

Future Kids

Semesterarbeit - Werkzeug zur Unterstützung der Stundenplanerstellung

Marco Wettstein

2015-03-06

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	4
2	Einleitung	5
2.1	Ausgangslage	5
2.2	Vorgehen	5
2.2.1	Anforderungsanalyse	5
2.2.2	Ist-Analyse	5
2.2.3	Konzept, Lösungsvarianten und Entscheid	5
2.2.4	Umsetzung des Prototyps	6
2.2.5	Testing und Abnahme	6
2.3	Planung	6
3	Anforderungsanalyse	7
3.1	Stakeholder-Analyse	7
3.1.1	AOZ	7
3.1.2	Pädagogischen Hochschule Thurgau (PHTG)	7
3.1.3	Administration der AOZ	7
3.1.4	Mentoren	7
3.1.5	Schüler	7
3.1.6	Lehrpersonen	7
3.2	Funktionale Anforderungen: User Stories	8
3.3	Nicht-Funktionale Anforderungen	11
4	Ist-Analyse	13
4.1	Bestehende Lösung	13
4.1.1	Mentoren	13
4.1.2	Schüler	14
4.2	Probleme der bestehenden Lösung	16
5	Konzept	20
5.1	Variante 1: Automatisierte Zuweisung	20
5.1.1	Das Stundenplanproblem	20
5.1.2	Verfügbare Lösungen zur Stundenplanerfestellung	20
5.1.3	Diskussion	20
5.2	Variante 2: Bestehende Lösung (manuelle Zuweisung) optimieren	21
5.2.1	Mögliche Problemlösungen	21
5.2.2	Diskussion	22

5.3	Entscheidung	22
5.4	Feinkonzept: Bestehende Lösung (manuelle Zuweisung) optimieren	22
5.4.1	Zeitfenster-Management von Schülern und Mentoren	22
5.4.2	Mentoren Auswahl	22
5.4.3	Filter:	23
5.4.4	Optionen	23
5.4.5	Namensfilter:	23
5.4.6	Einsatzortfilter:	23
5.4.7	checkbox filter:	23
5.4.8	Zeitfenster überschneidungs filter	23
5.4.9	Mögliche Darstellungen:	23
5.4.10	Layout	24
6	Design & Architektur	25
6.1	Erfassen der Zeitfenster eines Schülers / Mentors	25
6.2	Mentoren-Auswahl	25
6.2.1	Filter und Auswahl für den Vergleich	25
6.2.2	Vergleich der Zeitfenster als Kalenderansicht	26
6.2.3	Auswahl des Zeitpunkt des Treffens	27
6.2.4	Komponenten-Diagramm	27
6.3	Daten-Schemas	29
7	Umsetzung Prototyp	30
8	Testing	31
9	Fazit / Ausblick	32
A	Anhang	33
A.1	Quellcode	33
A.2	Quellenangaben	33

1 Vorwort

2 Einleitung

2.1 Ausgangslage

Future Kids ist ein gemeinnütziges Projekt, welches Primarschüler und -schülerinnen fördert, die bei der Bearbeitung ihrer schulischen Aufgaben zu Hause nur wenig Unterstützung erhalten. Future Kids stellt dabei jedem Kind einen Mentor oder eine Mentorin zur Seite, welches einmal pro Woche das Kind zu Hause unterstützt. In Freiwilligenarbeit wird eine Plattform für die Administrative Unterstützung von Future Kids entwickelt.

Die Plattform zum Projekt, welches Administratoren und Mentoren bei der Planung und Durchführung ihrer Aufgaben unterstützt wird unter anderem für das Planen und Zuweisen der Einsatzzeiten eingesetzt. Dies erfordert aber viel manuelle, aufwendige Arbeitsschritte.

In Zusammenarbeit mit der Administration, welche die Plattform nutzt, soll die Zuweisung der Mentoren zu den Schülern vereinfacht werden um den Administrativen Aufwand zu reduzieren. Dazu soll das bestehende Modul, welches für diese Planung zuständig ist, neu konzipiert werden.

2.2 Vorgehen

Die Arbeit wird in folgende Phasen unterteilt:

2.2.1 Anforderungsanalyse

In dieser Phase werden die Stakeholder und Rollen analysiert und die funktionalen, als auch die nicht-funktionalen Anforderungen von diesen Stakeholdern an die Arbeit eingeholt.

Die **funktionalen Anforderungen** werden in Anlehnung an SCRUM als User-Stories erfasst.¹

Zu jeder Story gehören:

(TODO:)

(TODO: add INVEST?)

(TODO: show story card template)

Nicht-Funktionale Anforderungen werden "Definition of Done" erfasst, ebenfalls ein Mechanismus aus SCRUM. Hierbei werden vom Entwicklungsteam Kriterien erfasst, welche jede Story erfüllen muss.

2.2.2 Ist-Analyse

Die bestehende Anwendung, deren Schnittstellen und deren Daten werden in dieser Phase analysiert um zu überprüfen, wie sich das geplante Modul in die bestehende Lösung integrieren lässt.

(### Recherche)

(In der Recherchephase wird nach bereits existierenden, passenden Software-Lösungen, Algorithmen oder Darstellungen gesucht, um die die Anforderungen aus der Phase 2.2.1 zu erfüllen.)) TODO entfernen?

2.2.3 Konzept, Lösungsvarianten und Entscheid

In dieser Phase sollen mögliche Lösungsvarianten erarbeitet werden. Sofern es bereits passenden Lösungen auf dem Markt gibt, sollen diese gegebenenfalls gegen selbst zu erstellenden Varianten verglichen werden. Die optimale Lösungsvariante für die Umsetzung soll mittels eines geeigneten Verfahrens ermittelt werden.

¹User Stories formulieren eine (in der Regel) funktionale Anforderung an ein Projekt aus der Sicht einer bestimmten Rolle und sind in einer Sprache erfasst, die sowohl der Auftraggeber als auch das Umsetzungsteam versteht. (et al.)

2.2.4 Umsetzung des Prototyps

Die in der vorherigen Phase eruierte Lösung soll mit einer geeigneten Technologie umgesetzt werden und in die bestehende Plattform integriert werden

2.2.5 Testing und Abnahme

Die Lösung soll mit Hilfe automatisierter Tests und durch Abnahme durch die Anwender selbst verifiziert werden. Während die automatisierten Tests in der vorherigen Phase bereits umgesetzt werden, soll in dieser Phase ein Test- und Abnahme-Protokoll erstellt werden.

2.3 Planung

Der Zeitplan für die Umsetzung der einzelnen Phasen ist wie folgt:

Anforderungsanalyse Januar - Februar 2015

Ist-Analyse Anfang März 2015

Recherche Mitte März 2015

Konzept April 2015

Umsetzung Mai 2015

Testing und Abnahme Juni 2015

Letzer Abgabetermin 22.07.2015

3 Anforderungsanalyse

3.1 Stakeholder-Analyse

3.1.1 AOZ

Die AOZ ist eine Non-Profit-Organisation, "welche Asylsuchende und Flüchtlinge im Rahmen der Sozialhilfe und Unterbringung" unterstützt. Sie bietet Deutschkurse und weitere Hilfsmittel an um Personen in den Arbeitsmarkt und in die Gesellschaft zu integrieren. Sie ist eine selbständige Anstalt der Stadt Zürich.²

Die AOZ hat im Jahr 2010 das Projekt Future Kids ins Leben gerufen und ist Auftraggeberin der Arbeit.

3.1.2 Pädagogischen Hochschule Thurgau (PHTG)

Die Pädagogischen Hochschule Thurgau hat die Plattform lizenziert und wird sie Mitte des Jahres 2015 einführen. Die PHTG kann die geplanten Erweiterungen ebenfalls übernehmen, sie wird aber in der Anforderungsanalyse dieser Arbeit aus organisatorischen Gründen nicht berücksichtigt.

3.1.3 Administration der AOZ

Mitarbeiter der Administration der AOZ benutzen die Plattform für folgende Aktivitäten

- Erfassen und bearbeiten von Schülerprofilen
- Erfassen und bearbeiten von Mentoren
- Planung der Einsatzzeiten von Mentoren
- Zuweisung von Ersatzmentoren im Verhinderungsfall
- Kontrolle des Fortschrittes der Schüler (?)

Frau Beren Tuna ist Mitarbeiterin von AOZ und administriert die Future Kids Plattform. Sie ist die primäre Ansprechperson, nimmt die User-Stories ab (siehe Kapitel 3.2) und vertritt die Administration der Future Kids Plattform.

3.1.4 Mentoren

Mentoren sind Studierende verschiedener Fachrichtungen und unterstützen die Schulkinder im "Future Kids"-Proramm zu Hause bei ihren schulischen Aufgaben.

Sie werden für ihren Einsatz finanziell oder insbesondere durch Erhalten von ECTS-Punkten³ vergütet. Mentoren nutzen die Plattform zum Erfassung von Protokollen, die sie nach jedem Hausbesuch erstellen.

3.1.5 Schüler

Schüler im "Future-Kids"-Projekt erhalten einmal pro Woche Unterstützung durch die Mentoren. Sie benutzen die Plattform nicht selbst, haben aber ein Profil auf der "Future Kids"-Plattform.

3.1.6 Lehrpersonen

Die Lehrpersonen der zu unterstützenden Schüler benutzen aktuell die Plattform nicht, in Zukunft sollen sie aber den Fortschritt der Schüler direkt auf der Plattform überprüfen können.

²Siehe Quellen ("AOZ Startseite"; "Über Die AOZ")

³European Credit Transfer System, siehe ("ECTS - Wikipedia")

3.2 Funktionale Anforderungen: User Stories

Um die funktionalen Anforderungen einzuholen wurde zusammen mit der Auftraggeberin User-Stories erarbeitet und priorisiert.

Diese Stories werden in der Umsetzungsphase anhand ihrer Prioritäten umgesetzt. Stories und Prioritäten wurden mit dem Kunden in einem Workshop ausgearbeitet. Die Werte für die Prioritäten sind *MUST*, *SHOULD* und *MAY* gemäss rfc2119.⁴

Sc-001	Als Administrator möchte ich die verfügbaren Zeitfenster eines Mentors erfassen
<i>Story</i>	Jeder Mentor gibt die Zeitfenster an, an welchen er Schüler betreuen kann. linebreak Ein Zeitfenster hat einen Wochentag, sowie eine Start- und Endzeit. linebreak Diese Zeitfenster sollen auf dem System erfasst werden können.
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> Erfassbare Zeitfenster: von 13:00 bis 19:30 <input type="checkbox"/> Es können beliebig viele Zeitfenster erfasst werden <input type="checkbox"/> Erfassbare Tage: Montag - Freitag <input type="checkbox"/> Erfasste Zeitfenster können nicht kürzer als 2h sein. <input type="checkbox"/> Erfasste Zeitfenster können sich nicht überlappen. <input type="checkbox"/> Auswahl kann persistiert werden.
<i>Priorität</i>	MUST

Sc-002	Als Administrator möchte ich die Zeitfenster eines Mentors sehen
<i>Story</i>	Es kann eingesehen werden, wann ein Mentor verfügbar ist.
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> Es werden alle erfassten Zeitfenster angezeigt
<i>Priorität</i>	MUST

Sc-003	Als Administrator möchte ich die Zeitfenster eines Schülers erfassen
<i>Story</i>	Jeder Schüler gibt an, an innerhalb welcher Zeitfenster er oder sie verfügbar ist. Ein Zeitfenster ist analog zur Story Sc-001 definiert. Ein Administrator soll diese Zeitfenster für einen Schüler speichern können.
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> Analog Story Sc-001
<i>Priorität</i>	MUST

Sc-004	Als Administrator möchte ich die Zeitfenster eines Schülers sehen
<i>Story</i>	Analog zu Sc-002 sollen die Zeitfenster eines Schülers eingesehen werden.
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> Analog Story Sc-002
<i>Priorität</i>	SHOULD

⁴<http://tools.ietf.org/search/rfc2119>

Sc-005	Als Administrator möchte ich einem Schüler einen primären Mentor zuweisen können
<i>Story</i>	Ein Administrator soll einen Mentor aus der Liste der verfügbaren Mentoren auswählen können und einem Schüler zuweisen können
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> User kann aus verschiedenen Mentoren auswählen <input type="checkbox"/> User kann einen davon selektieren <input type="checkbox"/> Der selektierte Mentor kann persistiert werden <input type="checkbox"/> Der selektierte Mentor erscheint auf dem Schüler Profil als zugewiesener Mentor
<i>Priorität</i>	MUST

Sc-006	Als Administrator möchte ich einem Schüler einen Ersatzmentor zuweisen können, welcher im Ersatzfall den Schüler betreut
<i>Story</i>	Im Ersatzfall wird der Mentor von einem anderen vertreten. Dieser Ersatzmentor kann einem Schüler zugewiesen werden
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> User kann aus verschiedenen Mentoren auswählen <input type="checkbox"/> User kann einen davon selektieren <input type="checkbox"/> Der selektierte Mentor kann persistiert werden <input type="checkbox"/> Der selektierte Mentor erscheint auf dem Schüler Profil als zugewiesener Ersatzmentor
<i>Priorität</i>	SHOULD

Sc-007	Als Administrator möchte ich bei einem Schüler vermerken, dass der Ersatzmentor aktiv ist
<i>Story</i>	Tritt der Ersatzfall ein, so soll bei dem Schüler vermerkt werden können, dass der Ersatzmentor aktiv ist.
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> User kann den zugewiesenen Ersatzmentor als aktiv markieren <input type="checkbox"/> Auswahl wird persistiert
<i>Priorität</i>	MAY

Sc-008	Als Administrator möchte ich für einen Schüler nach Mentoren mit überschneidenden Zeitfenstern suchen können
<i>Story</i>	Für die Wahl eines Mentors kommen primär nur die in Frage, welche mit dem Schüler ein genügend grosses, sich überschneidendes Zeitfenster haben.
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> Es werden Mentoren gefunden, welche min 2h Überschneidung mit dem Schüler haben
<i>Priorität</i>	MAY

Sc-009	Als Administrator möchte ich für einen Schüler nach Mentoren mit nicht ganz überschneidenden Zeitfenstern suchen können
<i>Story</i>	Manchmal ist es sinnvoll, auch Mentoren zu finden, welche nur 1.5h Überschneidung mit dem Schüler haben, aber beispielsweise wegen anderen Kriterien für den Schüler passend wären. In diesem Falle würde der Administrator bei dem Mentor rückfragen.
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> Es werden Mentoren gefunden, welche min 1.5h Überschneidung mit dem Schüler haben
<i>Priorität</i>	MAY

Sc-010	Als Administrator möchte ich für einen Schüler nach Mentoren mit passendem Geschlecht suchen können.
<i>Story</i>	Für manche Schüler wird ein Mentor eines bestimmten Geschlechts bevorzugt. Es soll daher möglich sein, nach diesem Kriterium Mentoren zu finden.
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> Es können nach weiblichen oder männlichen Mentoren gesucht werden <input type="checkbox"/> Wenn kein Geschlecht ausgewählt ist, werden alle Mentoren gefunden.
<i>Priorität</i>	MAY

Sc-011	Als Administrator möchte ich für einen Schüler nach Mentoren suchen können, welche mittels ECTS-Punkten vergütet werden.
<i>Story</i>	Wie in 3.1.4 beschrieben, werden Mentoren durch Erhalt von ECTS-Punkten für ihren Einsatz vergütet. Dies ist ein Kriterium, dass bei der Auswahl eines Mentor eine Rolle spielen kann.
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> Wenn ECTS ausgewählt ist, werden nur Mentoren mit ECTS-Vergütung gefunden <input type="checkbox"/> Wenn Finanziell ausgewählt ist, werden nur Mentoren gefunden, die finanziell vergütet werden. <input type="checkbox"/> Wenn nichts davon ausgewählt ist, werden alle Mentoren gefunden.
<i>Priorität</i>	MAY

Sc-012	Als Administrator möchte ich für einen Schüler nach Mentoren suchen können, welche an einer bestimmten Schule eingesetzt werden.
<i>Story</i>	Der Einsatzort eines Mentors ist für die Wahl eines Mentoren ebenfalls von Bedeutung.
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> Ich kann nach Mentoren suchen, die an einer bestimmten Schule eingesetzt werden <input type="checkbox"/> Werden mehrere Einsatzorte angewählt, werden Mentoren aller Einsatzorte angezeigt <input type="checkbox"/> Wenn kein Einsatzort ausgewählt wird, werden alle Mentoren gefunden.
<i>Priorität</i>	SHOULD

Sc-013	Als Administrator möchte ich für einen Schüler nach Mentoren suchen können, welche als Ersatzmentoren markiert sind.
<i>Story</i>	Manche Mentoren möchten nur im Vertretungsfall aktiv werden und sind daher explizit als Ersatzmentoren markiert. Nach diesen Mentoren soll gesucht werden können.
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> Es können Mentoren gefunden werden, welche als Ersatzmentoren markiert sind. <input type="checkbox"/> Es können Mentoren gefunden werden, die nicht als Ersatzmentoren markiert sind
<i>Priorität</i>	MAY

Sc-014	Als Administrator möchte ich Mentoren nach Name suchen können.
<i>Story</i>	Die Administration möchte auch Mentoren nach ihrem Vor- und Nachnamen suchen können.
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> Bei Eingabe eines Namens sollen Mentoren mit passendem Vor- oder Nachnamen gefunden werden <input type="checkbox"/> Es sollen auch Mentoren gefunden werden, welche das Suchwort im Namen enthalten
<i>Priorität</i>	SHOULD

Sc-015	Als Administrator möchte ich den Zeitpunkt und den Wochentag des Treffens eines Mentors mit dem Schüler erfassen.
<i>Story</i>	Neben der Wahl eines Mentors (efsc-005) soll auch angegeben werden können, wann ein Mentor einen Schüler betreut.
<i>Akzeptanzkriterien:</i>	<input type="checkbox"/> Bei der Wahl eines Mentors kann ein Wochentag und ein Zeitpunkt ausgewählt werden <input type="checkbox"/> Wochentag und Zeitpunkt werden persistiert
<i>Priorität</i>	SHOULD

3.3 Nicht-Funktionale Anforderungen

Wie in Abschnitt 2.2.1 erläutert werden die Nicht-Funktionalen Anforderungen als "Definition of Done" erfasst.

Zu jeder Story müssen folgende Anforderungen erfüllt sein (Definition of done):

Definition of Done	
<input type="checkbox"/> DD-0	Funktionalität wurde implementiert
<input type="checkbox"/> DD-1	Funktionalität wurde getestet (Akzeptanztests)
<input type="checkbox"/> DD-2	Funktionalität wurde auf eine Testumgebung geladen und die Integration überprüft
<input type="checkbox"/> DD-3	Umsetzung der Funktionalität ist eine Verbesserung gegenüber der bestehende Lösung und benötigt eine geringere Anzahl Klicks für die Benutzung
<input type="checkbox"/> DD-4	Funktionalität und Projekt kann unter einer Open Source Lizenz veröffentlicht werden und Umsetzung beachtet Lizenzen verwendeter Dritt-Software
<input type="checkbox"/> DD-5	Funktionalität wurde auf unterstützten Browsern überprüft (Firefox aktuell, Chrome aktuell, IE ab 9)
<input type="checkbox"/> DD-6	Gestaltung der Funktionalität entspricht der Corporate-ID von AOZ
<input type="checkbox"/> DD-7	Funktionalität und Deployment ist dokumentiert

4 Ist-Analyse


4.1 Bestehende Lösung

Die bestehende Lösung ist eine Webapplikation welche mittels dem Framework *Ruby on Rails*⁵ entwickelt wurde. Sie wurde von der Firma Panter AG und Freiwilligen entwickelt, der Quellcode ist auf Github verfügbar⁶ und unter der *GNU Affero General Public License*⁷ lizenziert.

Die Lösung kann angepasst und erweitert werden und es besteht die Möglichkeit, Änderungen auf einen Staging-Server zu stellen, welcher die AOZ zur Verifizierung nutzen kann.

4.1.1 Mentoren

Administrator/in
Schüler/in
Lehrperson
Mentor/in
SL/QUIMS-Verantwortliche/r
Erinnerung
Anleitungen & Dokumente
Schule



Mentor/in anzeigen

Aktionen

- Bearbeiten
- Zurück zur Liste
- Stundenplan bearbeiten
- Seitenanfang

Name Haller

Vorname Frederik

E-Mail mentor@example.com

Strasse, Nr. Keine Angabe

PLZ, Ort Keine Angabe

Geburtsdatum Keine Angabe

Telefon Keine Angabe

Hochschule Keine Angabe

Studienfach Keine Angabe

Ausbildungsstufe Keine Angabe

ÖV Keine Angabe

Einsatzort Keine Angabe

Einsatztag Keine Angabe

Kinder Keine Angabe

Kinder (Vertretung) Keine Angabe

Personalnummer Keine Angabe

Ects Nein

Startzeit Keine Angabe

Bekannte Keine Angabe


Absenzen / Verfügbarkeit

Bemerkungen Keine Angabe

Pendenzen Keine Angabe

Ersatzmentor Nein

Inaktiv gesetzt Nein



Zeiterfassung für den Monat

März
2015

31.03.2015	Coaching Pauschale	60 Minuten
------------	--------------------	------------

AOZ Zypressenstrasse 60 8040 Zürich Telefon: 044 415 65 91 futurekids@aoz.ch

Abbildung 1: Bearbeitung eines Mentors (Bestehende Lösung)

Administratoren können neue Mentoren erfassen und bestehende bearbeiten. Abbildung 1 zeigt die Profilseite eines Mentors. Es ist anzumerken, dass das Geschlecht eines Mentors nicht zugewiesen werden kann. Diese Funktion muss ergänzt werden um Sc-010 zu erfüllen. Auch die Model-Klasse des Mentors oder der abgeleiteten User-Klasse enthält kein passendes Feld.


⁵<http://rubyonrails.org/>


⁶https://github.com/panterch/future_kids

⁷http://de.wikipedia.org/wiki/GNU_Affero_General_Public_License

Unter “Stundenplan bearbeiten” können die Zeitfenster bearbeitet werden, an denen ein Mentor verfügbar ist. Abbildung 2 zeigt, wie die Zeitfenster eingestellt werden können. Die Zeitfenster können in 30min Intervallen erfasst werden, von 13:00 bis 19:30, jeweils Montags bis Freitags. Es können beliebige Zeitfenster und -Kombinationen angeklickt werden. Dies erfüllt bereits Sc-001 und Sc-002 teilweise.

Listing 1 zeigt die Beziehungen einer Mentor-Entität. Zu sehen ist, dass im Datenmodell einem Mentor mehrere Schüler zugewiesen werden können.

Administrator/in Schüler/in Lehrperson Mentor/in SL/QUIMS-Verantwortliche/r Erinnerung Anleitungen & Dokumente Schule 



Stundenplan von Haller Frederik

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
13:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Aktionen
Stundenplandaten speichern

Stundenplandaten speichern

Abbildung 2: Editieren der Zeitfenster eines Mentors (Bestehende Lösung)

```

1 class Mentor < User
2
3   has_many :kids
4   has_many :secondary_kids, :class_name => 'Kid',
5     :foreign_key => 'secondary_mentor_id'
6
7   has_many :journals
8   has_many :reminders
9   has_many :secondary_reminders, :class_name => 'Reminder',
10     :foreign_key => 'secondary_mentor_id'
11   has_many :schedules, :as => :person
12   belongs_to :primary_kids_school, :class_name => 'School'
13   belongs_to :primary_kids_admin, :class_name => 'Admin'

```


Listing 1: Mentor-Klasse in Ruby (mentor.rb)

4.1.2 Schüler

Schüler können ähnlich wie Mentoren bearbeitet werden. Abbildungen 3 und 4 zeigt die Profilseite eines Schülers. Im Gegensatz zu einem Mentoren kann ein Geschlecht zugewiesen werden.

Im unterem Teil des Bildschirms können die zugewiesenen Lehrer und Mentoren angesehen werden.

Editiert man einen Schüler unter “Bearbeiten” können unter anderem Mentoren zugewiesen werden, sowie Wochentag und Zeitpunkt des Treffens des Mentoren mit dem Schüler. (Abbildung 5, Story Sc-005).

Administrator/in Schüler/in Lehrperson Mentor/in SL/QUIMS-Verantwortliche/r Erinnerung Anleitungen & Dokumente Schule 

aoz

Aktionen


Stundenplandaten speichern

Stundenplan von Haller Frederik

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
13:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Stundenplandaten speichern

Abbildung 3: Schüler Profil-Seite (Bestehende Lösung)

Administrator/in Schüler/in Lehrperson Mentor/in SL/QUIMS-Verantwortliche/r Erinnerung Anleitungen & Dokumente Schule 

aoz

Aktionen

Stundenplandaten speichern

Stundenplan von Haller Frederik

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
13:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Stundenplandaten speichern

Abbildung 4: Schüler Profil-Seite - Beziehungen (Bestehende Lösung)

Treffen Wochentag

Treffen beginnt um

Lehrperson Meckler Janine

Zweite Lehrperson

Mentor/in Haller Frederik

Ersatz Mentor/in Sabine Müller

☐ Stellvertretung aktiv

Coach

Abbildung 5: Zuweisen eines Mentoren zu einem Schüler (Bestehende Lösung)

Unter "Stundenplan bearbeiten" lassen sich analog zum Mentor die Zeitfenster eines Schülers einstellen (Abbildung 6). Dies erfüllt **Sc-003** und **Sc-004** teilweise. Dieser Bildschirm hat zudem eine weitere Funktion: Es können Mentoren ausgewählt werden, deren Zeitfenster mit denen des Schülers verglichen werden können. Eine direkte Wahl und Zuweisung eines Mentors aus diesem Bildschirm heraus ist nicht möglich.

4.2 Probleme der bestehenden Lösung

Bei der Analyse der bestehenden Lösung und im Workshop mit dem Auftraggeber sind weitere Probleme aufgetreten, welche zusätzliche, nicht-funktionale Anforderungen definieren.

Prob-01	Doppelnutzung von Bedienelementen
Problem	Der Bildschirm <i>Stundenplan</i> eines Schülers erfüllt zwei Zwecke: Er dient einerseits dazu, die Zeitfenster eines Schülers zu bearbeiten, anderseits dazu, die Zeitfenster von Schüler und Mentoren zu vergleichen um einen passenden Mentoren zu finden. Diese Doppelnutzung irritiert und kann zu Fehlmanipulation führen.
Prob-02	Irritierende Bedienelemente
Problem	Wie auf Abbildung 6 zu sehen, befinden sich links vom Stundenplan die Schaltflächen. <i>Auswahl bestätigen</i> und <i>Stundenplandaten speichern</i> , letztere wird unterhalb des Stundenplan nochmals wiederholt und speichert die angewählten Zeitfenster (Checkbox). <i>Auswahl bestätigen</i> hat hier noch keine Funktion, die Bedeutung von <i>Auswahl bestätigen</i> zeigt sich erst, wenn man auf <i>Mentorauswahl</i> klickt (Abbildung 7) und dient dazu, hier die gewählten Mentoren für den Vergleich zu speichern; sie erscheinen danach im Stundenplan des Schülers.

aoz

Aktionen
Auswahl bestätigen
Stundenplandaten speichern

Stundenplan

Mentorauswahl

Stundenplan von Hendrick Elaine

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
13:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Stundenplandaten speichern

Abbildung 6: Bearbeitung des Stundenplans eines Schülers (Bestehende Lösung)

aoz

Stundenplan

Mentorauswahl

Mentor Daten einblenden

Auswahl bestätigen

Auswahl aufheben

Mentor/innen ohne Schüler	Mentor/innen mit primärem Schüler zugewiesen	Mentor/innen mit sekundärem Schüler zugewiesen	Mentor/innen mit beiden Schülern zugewiesen	Ersatzmentor/innen
	Haller Frederik	Sabine Müller		

Abbildung 7: Hier können Mentoren ausgewählt werden, deren Zeitfenster mit einem Schüler verglichen werden (Bestehende Lösung)

Prob-03 Unübersichtlich bei vielen Mentoren

Problem Werden viele Mentoren für den Vergleich angewählt, erscheinen alle innerhalb des Stundenplans des Schülers, wie auf Abbildung 8 zu sehen. Der Stundenplan wird dadurch verzogen, was durch lange Namen noch verstärkt wird. Weiterhin ist nicht auf den ersten Blick zu sehen, welche der ausgewählten Mentoren überhaupt in Frage kommen, da nicht berücksichtigt wird, ob und wie lange die Zeitfenster überlappen.

aoz

Aktionen
 Auswahl bestätigen
 Stundenplandaten speichern
 Seitenanfang

Stundenplan von Hendrick Elaine

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
13:00	<input type="checkbox"/> Meier Franziska	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sabine Müller	<input type="checkbox"/> Sabine Müller
13:30	<input type="checkbox"/> Meier Franziska	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sabine Müller	<input type="checkbox"/> Sabine Müller
14:00	<input type="checkbox"/> Meier Franziska	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sabine Müller	<input type="checkbox"/> Sabine Müller
14:30	<input type="checkbox"/> Meier Franziska	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Meier Franziska <input type="checkbox"/> Sabine Müller	<input type="checkbox"/> Sabine Müller
15:00	<input type="checkbox"/> Meier Franziska	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Meier Franziska <input type="checkbox"/> Steiner Manuel	<input type="checkbox"/> Meier Franziska <input type="checkbox"/> Sabine Müller	<input type="checkbox"/> Sabine Müller
15:30	<input type="checkbox"/> Meier Franziska	<input type="checkbox"/> Sabine Müller	<input type="checkbox"/> Julio Ricardo Montoya De La Rosa Ramírez <input type="checkbox"/> Meier Franziska <input type="checkbox"/> Steiner Manuel	<input type="checkbox"/> Haller Frederik <input type="checkbox"/> Meier Franziska <input type="checkbox"/> Sabine Müller	<input type="checkbox"/> Sabine Müller <input type="checkbox"/> Steiner Manuel
16:00	<input checked="" type="checkbox"/> Haller Frederik Julio Ricardo Montoya De La Rosa Ramírez <input type="checkbox"/> Meier Franziska	<input type="checkbox"/> Sabine Müller	<input type="checkbox"/> Julio Ricardo Montoya De La Rosa Ramírez <input type="checkbox"/> Meier Franziska <input type="checkbox"/> Steiner Manuel	<input type="checkbox"/> Haller Frederik <input type="checkbox"/> Meier Franziska	<input checked="" type="checkbox"/> Steiner Manuel
16:30	<input checked="" type="checkbox"/> Haller Frederik Julio Ricardo Montoya De La Rosa Ramírez <input type="checkbox"/> Meier Franziska	<input checked="" type="checkbox"/> Haller Frederik Julio Ricardo Montoya De La Rosa Ramírez <input type="checkbox"/> Meier Franziska	<input checked="" type="checkbox"/> Julio Ricardo Montoya De La Rosa Ramírez <input type="checkbox"/> Meier Franziska <input type="checkbox"/> Sabine Müller	<input checked="" type="checkbox"/> Haller Frederik Julio Ricardo Montoya De La Rosa Ramírez <input type="checkbox"/> Meier Franziska	<input checked="" type="checkbox"/> Julio Ricardo Montoya De La Rosa Ramírez <input type="checkbox"/> Steiner Manuel

AOZ Tutorienstrasse 60 8040 Zürich Telefon: 044 415 65 01 kontakt@aoz.ch

Abbildung 8: Werden viele Mentoren für den Vergleich ausgewählt, leidet die Übersicht (Bestehende Lösung)

Prob-04 Zu viele Klicks

Problem Hat ein Administrator einen passenden Mentoren und einen passenden Termin gefunden, so können diese nicht direkt dem Schüler zugewiesen werden. Es muss zuerst auf das Schülerprofil gewechselt werden und wie in Abbildung 4 zu sehen zugewiesen werden. Dies erfordert zu viele Klicks (TODO: anzahl) und es ist nötig, sich den Mentoren und den Termin zu merken.

Prob-05 Mentorenauswahl benötigt zusätzliches Wissen

Problem Die Liste der zur Auswahl stehenden Mentoren kann nicht nach bestimmten Kriterien wie Geschlecht oder Einsatzort gefiltert werden. Die Mentoren werden lediglich danach gruppiert, ob sie bereits einem oder zwei Schüler zugewiesen sind und ob sie als Ersatzmentor eingetragen sind. Dadurch ist es für einen Administrator nötig, zusätzliche Informationen zu einem Mentoren zu kennen oder auf der Profilseite des Mentors nachzuschlagen.

5 Konzept

Um die Anforderungen zu erfüllen kommen zwei prinzipielle Varianten in Frage:

5.1 Variante 1: Automatisierte Zuweisung

Ausgehend von den verfügbaren Zeitfenster von Mentoren und Schüler liesse sich die Zuweisung von Mentoren zu Schülern automatisieren. In dieser Variante soll ein geeignetes Verfahren zur Stundenplanautomatisierung gewählt werden, welches sich in die bestehende Lösung integrieren lässt. Dabei sollen sowohl fertige Lösungen (kommerziell oder nicht-kommerziell), als auch geeignete Frameworks, Bibliotheken oder Ansätze betrachtet werden.

5.1.1 Das Stundenplanproblem

Prinzipiell handelt es sich beim Problem der Stundenplanerstellung um ein NP-Vollständiges Problem,⁸ lässt sich also bei grossen Eingabegrössen (z.b. viele Schüler und Lehrer) nicht effizient lösen. Da alle NP-Vollständigen Probleme "gleich schwer" im Sinne der Komplexitätstheorie sind, ist es also gleich schwer wie das "Problem des Handlungsreisenden" oder das "Rucksackproblem". Entsprechend kommen zur Lösung (oder vielfach auch nur Optimierung) des Problems ähnliche Verfahren zur Anwendung.

Unter anderem können genetische Algorithmen für die Stundenplanerstellung verwendet werden.⁹ Bei der im Jahre 2007 durchgeführten "International Timetabling Competition 2007" gewannen jedoch Verfahren in der Art der "Lokalen Suche."¹⁰

In der Praxis müssen bei der Stundenplanerstellung viele Parameter und Randbedingungen beachtet werden, welche das Problem komplex machen können. Im vorliegenden Fall sind beispielsweise neben den Zeitfenstern von Schüler und Mentor auch die Einsatzorte der Mentoren zu berücksichtigen.

5.1.2 Verfügbare Lösungen zur Stundenplanerstellung

OptoPlanner ist ein Werkzeug für Constraint-Satisfaction-Probleme (CSP, Bedingungserfüllungsprobleme) (Siehe ("JBoss Optoplanner")) und kann prinzipiell auch für die Erstellung von Stundenplänen genutzt werden.

UniTime ist ein Quelloffenes System für die Erstellung von Stundenplänen insbesondere für Universitäten und war unter den Finalisten des "International Timetabling Competition 2007."¹¹

FET - Free Timetabling Software ist ein weiterer Quelloffenes Programm zur Stundenplanerstellung von Schulen und Universitäten¹²

Es existieren zahlreiche weitere Verfahren und Lösungen (sowohl kommerziell als auch nicht-kommerziell).

5.1.3 Diskussion

Diese Variante löst die Bedienprobleme aus 4.2, indem keine oder nur wenige Bedienelemente notwendig gemacht werden, um Mentoren den Schülern zuzuweisen.

Ebenfalls erfüllt sie wichtige Stories aus 3.2, macht Stories 9-14 allerdings überflüssig, da diese der Auswahl eines Mentors helfen.

⁸Vgl. (, and, Abschnitt 3.2.2). Je nach Rahmenbedingungen können Stundenplanprobleme auch in P liegen, vgl. ("The Complexity of Timetable Construction Problems," Abschnitt 3)

⁹Siehe (, and, Abschnitt 4)

¹⁰Vgl. ("International Timetabling Competition 2007")

¹¹Vgl. ("Unitime.org Constraint Solver Library (CPSolver 1.3)") und ("International Timetabling Competition 2007")

¹²Vgl. ("FET - Free Timetabling Software").

Vorteile:

- Kein oder nur minimales User-interface benötigt
- Dadurch gute Bedienbarkeit

Nachteile:

- Der Algorithmus muss sämtliche Randbedingungen berücksichtigen, da manuelle Anpassungen nur umständlich gemacht werden können
- Algorithmus muss entsprechend angepasst werden
- Integration eines Fremdsystem ist aufwendig (insb. falls fertige Lösung) und kann das Setup der Lösung erschweren.

5.2 Variante 2: Bestehende Lösung (manuelle Zuweisung) optimieren

Die bestehende Lösung erfüllt bereits die Stories 1-8 aus Abschnitt 3.2, jedoch ist die Bedienbarkeit durch die erwähnten Probleme in Kapitel 4.2 eingeschränkt. Diese können jedoch mit geeigneten Massnahmen gelöst werden. Insbesondere dienen Stories 9-14 als wichtige Hilfestellungen bei der Wahl eines Mentores, welche im Moment noch Fehlen.

In dieser Variante soll erarbeitet werden, mit welchen Konzepten die bestehende Lösung um sämtliche Stories aus 3.2 ergänzt werden kann und welche Massnahmen notwendig sind um die Probleme in 4.2 zu lösen.

5.2.1 Mögliche Problemlösungen

Prob-01: *Doppelnutzung von Bedienelementen*

Lösung:

Bearbeitung der Zeitfenster eines Schülers soll von der Einsatzplanung des Mentors getrennt werden (visuell und funktional). Eine Möglichkeit wäre, das Bearbeiten der Zeitfenster des Schülers erst nach Aktivieren einer Schaltfläche (*Schüler-Zeitfenster bearbeiten*) zu ermöglichen. Damit ist klarer, welche Aktion gerade ausgeführt wird.

Prob-02: *Irritierende Bedienelemente*

Lösung:

- Doppelte und inaktive Schaltflächen entfernen
- Bedienelemente klar beschriften.

Prob-03: *Unübersichtlich bei vielen Mentoren*

Lösung:

- Mentorennamen kürzen und kleiner darstellen
- Mit Farben oder Symbolen arbeiten pro Mentor
- Mentoren, welche nicht in Frage kommen, ausblenden oder anders darstellen.

Prob-04: *Zu viele Klicks*

Lösung:

Es soll direkt aus der Stundenplanung heraus ein Mentor ausgewählt und dem Schüler zugewiesen werden können.

Prob-05: Mentorenauswahl benötigt zusätzliches Wissen

Lösung:

Gemäss Anforderung im Abschnitt 3.2 sollen Mentoren nach bestimmten Kriterien, wie Geschlecht, Name und Einsatzort ausgewählt werden können. Diese Kriterien können als Filter implementiert werden, welche passende Mentoren einblendet oder unpassende ausblendet.

5.2.2 Diskussion

Vorteile:

- Konzept der bestehenden Lösung wird beibehalten
- Genaue Anpassung an Kundenwunsch möglich
- Kein Fremdsystem notwendig

Nachteile:

- Aufwendige Anpassungen der Bedienelemente notwendig

5.3 Entscheidung

Beide Varianten erfüllen alle Stories und können alle Probleme von Abschnitt 4.2 erfüllen. Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber wurde Variante 2 gewählt.

Häufig spielen bei der Wahl eines Mentors für einen bestimmten Schüler weitere Umstände eine Rolle, die die Administratoren von AÖZ berücksichtigen müssen. Diese Kriterien können persönliche Einschätzungen sein oder andere Kriterien, welche nicht auf der Plattform abgebildet werden. Manchmal werden auch Rückfragen mit Mentoren getätigt, wenn beispielsweise Zeitfenster nicht genau passen oder ein Ersatz gesucht werden muss. Daher wird vom Auftraggeber eine manuelle Zuweisung bevorzugt.

Die bestehende Lösung erfüllt teilweise bereits manche Anforderungen und soll daher gemäss Variante 2 optimiert werden. Die bestehende Lösung kann zukünftig immer noch um einen (teil-)automatisierten Prozess ergänzt werden.

5.4 Feinkonzept: Bestehende Lösung (manuelle Zuweisung) optimieren

5.4.1 Zeitfenster-Management von Schülern und Mentoren

Die bestehende Lösung verfügt bereits über Bedienelemente zum Erfassen von Zeitfenster von Schülern und Mentoren. Diese kann weiterhin genutzt werden. Um Problem Prob-01 zu lösen, muss die Funktion bei den Schülern aber getrennt werden von der Zuweisung eines Mentores

- Bedienelement mit Checkboxes beibehalten
- Optional Zeitfenster auswählbar mit "Drag" analog Kalender-Applikationen
- Optisch anpassen, sodass das Bedienelement bei Schüler und Mentoren gleich funktioniert
- Bei Schülern erst durch Klick auf eine Schaltfläche bearbeitbar machen (löst Problem Prob-01)
- Schaltfläche *Stundenplandaten speichern* entfernen, sofern nicht gebraucht. *Auswahl bestätigen* ebenfalls entfernen

5.4.2 Mentoren Auswahl

TODO: layout mock

5.4.3 Filter:

- [x] Verfügbare Mentoren (kein oder nur ein Schüler zugewiesen)
- [x] Männlich / Weiblich
- [x] alle Einsatzorte (oder nur einsatzort des schülers?)
- [x] alle Namen
- [x] ECTS und nicht ECTS
- [x] nur genaue überschneidung

5.4.4 Optionen

- [] Nur m / w
- [] nur schule xy (a la select2)
- [] nur Mentor xy (a la select2)
- [] nur etcs ja / nein
- [] nur knappe / oder keine Überschneidung
- [] Mentoren mit bereits zwei kinder (evtl.)

5.4.5 Namensfilter:

- ähnlich wie select2 oder rect-select, optionen sind bereits gefilterte Mentoren (?)
- Liste der verfügbaren mentoren sind irgendwo sichtbar evtl. oder anzahl wird angezeigt
- damit soll man erkennen können, wiviele überhaupt in frage kommen

5.4.6 Einsatzortfilter:

- ebenfalls wie namensfilter

5.4.7 checkbox filter:

- hat immer *Alle* option welche alle anderen optionen anwählt?
- Alle = kein? → macht bei geschlecht sinn

5.4.8 Zeitfenster überschneidungs filter

Zeigt nur mentoren mit:

1. genaue überschneidung (gemäss Sc-008, 2h)
2. knappe überschneidung (gem\$ss Sc-009, 1.5h)
3. alle (egal ob überschneidung oder nicht)

5.4.9 Mögliche Darstellungen:

Kalender-Style mit jedem Mentor als Balken in einer farbe

Problem: funktioniert nicht gut bei vielen Mentoren

Lösung: limitieren? zeige beste 5 mentoren?

Kalender-Style mit jedem Mentor mit Namen (wie bisher)

Problem: bläht ansicht auf bei vielen mentoren

Lösung: ebenfalls limitieren?

5.4.10 Layout

Filter Links / oben / unten / rechts?

-> Stundenplan soll genug platz haben, evtl. floating filters oder collapsable

-> Optisch klar hervorheben, was zeitfenster des schülers und was zeitfenster des mentors ist

6 Design & Architektur

6.1 Erfassen der Zeitfenster eines Schülers / Mentors

Die bisherige Lösung verfügt bereits über eine Möglichkeit, die Zeitfenster eines Schülers und Mentors einzugeben, welche die Anforderungen des Kunden erfüllen. Allerdings wird beim Schüler dieser Bildschirm noch für die Auswahl der Mentoren zusätzlich genutzt (siehe Problem **Prob-01**). Wie in Abbildung 9 gezeigt, werden daher die Funktionalitäten zur Mentorenauswahl von diesem Bildschirm entfernt. Ebenso werden unnütze Bedienelemente wie in **Prob-02** beanstandet entfernt.

Stundenplan von Hendrick Elaine

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
13:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Stundenplandaten speichern

Abbildung 9: Erfassen der Zeitfenster - bei der bisherigen Lösung können die markierten Bedienelemente entfernt werden

6.2 Mentoren-Auswahl

Für die Auswahl der Mentoren wird ein neuer Bildschirm erstellt. Er dient dazu, aus allen im System erfassten Mentoren zu filtern und die Zeitfenster der ausgewählten Mentoren mit denen des Schülers zu vergleichen. Dazu stehen diverse Filtermöglichkeiten zur Verfügung. Weiterhin soll es möglich sein, ein Treffen zwischen Mentor und Schüler zu persistieren (Wochentag und Zeitpunkt), gemäss **Sc-015**. Diese direkte Zuweisung reduziert die in **Prob-04** beanstandeten Anzahl Klicks.

6.2.1 Filter und Auswahl für den Vergleich

Die Auswahl der Mentoren geschieht in zwei Schritten:

1. Filter definieren die zur Auswahl stehenden Mentoren, diese sollen initial auf sinnvolle Werte gesetzt sein.
2. Aus den gefilterten Mentoren können bestimmte Mentoren für den Vergleich mit dem Schüler ausgewählt werden.

Durch dieses Zwei-Schritte Verfahren soll sichergestellt werden, dass die Übersicht sowohl bei vielen möglichen Mentoren, als auch im Fall, dass nur wenige passende Mentoren zur Verfügung stehen, nicht eingeschränkt ist.

(TODO: mock)

6.2.2 Vergleich der Zeitfenster als Kalenderansicht

Damit die Darstellung auch bei mehreren Mentoren übersichtlich bleibt, bietet sich eine Kalenderartige Darstellung der Zeitfenster an.

Abbildung 10 zeigt eine mögliche Darstellung des Stundenplan eines Schülers, wobei die Zeitfenster des Schülers grün hinterlegt sind. Es wurden drei Mentoren zum Vergleich ausgewählt und mit jeweils unterschiedlichen Farben dargestellt. Werden noch mehr Mentoren ausgewählt, so werden die Balken entsprechend kleiner. Es ist dabei auch möglich, dass die Beschriftungen auf den Balken nicht mehr lesbar sind. Daher wird unterhalb eine Legende eingeblendet. Die Farben können aus einer Palette oder mittels Farb-Rotation ausgewählt werden.

Die maximale Anzahl anzeigbarer Mentoren sollte allenfalls eingeschränkt werden, damit sich die Farben nicht wiederholen und die Balken eine vernünftige Breite beibehalten.

Stundenplan von Schwarz Sandra

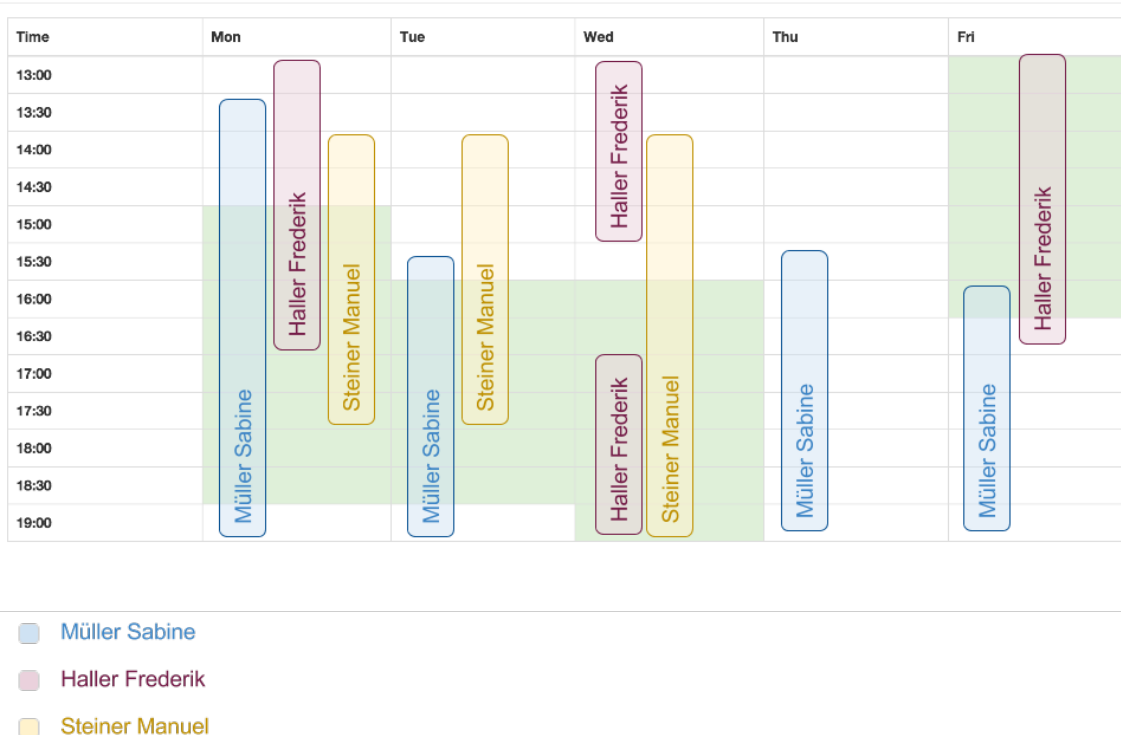


Abbildung 10: Bearbeitung eines Mentors (Mock)

In der Abbildung sind Zeitfenster von Mentoren, die sich nur knapp oder gar nicht mit dem des Schülers überschneiden, nicht speziell berücksichtigt (z.B. Müller Sabine am Donnerstag und Freitag). Es wäre denkbar, diese ein- und ausblendbar zu machen oder anders zu kennzeichnen (schmäler, andere Farbgebung, Transparenz).

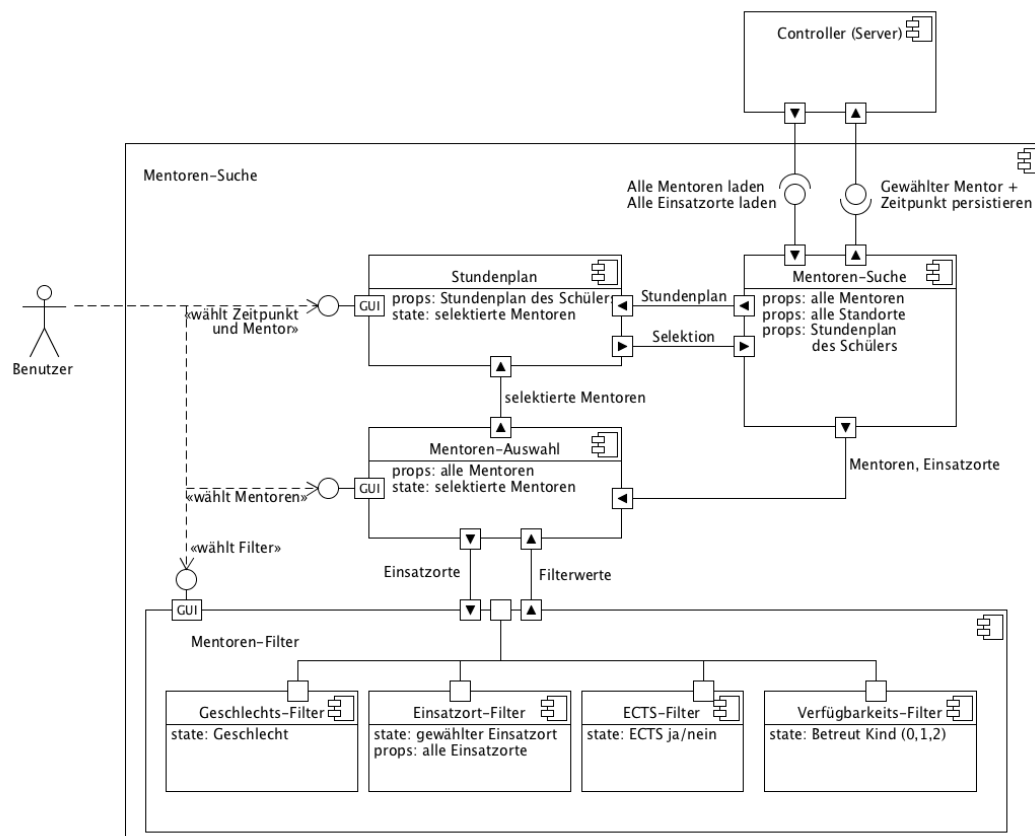


Abbildung 12: Komponenten-Diagramm der Mentoren-Suche

6.3 Daten-Schemas

TODO: uml

```

1
2
3 mentors =
4     type: [Mentor]
5
6 schools =
7     type: [School]
8
9 School =
10    id:
11        type: String
12    name:
13        type: String
14
15 Mentor =
16    id:
17        type: String
18    firstname:
19        type: String
20    lastname:
21        type: String
22    gender:
23        type: ["m", "f"]
24    school:
25        type: String # school-fk
26    kids:
27        type: [String] #Array of Kid-Ids
28    ects:
29        type: Boolean
30    timetable:
31        type: Array
32        0: # monday
33            type: [String] # hh:mm
34        1: # tuesday
35            type: [String]
36        # usw.
37
38
39 Kid =
40    id:
41        type: String
42    firstname:
43        type: String
44    lastname:
45        type: String
46    timetable:
47        type: Array
48        0: # monday
49            type: [String] # Array of hh:mm
50        1: # tuesday
51            type: [String]
52        # usw.

```

7 Umsetzung Prototyp

8 Testing

Akzeptanzkriterien Id vergeben und erfüllt / nicht erfüllt

■ oder automatisch testsuite

(Abnahmeprotokol)

9 Fazit / Ausblick

Statement vom Kunde

A Anhang

A.1 Quellcode

Quellcode der Arbeit:

(TODO)

A.2 Quellenangaben

Titelbild:

(TODO)

, and. "ESSENTIAL SCRUM - A Practical Guide to the Most Popular Agile Process."

, and. "Masterthesis - Die Anwendung Eines Genetischen Algorithmus Auf Das Timetabling Problem Einer Grundschule." <http://www.math.uni-magdeburg.de/~lange/papers/masterthesis.pdf>.

"AOZ Startseite." <https://www.stadt-zuerich.ch/content/aoz/de/index.html>.

"ECTS - Wikipedia." http://de.wikipedia.org/wiki/European_Credit_Transfer_System.

"FET - Free Timetabling Software." <http://laescu.ro/liviu/fet/>.

"International Timetabling Competition 2007." <http://stackoverflow.com/a/8578980/1463534>.

"JBoss Optaplanner." <http://www.optaplanner.org/>.

"The Complexity of Timetable Construction Problems." <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.84.222&rep=rep1&type=pdf>.

"Unitime.org Constraint Solver Library (CPSolver 1.3)." <http://www.unitime.org/index.php?tab=1>.

"Über Die AOZ." <https://www.stadt-zuerich.ch/aoz/de/index/aoz.html>.