-“ Repository getriggert. Nach erfolgreichem Build wird die Code Analyse von Sonarqube angestartet. Bei Interesse, Jenkins läuft auf dem Server <http://178.254.21.77:8080>. (Benutzername: dozent, Passwort: > *N?HFAsm)

²<https://travis-ci.org/>

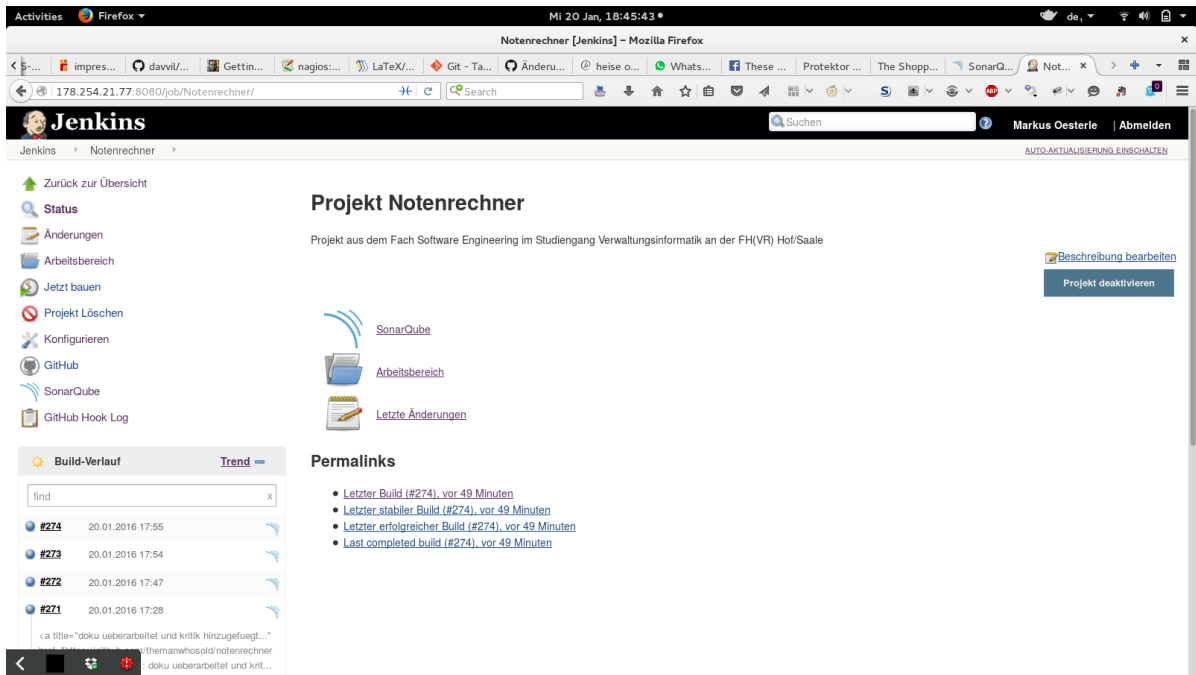


Abbildung 3.2: Jenkins Screenshot

3.2.2.3 Sonarqube

Zur Analyse der Codequalität wurde Sonarqube³⁴ eingesetzt, die Analyse wurde von Jenkins bei jedem Build angesteuert. Sonarqube ist auf dem selben Server installiert wie Jenkins und liefert keinerlei Werte zurück an Git (anders als Jenkins selbst). Die Sonarqube Analyse kann aus Jenkins aufgerufen werden, Benutzerdaten sind die gleichen wie für Jenkins.

3.3 Betrieb

3.3.1 Wildfly

Es wird Wildfly⁵ in der Version 9.0.1 eingesetzt. Die Konfiguration wurde angepasst es muss die *standalone-full.xml* aus *config/* eingesetzt werden. Darüber hinaus muss der MySQL Connector deployed sein, hierfür gibt es ein Maven Goal *mvn wildfly:deploy-artifact* wodurch der Connector automatisiert deployed wird.

³⁴<http://www.sonarqube.org/>

⁴<https://de.wikipedia.org/wiki/SonarQube>

⁵<http://wildfly.org>

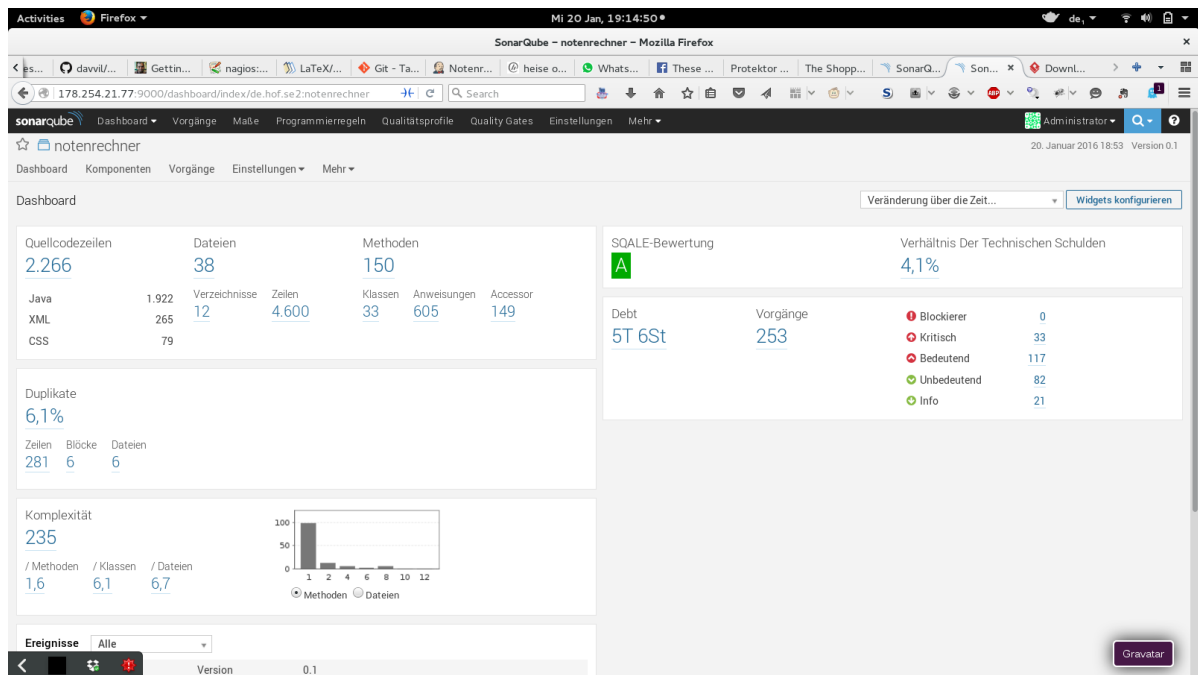


Abbildung 3.3: Sonarqube Screenshot

3.3.2 MySQL

Die Software funktioniert sowohl mit der MySQL Community Version⁶, als auch mit dem MySQL-Fork MariaDB⁷ wie sie beispielsweise standardmäßig von SuSE mitgeliefert wird. Die Datenbank muss initial angelegt werden, hierfür gibt es im Verzeichnis `scripts/` einige Skripte:

1. `createDB.sql` um die Datenbank initial anzulegen
2. `TestdatenEinschreiben.sql` um einige Testdaten für frühe Versuche anzulegen
3. `ErzeugeAktuellenStudiengang.sql` um einen kompletten Studiengang mit Daten anzulegen.

⁶<http://dev.mysql.com/>

⁷<https://mariadb.org>

3.4 Übersicht über die final verwendeten Versionen

Software	Version
Oracle Java SDK	8u60
Java EE	7
Netbeans	8.1
MySQL oder MariaDB	> 5.7 bzw. >10.1
MySQL Workbench	6.3
Wildfly Application Server	9.0.1

4 Teamstruktur und Arbeitsverteilung

4.1 Gemeinsame Codeentwicklung mit GIT

Es wurde gegen ein gemeinsames Github-Repository entwickelt, von dem sich jeder im Team einen eigenen Fork erstellt hat. Entwickelter Code wurde per Pull Request an den Eigner des Hauptrepositories geschickt und von diesem nach erfolgreichen CI-Tests in den Hauptzweig gemerged. Diese Vorgehensweise hat sich nach einigen anfänglichen Schwierigkeiten als die sicherste herausgestellt, da Code, der zu Fehlern im Build-Prozess führt, vor dem Zusammenführen erkannt und nachgebessert werden kann und somit nicht der komplette Master-Branch unbrauchbar bzw. fehlerhaft wird.

4.2 Arbeitsverteilung

Es wurde angedacht das Projekt im Scrum Verfahren zu entwickeln. Jedoch wurde schnell klar, dass die Programmierfähigkeiten aller Teammitglieder und die Erfahrung mit Programmierprojekten nicht ausreichen um dies auch wirklich umzusetzen. Die im Kickoff-Meeting festgelegten Anforderungen wurden in einem Lasten- und Pflichtenheft festgehalten und dienten als Grundlage der Entwicklungsarbeiten. In den wöchentlichen Meetings wurden von den Teammitgliedern Themen ausgewählt und soweit möglich bis zum nächsten Meeting realisiert. Die Ergebnisse wurden vorgestellt und sofern noch Ergänzungsbedarf oder Fragen bestanden ergänzt oder zusammen mit einem anderen Mitglied weiterentwickelt.

Zur Abstimmung des Codes wurde von jedem Teamangehörigen ein Repository auf Git verwaltet, nach erledigter Programmierfähigkeit wurde der geänderte Code per Pull Request in das Master Repository übertragen, wo es nach einem kurzen Review gemerged wurde.

Nachdem im Gesamtprojekt eine gewisse Codequalität erreicht wurde, wurde der Code von einem Teammitglied, das nicht an der Entwicklung der jeweiligen Passagen beteiligt

war refactored und überarbeitet.

4.2.1 Protokolle der wöchentlichen Meetings

Wöchentliche „Sprint“ Meetings auf denen die Fortschritte, aufgetretene Probleme und Lösungen besprochen werden und bei Bedarf neue Aufgaben verteilt werden. Leider ist die Protokollierung dieser Meetings nur sehr lückenhaft erfolgt. Die vorhandenen Protokolle finden sich aber in Folge.

4.2.1.1 Kickoff Meeting

Protokoll siehe Punkt 2.1 Anforderungsliste

4.2.1.2 2tes Meeting

Beginn der Programmierarbeiten Verfeinerung der Anforderungen an die Maske für den Administrator: Maske für den Admin:

- Neuen Studiengang anlegen
- Wieviele Semester hat Studium
- Welche Semester = Grundstudium, Ausschlußprinzip alle anderen gehören zum Hauptstudium
- Stellenwert des Grundstudiums in der Endnote, Ausschlußprinzip -> Hauptstudium
- Studienfächer zum Grundstudium hinzufuegen
- zu vergebende Noten & Art der Noten festlegen
- Gewichtung festlegen (Noten untereinander & Leistungsnachweise zu normalen Noten)
- Art der Noten (FHVR Klausur, FH Klausur, FH Leistungsnachweis, FHVR Leistungsnachweis) vs. jede Note einzeln eintragen -> Art der Noten (extra Tabelle), jeweils für Grund- und Hauptstudium

- FHVR Klausur
 - FH Klausur
 - FHVR Leistungsnachweis
 - FH Leistungsnachweis
 - FH Mündl. Prüfung
 - FHVR Mündl. Prüfung
 - FHVR Studienarbeit
 - Praxisbeurteilung
- Notentyp | Studienjahr | Gewichtung GS | Gewichtung HS

4.2.2 weiteres Protokoll

Bisheriger Arbeitsstand:

- es fehlen noch große Teile der Dokumentation
- Stefan erstellt Diagramme (Stefan)
- Lasten-/Pflichtenheft (Markus)
- Voraussetzung/Installationsanleitung (Markus)
- Ergänzung der Javadocs (Tobias)
- Administratorseite:
- Anlegen eines neuen Studenten in einem vorhandenen Studiengang (Max)
- Notenberechnung:
- Durchschnittsnoten der Leistungsnachweise sind nicht korrekt
- Datenmodell müsste feingranularer werden (8 verschiedene Gewichtungen) - mgl. Lösung zusätzliche Boolean Werte in der Notenliste

- Enum für Umrechnung von Notenpunkten in gesprochene Noten (Christoph)

5 (realisierte) Funktionalitäten

Die erzeugten Diagramme zu unserer Software finden sich im Kapitel 7

5.1 Realisierung der Statistik-Funktionen

Dazu wird eine zentrale Java Enterprise Bean genutzt. Die Session-Bean **StatistikBean** übernimmt die Analyse der empirischen Daten. Die Bean stellt alle gängigen statistischen Kennzahlen zu Verfügung. Folgende statistische Maßzahlen werden berechnet:

- Median
- arithmetisches Mittel
- Beste und schlechteste Note
- Varianz
- Standardabweichung

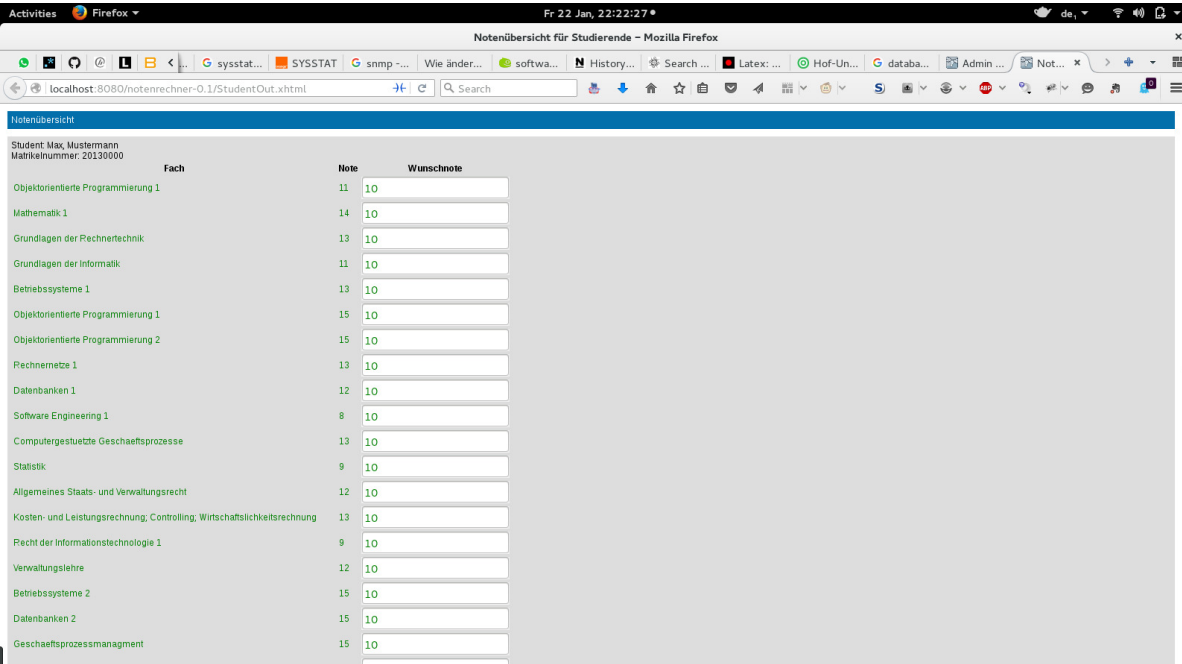
Die in **StatistikBean** implementierte Methode *getStatistik(int idStudienfach)* benötigt als Übergabeparameter die *ID* des zu analysierenden Studienfaches. Daraufhin werden alle Noten des jeweiligen Studiengangs aus der MySQL Datenbank abgefragt. Diese Liste von Noten werden im folgenden analysiert und die oben genannten statistischen Kennzahlen berechnet. Die Methode liefert ein Objekt der Klasse **Statistik** zurück, die die Werte der Berechnungen enthält.

5.2 Realisierung der Berechnung der End- bzw. Zwischennoten

Die Logik zur Berechnung der Noten stellt die Java Enterprise Bean **BerechnungNoten** bereit. Die Berechnung findet für jeden Studenten individuell auf Basis der in der Datenbank persitierten Daten statt. Dazu ist die Methode *getEndnote(int matrikelNr)* in der Bean implementiert. Diese erwartet als Übergabeparameter den Primärschlüssel *matrikelNr*, um die Noten des jeweiligen Studenten aus der Datenbank abzufragen. Daraufhin werden die Noten zusammengerechnet und die Zwischen- und Endnote zu ermitteln. Zunächst wird eine Zwischennote (Note nach der Zwischenprüfung) berechnet. Daraufhin wird die Endnote ermittelt.

Die Methode *getEndnote(int matrikelNr)* liefert ein Objekt der Klasse **Endnote** zurück, die die Werte der Berechnungen enthält. Die Klasse **Endnote** enthält immer zwingend eine Zwischenprüfungsnote. Dadurch ist gewährleistet, dass auch die Zwischenprüfungsnote dem Studenten mitgeteilt werden kann.

5.3 Oberfläche für Studierende



Fach	Note	Wunschnote
Objektorientierte Programmierung 1	11	10
Mathematik 1	14	10
Grundlagen der Rechnerarchitektur	13	10
Grundlagen der Informatik	11	10
Betriebssysteme 1	13	10
Objektorientierte Programmierung 1	15	10
Objektorientierte Programmierung 2	15	10
Rechnernetze 1	13	10
Datenbanken 1	12	10
Software Engineering 1	8	10
Computergestützte Geschäftsprozesse	13	10
Statistik	9	10
Allgemeines Staats- und Verwaltungsrecht	12	10
Kosten- und Leistungsrechnung, Controlling, Wirtschaftsprüfung	13	10
Recht der Informationstechnologie 1	9	10
Verwaltungslehre	12	10
Betriebssysteme 2	15	10
Datenbanken 2	15	10
Geschäftsprozessmanagement	15	10
Rechnernetze 2	15	10

Abbildung 5.1: Screenshot der Oberfläche für Studierende

Die Oberfläche für Studierende wurde als JSF Seite realisiert, auf dieser werden alle

für den Studierenden in der Datenbank vorhandenen Noten dargestellt. Der Studierende hat die Möglichkeit seine Wunschnoten in separate Felder einzutragen und diese in die Datenbank zu speichern (leider nicht funktionsfähig).

5.4 Oberfläche für Dozenten

Activities Firefox Fr 22 Jan, 22:22:58 * Dozenten Seite - Mozilla Firefox

localhost:8080/notenrechner-0.1/ProfessorOut.xhtml

Notenübersicht für Dozenten

Professor: Hans Mueller
Dozent_id: 1

Notenübersicht des Faches: OOP

Matrikelnummer	Studiengang	Semester	Punkte	Art der Prüfung
20171001	OOP	1	7	Klausur schriftlich 90 Minuten
20171002	OOP	1	6	Klausur schriftlich 90 Minuten
20171003	OOP	1	8	Klausur schriftlich 90 Minuten
20171004	OOP	1	14	Klausur schriftlich 90 Minuten
20171005	OOP	1	8	Klausur schriftlich 90 Minuten
20171001	OOP	1	4	Leistungsnachweis FH
20171002	OOP	1	7	Leistungsnachweis FH
20171003	OOP	1	6	Leistungsnachweis FH
20171004	OOP	1	12	Leistungsnachweis FH
20171005	OOP	1	9	Leistungsnachweis FH

Statistik für Klausur schriftlich 90 Minuten

Arithmetisches Mittel: 8.60
Standardabweichung: 2.80
Varianz: 7.84
Median: 8
Beste Note: 14
Schlechteste Note: 6

Statistik für Leistungsnachweis FH

Arithmetisches Mittel: 7.60
Standardabweichung: 2.73
Varianz: 7.44
Median: 7
Beste Note: 12
Schlechteste Note: 4

Abbildung 5.2: Screenshot der Oberfläche für Dozenten

Die Oberfläche für Dozenten wurde wie die Oberfläche für Studierende mittels JSF Seite realisiert. Leider ziehen sich die Probleme die wir bei der Realisierung des Schreibens der Daten in die Datenbank hatten bis hier durch, weshalb wir leider keine Daten die in die Oberfläche eingegeben wurden in die Datenbank speichern können.

5.5 Oberfläche für Administratoren

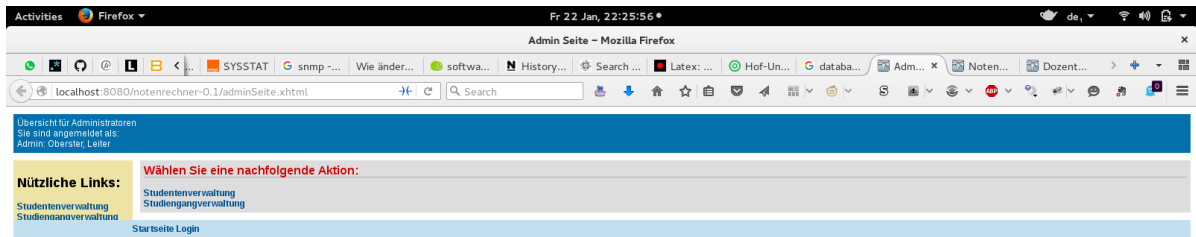


Abbildung 5.3: Screenshot der Startseite für die Administratoren

Die Web-Oberfläche für die Administratoren wurde mittels JSF Seiten realisiert. Die Seiten sind mit dem JSF-Template `templates/adminTemplate.xhtml` implementiert. Die Bedienoberfläche hat das Ziel, die Funktionalitäten und Berechtigungen eines Administrators abzubilden und bereitzustellen. Dazu wurden die JSF-Seiten `adminSeite.xhtml`, `studentenVerwalten.xhtml` und `neuenStudentenAnlegen.xhtml` geschrieben. Im Hintergrund der Seiten arbeitet die Managed-Bean mit den Klassennamen `AdminManagedBean`, die für den Kontrollfluss auf den Seiten verantwortlich ist. Geplant ist die Hauptfunktionen dieser Java-Bean in die Java-Enterprise Bean `AdminSessionBean` (bisher nur Stub-Klasse) auszulagern. Insgesamt wurden hier nicht alle geplanten Funktionen umgesetzt bzw. arbeiten nicht fehlerfrei.

6 Einsatz der Software

6.1 Systemvoraussetzungen

Die Software ist von den verwendeten Technologien her auf verschiedenen Betriebssystemen einsetzbar. Getestet wurde ein Einsatz auf Microsoft Windows 7 und Linux (Ubuntu 14.04 LTS & OpenSuSE 13.2, Leap 42.1, Tumbleweed) Die notwendigen weiteren Softwareversionen sind in Punkt 3.4 beschrieben, wobei Java EE im Java SDK integriert ist und Netbeans & die MySQL Workbench für die bloße Ausführung nicht benötigt wird.

6.2 Installation

Die für die Installation notwendigen Vorarbeiten sind unter 3.3.1 & 3.3.2 bereits beschrieben, nach der dem deployen des MySQL Connectors bzw. dem Ausführen des Maven Goals und dem Anlegen der notwendigen Tabellen in der DB kann die Anwendung deployed werden, dies kann auf der Weboberfläche des Applikationsservers passieren, die notwendige WAR-Datei liegt unter `target/notenrechner-0.1.war`. Natürlich kann das Deployment auch komfortabel über die Netbeans Oberfläche vorgenommen werden.

7 Diagramme

Auf den folgenden Seiten finden sich einige UML Diagramme, diese finden sich in Originalgröße in den Pfaden im Projektverzeichnis

- `doc/Dokumentation/Diagramme/generated/`
- `doc/Dokumentation/pics/`
- `doc/VP/`

7.1 UML Diagramme

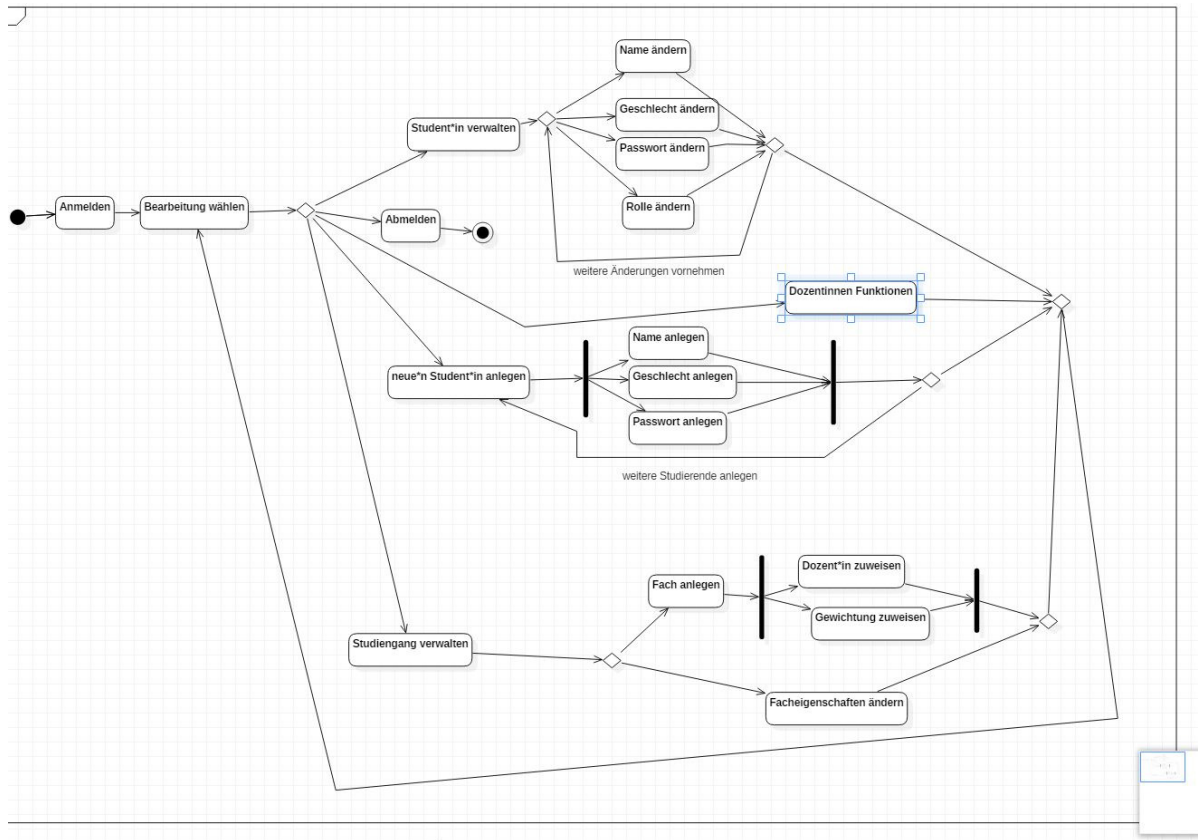


Abbildung 7.1: UML Diagramm Administrationsoberfläche

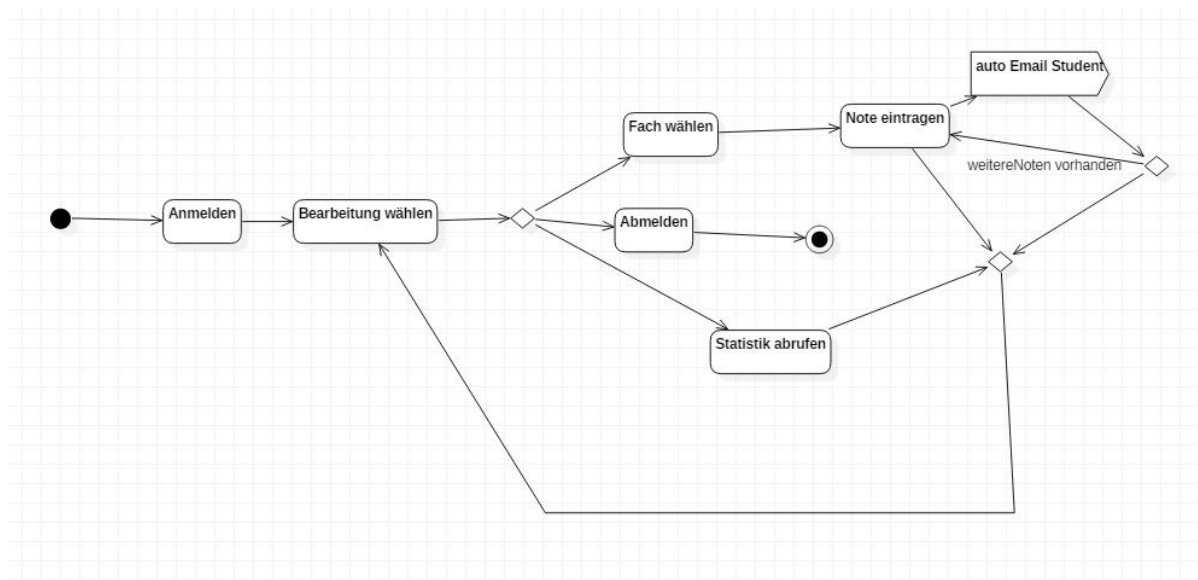


Abbildung 7.2: UML Diagramm Oberfläche Dozenten

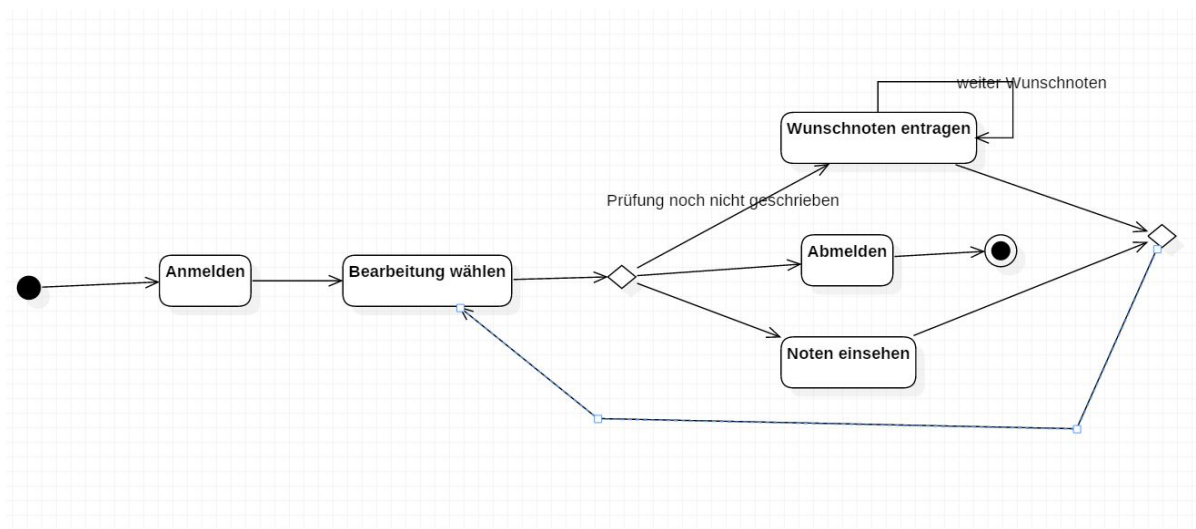


Abbildung 7.3: UML Diagramm Oberfläche Student

7.2 Use Case Diagramme

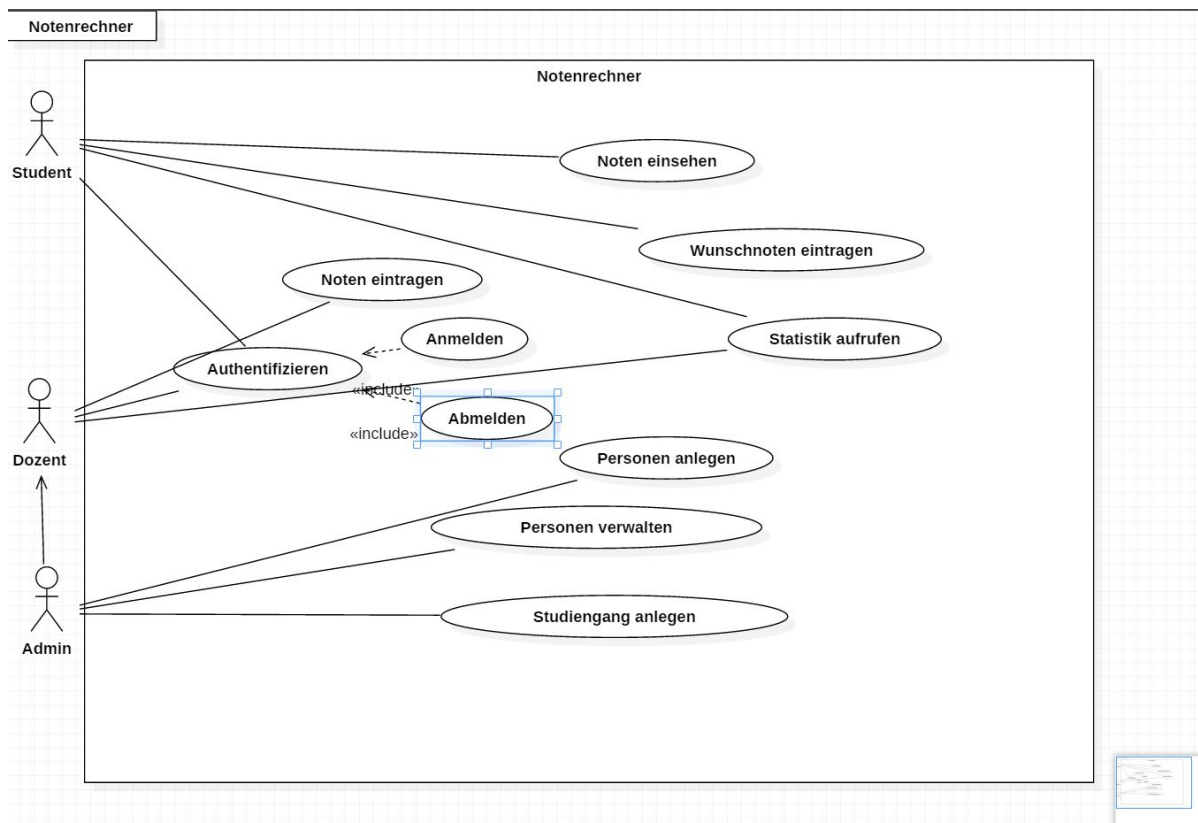


Abbildung 7.4: Use Case Diagramm

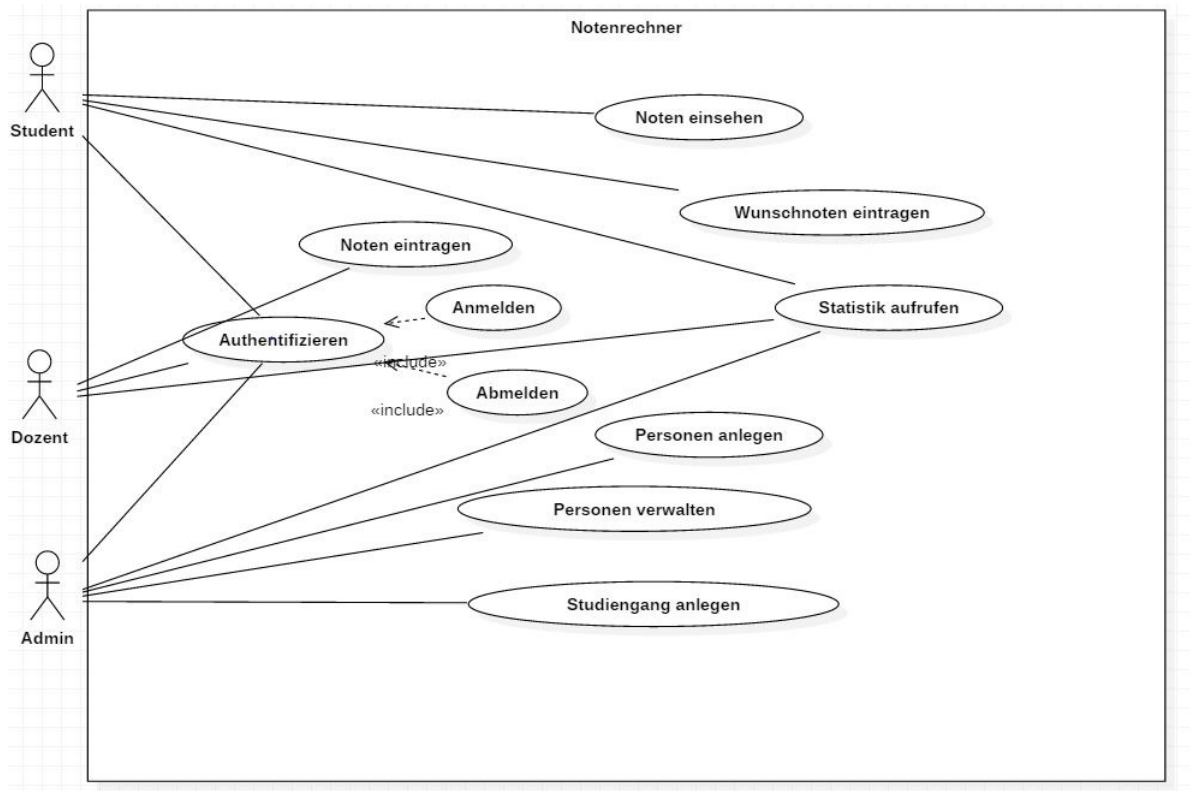


Abbildung 7.5: Use Case Diagramm 2

7.3 Klassendiagramme

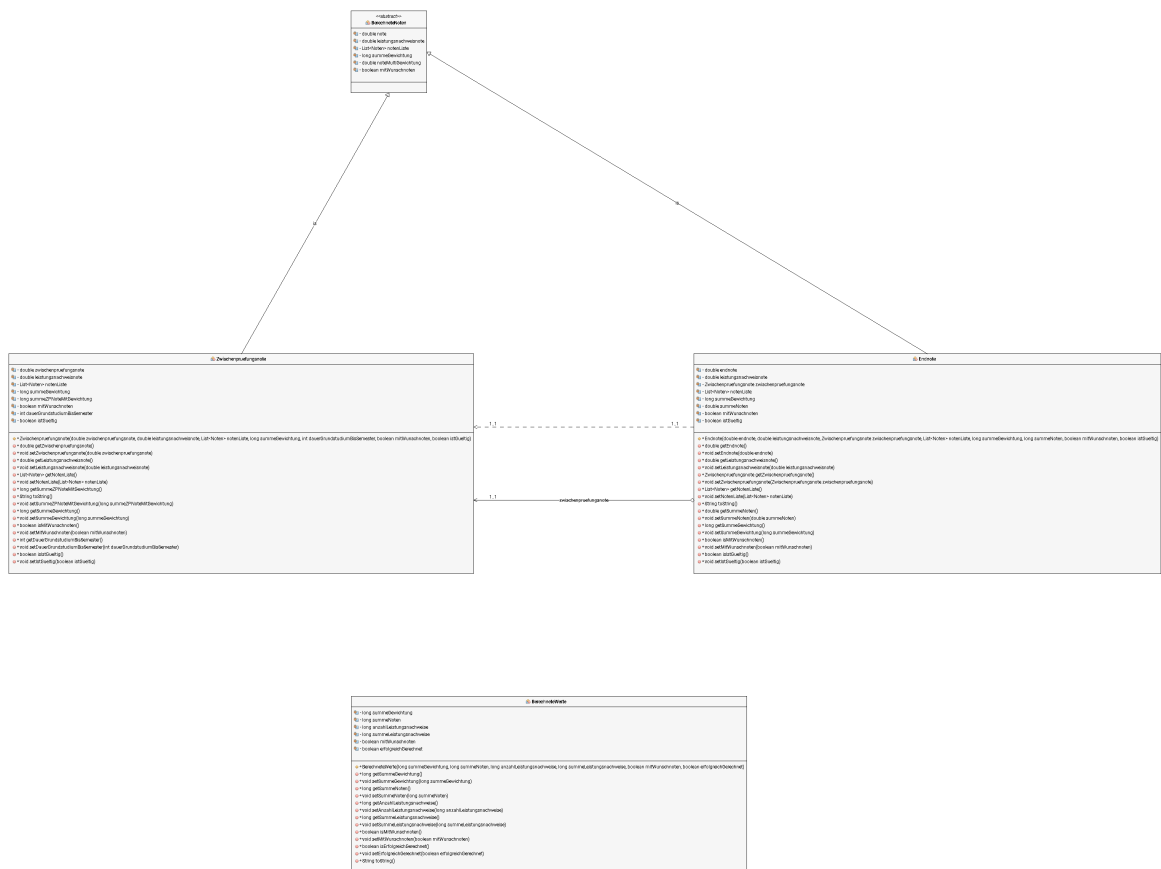


Abbildung 7.6: UML Klassendiagramm des Packages „Eigene Noten“



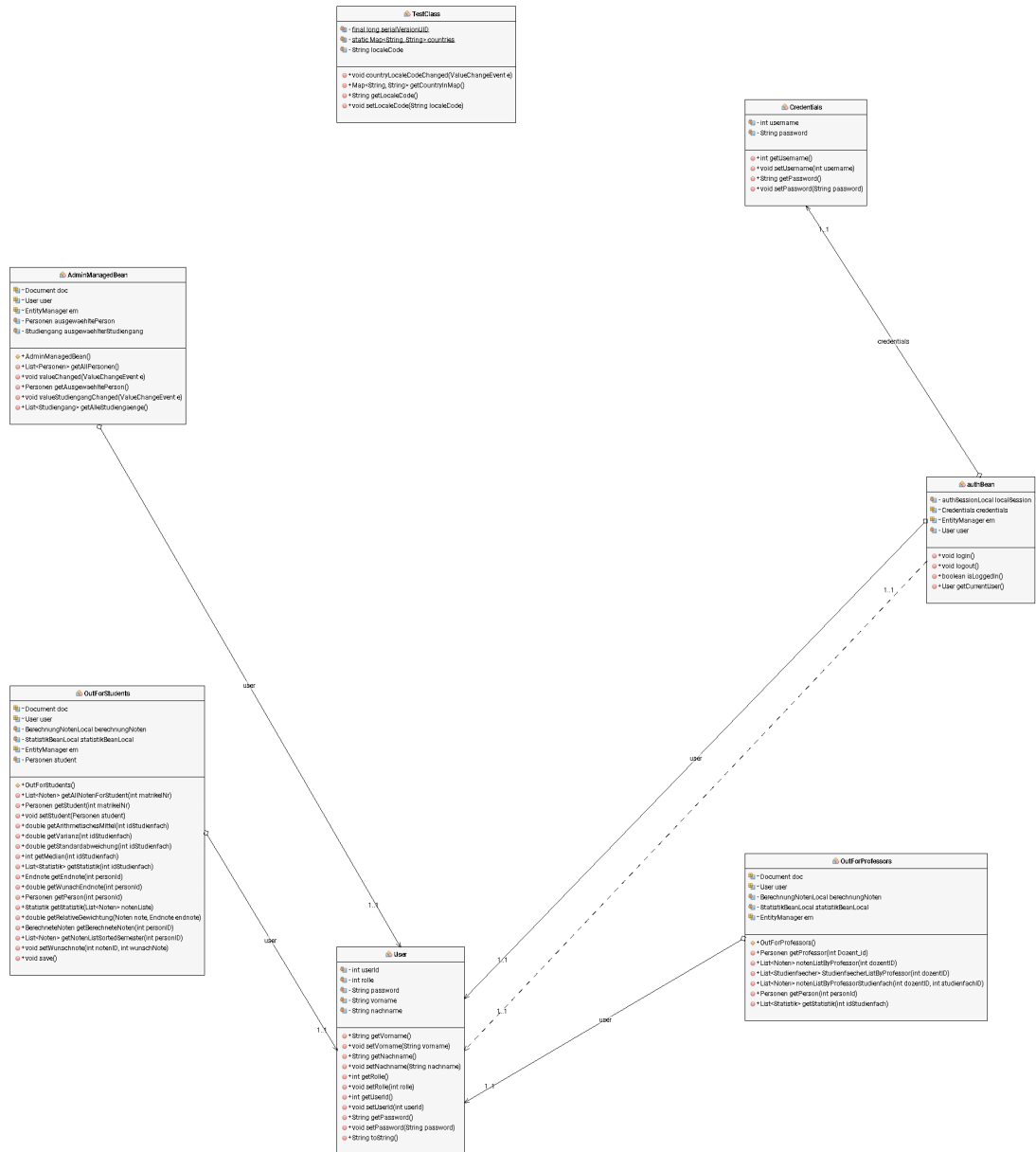


Abbildung 7.8: UML Klassendiagramm des Packages „Managed Bean“

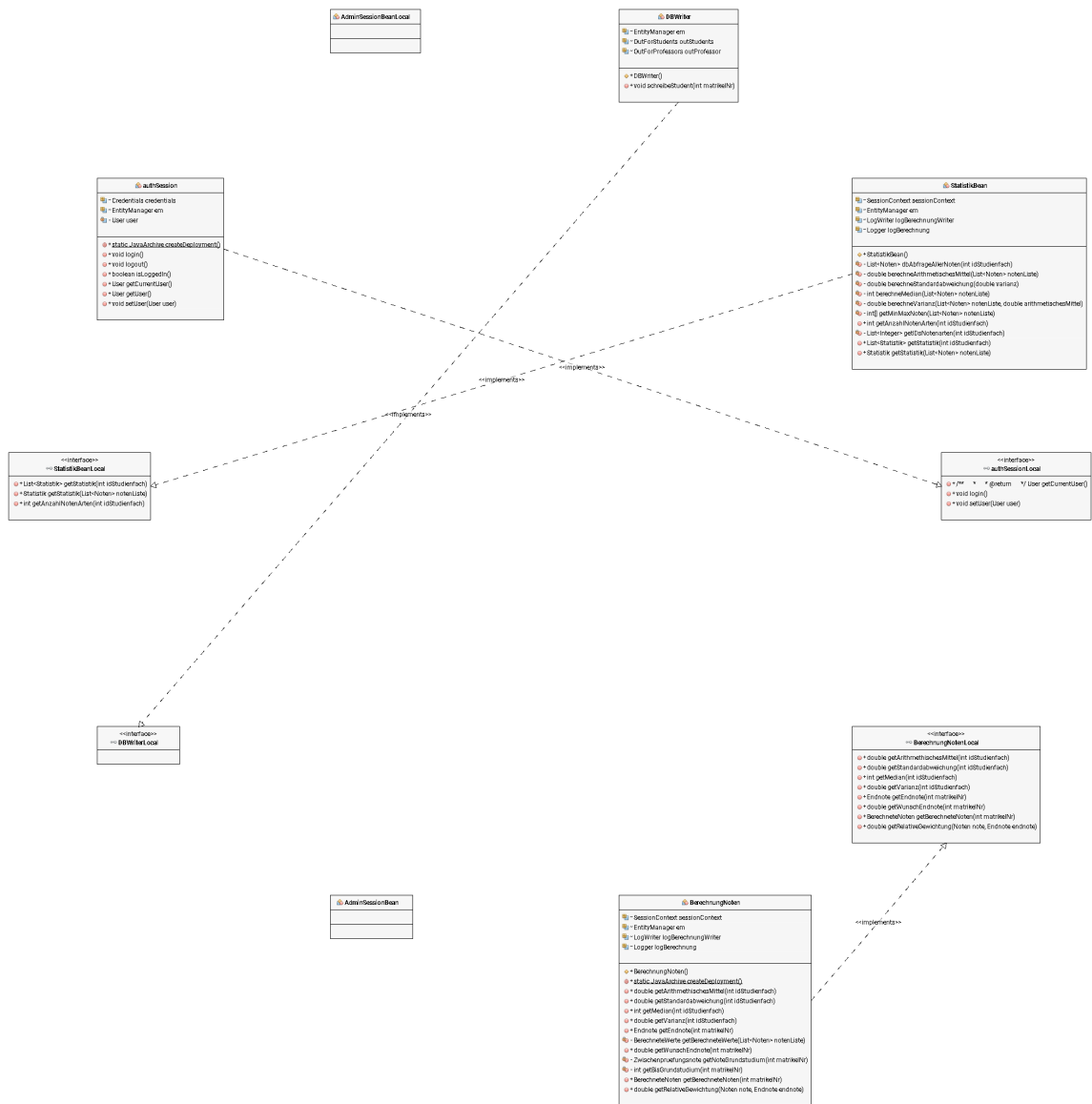


Abbildung 7.9: UML Klassendiagramm des Packages „Session Bean“

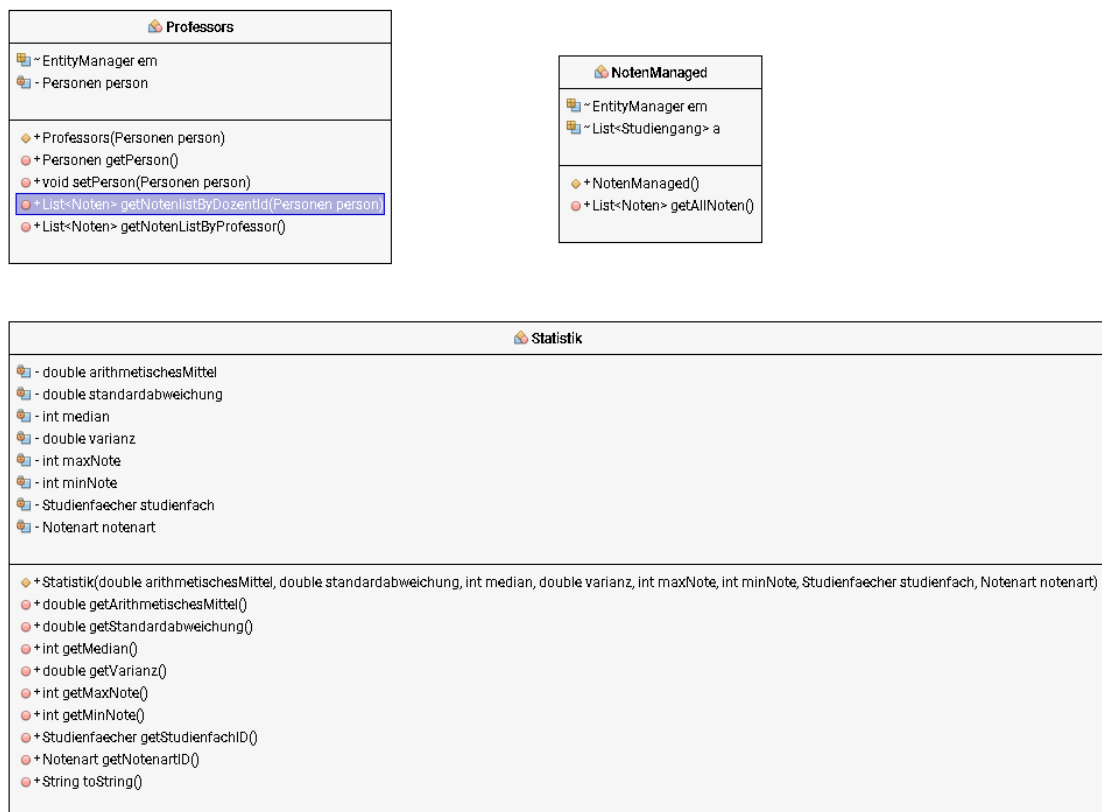


Abbildung 7.10: UML Klassendiagramm des Packages „Test“

7.4 Datenbank Entity Relationship Diagramm

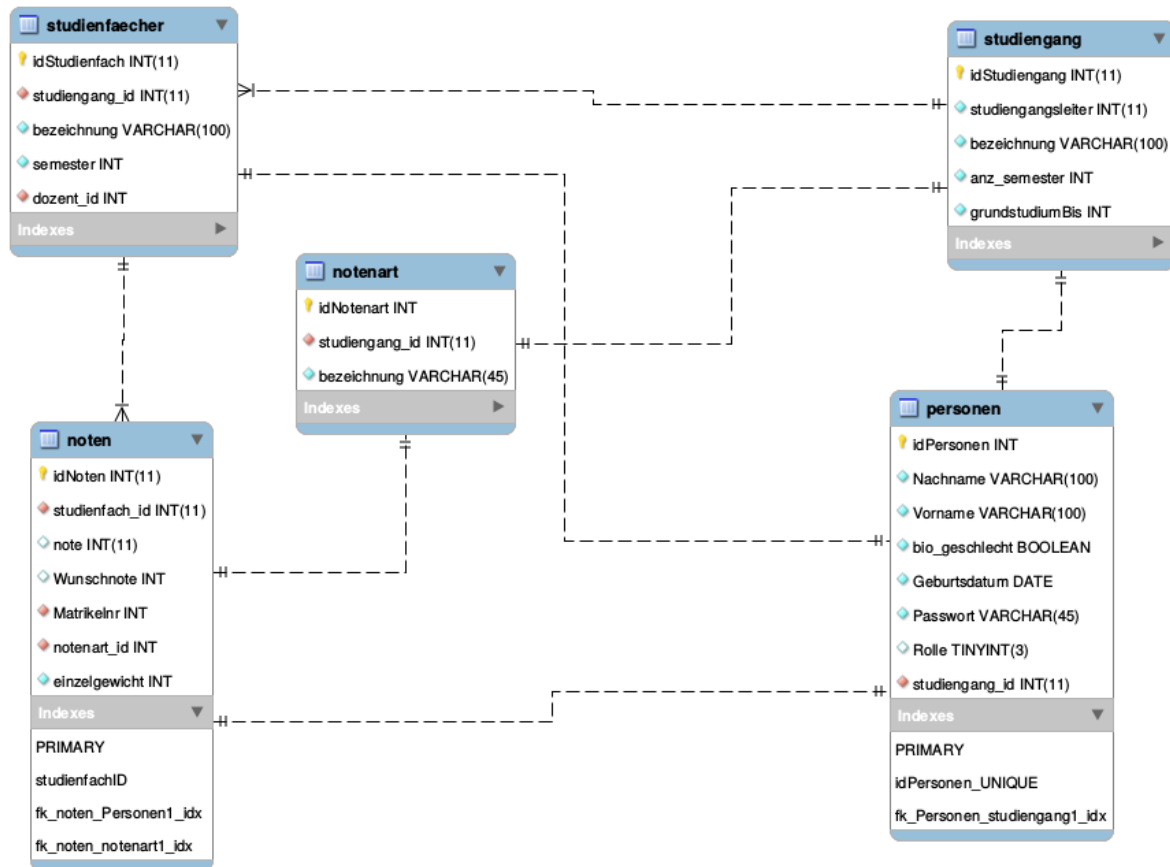


Abbildung 7.11: Entity Relationship Modell für die Datenbank

7.5 Sequenzdiagramme

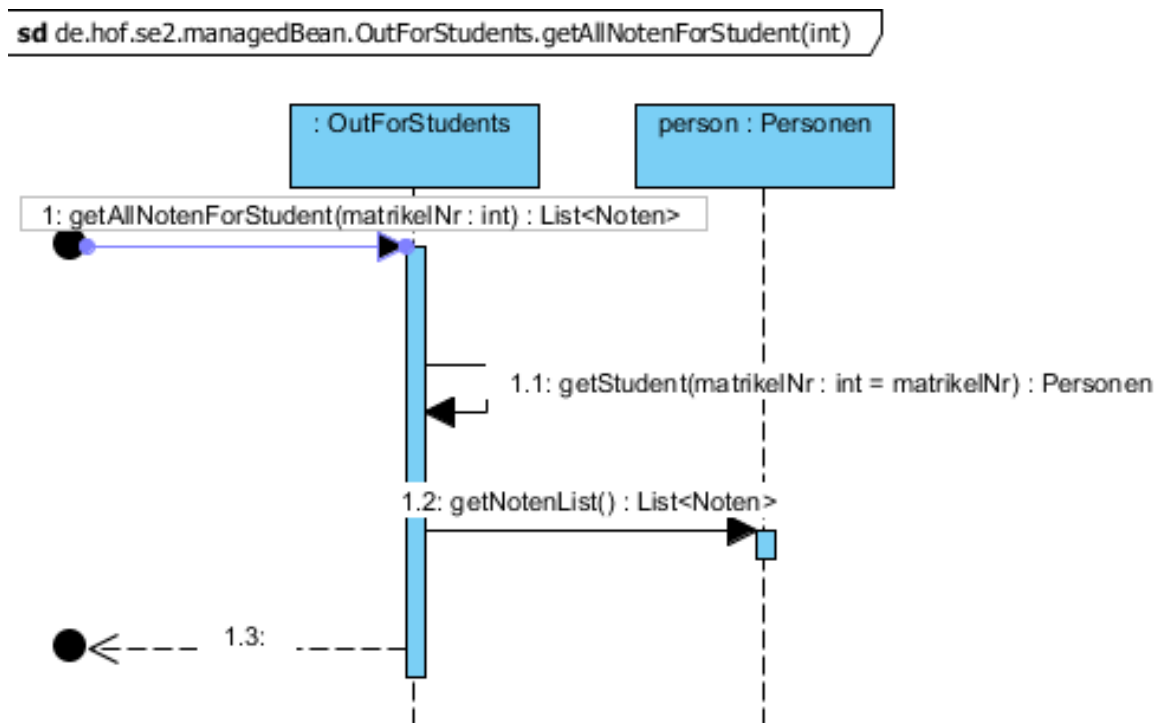


Abbildung 7.12: Sequenzdiagramm für Methode `getAllNotenForStudent(int matrikelNr)`

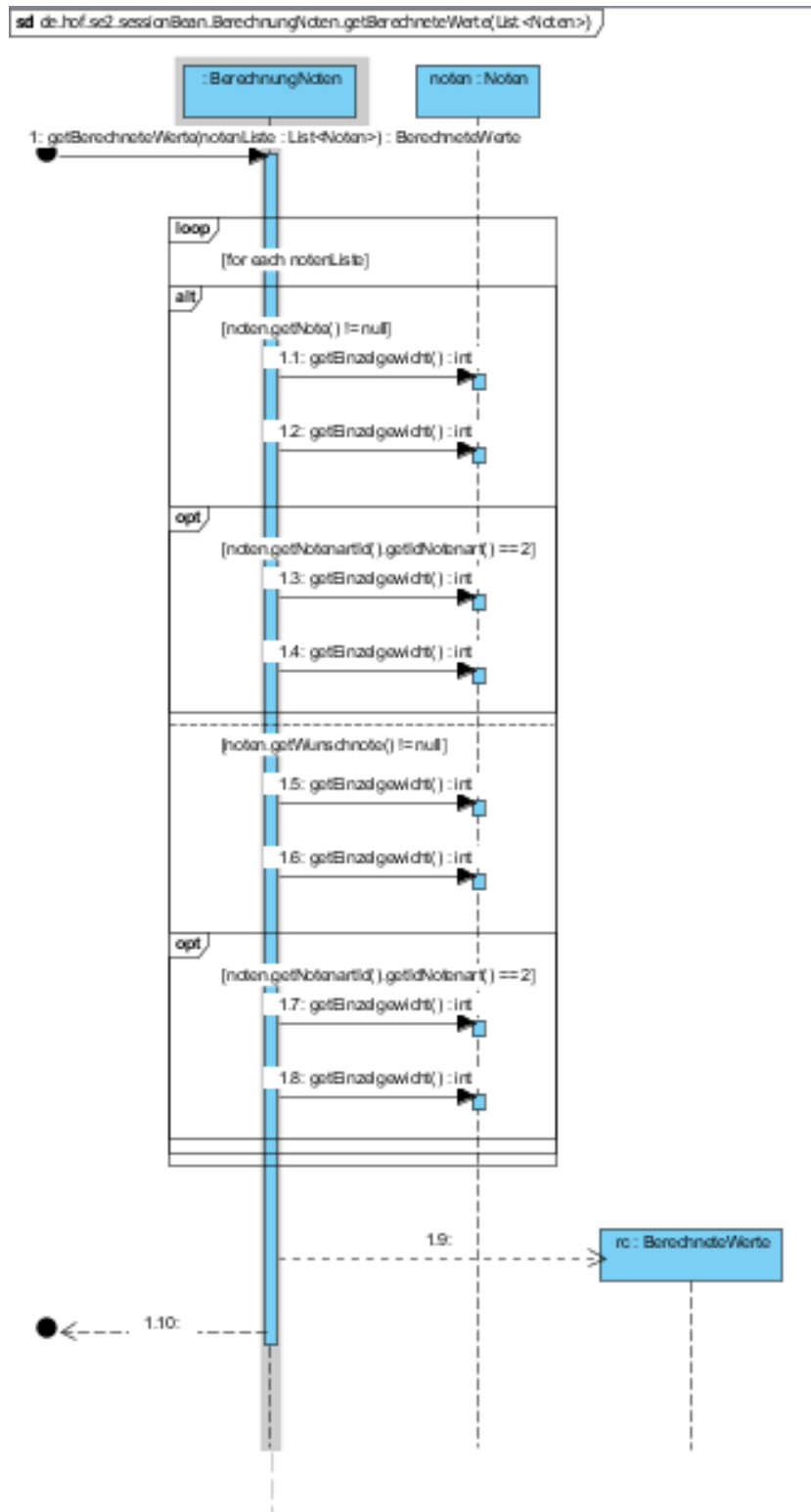


Abbildung 7.13: Sequenzdiagramm der Methode getBerechneteNoten()

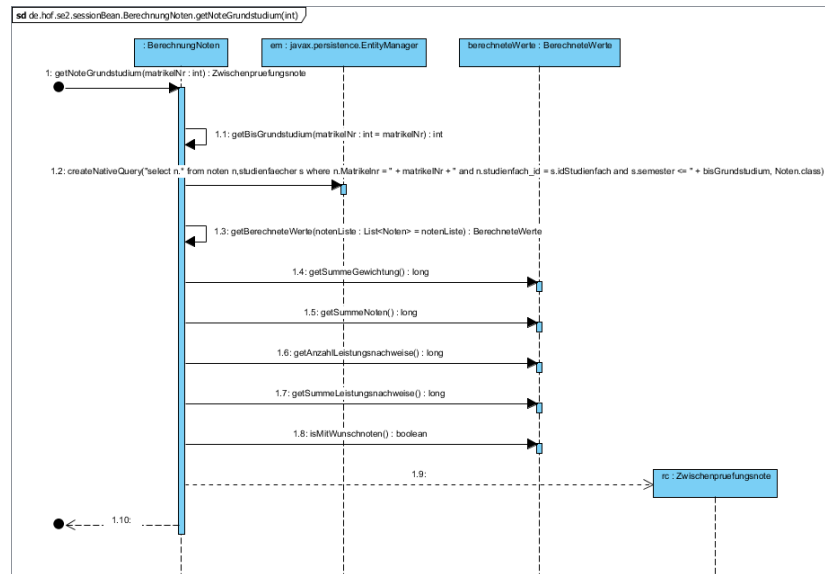


Abbildung 7.14: Sequenzdiagramm der Methode getNotenGrundstudium()

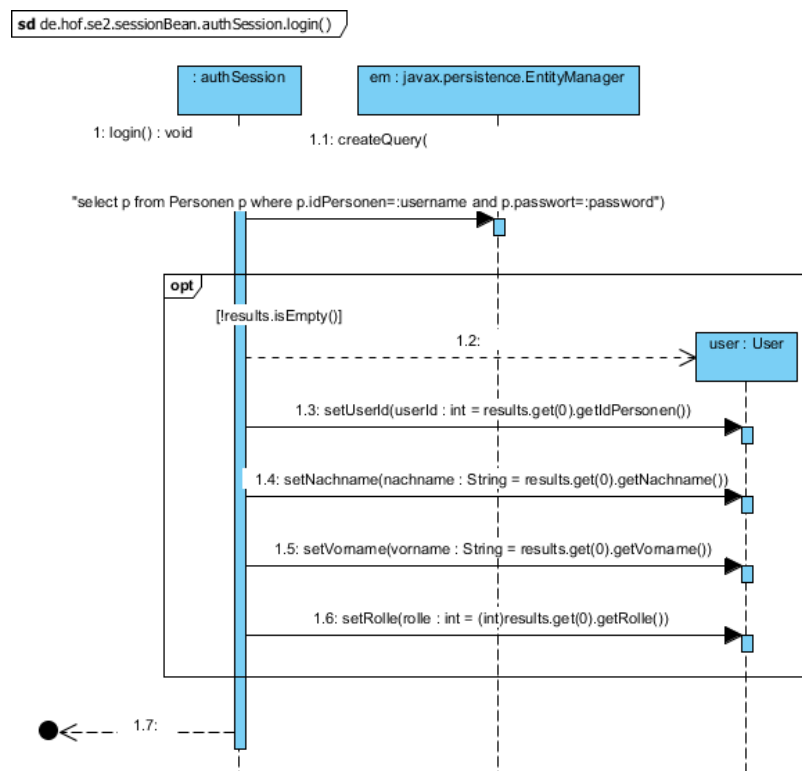


Abbildung 7.15: Sequenzdiagramm der Methode login()

Abbildungsverzeichnis

3.1	Travis	17
3.2	Jenkins	18
3.3	Sonarqube	19
5.1	Oberfläche für Studierende	26
5.2	Oberfläche für Dozenten	28
5.3	Startseite für Administratoren	29
7.1	Admin	32
7.2	Oberfläche Dozenten	32
7.3	Oberfläche Student	33
7.4	Use Case Diagramm	34
7.5	Use Case Diagramm	35
7.6	Package Eigene Noten	36
7.7	Package Entity	37
7.8	Package Managed Bean	38
7.9	Package Session Bean	39
7.10	Package Test	40
7.11	ER Diagramm DB	41
7.12	Sequenzdiagramm getAllNotenForStudent	42
7.13	Sequenzdiagramm getBerechneteNoten()	43
7.14	Sequenzdiagramm getNotenGrundstudium()	44
7.15	Sequenzdiagramm login()	44