

Pflichtenheft

Praxis der Softwareentwicklung

Gruppe 1

Entwicklung einer Software zur Berechnung
der Mandatsverteilung im Deutschen
Bundestag

Philipp Löwer, Anton Mehlmann, Manuel Olk, Enes Örddek,
Simon Schürg, Nick Vlasoff



WS 2013 / 14

Inhaltsverzeichnis

1	Produktübersicht	3
1.1	Lizenz	3
2	Zielbestimmung	3
2.1	Musskriterien	3
2.2	Sollkriterien	3
2.3	Kannkriterien	3
2.4	Abgrenzungskriterien	4
3	Produkteinsatz	4
3.1	Anwendungsbereiche	4
3.2	Zielgruppen	4
3.3	Betriebsbedingungen	4
4	Produktumgebung	4
4.1	Software	4
4.2	Hardware	4
4.3	Orgware	5
4.4	Schnittstellen	5
5	Funktionale Anforderungen	5
5.1	GUI	6
5.2	Schnittstellen	8
5.3	Datenhaltung und Verarbeitung	8
6	Produktdaten	9
7	Produktleistungen	10
8	Nicht-funktionale Anforderungen	10
9	Qualitätsanforderungen	10
10	Globale Testfälle und Szenarien	11
11	Systemmodelle	11
11.1	Systemarchitektur	11
12	Benutzungsoberfläche	12
13	Spezielle Anforderungen an die Entwicklungsumgebung	12
14	Zeit- und Ressourcenplanung	12
14.1	Die Phasen des Projekts	12
14.2	Zeitliche Einteilung der einzelnen Module	12
14.3	Ressourcen	13
15	Ergänzungen	13
16	Glossar	13

1 Produktübersicht

Das Produkt soll allen Personen, auch ohne spezifisches Vorwissen, die sich mit der Deutschen Bundestagswahl beschäftigen, als Unterstützung dienen.

Dafür ist die Aufbereitung von Wahlergebnissen gemäß der gesetzlichen Bestimmungen und deren exakten und übersichtlichen Darstellung, z.B. der endgültigen Sitzverteilung im Deutschen Bundestag, essentiell. Des Weiteren besteht die Aufgabe, da das aktuelle Wahlsystem, beispielsweise durch Direktmandate, Überhangmandate und den wiederum daraus resultierenden Ausgleichsmandaten, sehr komplex wirkt, die Funktionsweise des Wahlgeschehens und das Zustandekommen eben solcher komplexen Konstrukte zu beleuchten. Darunter fallen auch paradox erscheinende Vorkommnisse, wie das negative Stimmgewicht, die durch das Programm gefunden und erklärt werden sollen.

Außerdem ermöglicht das Programm mit beliebigen Wahldaten zu experimentieren und die dadurch sichtbar werdenden Veränderungen anzuzeigen. Dadurch lässt es sich auch gut für Demonstrationen (z.B. Aufzeigen von Rundungsfehlern bei der Sitzberechnung) nutzen.

1.1 Lizenz

Es gibt bereits kommerzielle Programme, die dem Produkt ähneln. Diese sind aber nicht frei verfügbar und weisen meistens gerade in Bezug auf die Nutzerfreundlichkeit für Laien erhebliche Mängel auf. Genau dort wird nun Abhilfe geschaffen.

Der Quellcode der Öffentlichkeit frei zur Verfügung gestellt, um Interessenten die Bundestagswahl und ihre Besonderheiten kostenlos und nachvollziehbar näher zu bringen. Es wird die GPL V3 Lizenz verwendet, damit das Projekt beliebig erweitert bzw. modifiziert werden kann und trotzdem immer noch als freie Software gilt.

2 Zielbestimmung

2.1 Musskriterien

- Auswertung von Wahlergebnissen nach gesetzlicher Bestimmung
 - Berechnen der Direkt-, Überhang- und Ausgleichsmandate anhand der Erststimmen
 - Berechnen der restlichen Sitzverteilung im Deutschen Bundestag anhand der Zweitstimmen
- Anzeigen und Interagieren mit Wahlausgängen anhand einer grafischen Benutzeroberfläche
- Direkte Gegenüberstellung verschiedener Wahlausgänge (z.B. Wahlausgang 2013 - Wahlausgang 2009)
- Importmöglichkeit von Wahlergebnissen (.csv)
- Manuelle Änderung von importierten Wahlergebnissen (z.B. Zweitstimmen für eine Partei erhöhen)

2.2 Sollkriterien

- Auffinden von Wahlausgängen zu paradoxen Vorkommnissen (z.B. negatives Stimmgewicht)
- Kartografische Darstellung der Bundesländer

2.3 Kannkriterien

- Hilfe (Benutzerhandbuch)

2.4 Abgrenzungskriterien

- Keine mobile Anwendung oder Web- Applikation
- Die Sprache der grafischen Oberfläche ist Deutsch
- Keine namentliche Nennung von Abgeordneten

3 Produkteinsatz

3.1 Anwendungsbereiche

- Kann genutzt werden, ..
 - Wahlausgänge zu simulieren
 - um komplexes Wahlsystem nachzuvollziehen
 - um bestimmte Sachverhalte (z.B. negatives Stimmrecht, Benachteiligung kleiner Parteien) darzustellen

3.2 Zielgruppen

- (Unabhängige) Medien
- Politisch Interessierte

3.3 Betriebsbedingungen

- Die Verbindung zum Internet ist optional

4 Produktumgebung

4.1 Software

- Java Runtime Environment SE 1.7 oder neuer.
- Betriebssystem z.B. Windows, Linux, Mac OS

4.2 Hardware

Das Programm ist für den Einsatz auf PCs oder Laptops geeignet.

Mindestanforderungen:

- 128 MB Arbeitsspeicher
- 100 MB freien Festplattenspeicher
- 500-MHz-Prozessor
- Farbdisplay/ Bildschirmauflösung: 1024x768

Empfohlen:

- 512 MB Arbeitsspeicher
- 100 MB freien Festplattenspeicher
- 1-GHz-Prozessor
- Farbdisplay/ Bildschirmauflösung: 1024x768

4.3 Orgware

- Keine weiteren Rahmenbedingungen notwendig

4.4 Schnittstellen

- Importieren/ Exportieren von Wahldaten (.csv)

5 Funktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen werden durch eine vierstellige Nummer gekennzeichnet. Die erste Nummer kennzeichnet den folgenden Bereich:

1. GUI
2. Schnittstellen
3. Datenhaltung

Die restlichen Nummern dienen zur Durchnummerierung.

5.1 GUI

- /F10010/ Programmstart
Es erscheint ein Startfenster. Der Benutzer hat die Wahl zwischen dem Laden eines vorher gespeicherten Programmzustandes, falls vorhanden dem letzten Programmzustand (/F20010/) oder dem Importieren von Wahlergebnissen.
- /F10020/ Menü
Im Menü sind folgende Punkte gelistet:
 - Datei
 - * Neuer Tab /F20001/
 - * Tab schließen /F20002/
 - * Speichern des aktuellen Zustandes /F20010/
 - * Laden eines Zustandes /F20011/
 - * Importieren von Daten /F20020/
 - * Exportieren von Daten /F20030/
 - * Beenden /F20070/
 - Bearbeiten
 - * Rückgängig /F20040/
 - * Wiederherstellen /F20041/
 - Extras
 - * Ändern der aktuellen Ansicht /F10091/
 - * Wahlgesetz auswählen /F10092/
 - * Vergleichen mit... /F10093/
 - Hilfe /F10030/
- /F20091/ Neuer Tab
Beim Anklicken wird ein neuer Tab (/PD02/) generiert, in dem eine neue Bundestagswahl (/PD03/) geladen werden kann. Diese Dateiauswahl korrespondiert zu dem '+'-Button in der Tab-Leiste.
- /F20092/ Tab schließen
Beim Anklicken wird der aktuelle Tab (/PD02/) geschlossen. Wurden Änderung an den Dateien (/PD02/) vorgenommen, wird vor dem Schließen des Tabs dem Benutzer die Möglichkeit gegeben seine Einstellungen zu speichern, zu verwerfen oder das Schließen abubrechen. Diese Dateiauswahl korrespondiert zu dem 'x'-Button in jedem Tab.
- /F10091/ Beenden
Beendet das gesamte Programm. Wurden Änderung an den Dateien (/PD02/) vorgenommen, wird vor dem Schließen des Tabs dem Benutzer die Möglichkeit gegeben seine Einstellungen zu speichern, zu verwerfen oder das Schließen abubrechen.
- /F20093/ Rückgängig machen
Wurde eine Stimmzahl, ob in einem Wahlkreis oder in einem ganzen Bundesland, verändert, wird der vorhergehende Wert wieder hergestellt.
- /F20094/ Wiederherstellen
Falls Änderungen rückgängig gemacht wurden (/F20093/), können diese wieder hergestellt werden.
- /F10030/ Hilfe
Durch den Klick auf diesen Menüpunkt öffnet sich ein Fenster, in der Handbücher zum Programm zu finden sind. Des weiteren ist ein kleines 'About', mit den wichtigsten Informationen zum Programm, vorhanden.
- /F10060/ Programmfenster
Das Programmfenster wird in drei Bereiche aufgeteilt.

- Tabellenfenster /F10070/
- Diagrammfenster /F10080/
- Kartenfenster /F10090/

Es gibt hierbei zwei verschiedene Ansichten.

- Bundesansicht /F10094/
- Landesansicht /F10095/

- /F10070/ Tabellenfenster

Es werden Bundesländer in tabellarischer Form angezeigt. Klickt der Benutzer auf ein Bundesland, werden die Wahlkreise des betroffenen Bundeslandes angezeigt. Der Klick auf die Wahlkreise öffnet die Ergebnisse für die Parteien, die Anzahl der Wahlberechtigten und die Zweitstimmen. Im Kartenfenster (/F10090/) wird die Deutschlandkarte durch ein Bild des angeklickten Bundeslandes ersetzt und im Diagrammfenster (/F10080/) erscheint ein Diagramm zu den Zweitstimmenergebnissen aller Parteien.

Es gibt die Möglichkeit die Sortierung der Tabelle zu ändern. (/F10110/)

Ein Zurück-Pfeil wechselt von Bundesland- zur Deutschlandansicht. (/F10120/)

- /F10080/ Diagrammfenster

Im Diagrammfenster sieht man Diagramme den Daten (/PD03/) entsprechend. Befindet man sich in der Bundesansicht (/F10094/) wird die Sitzplatzverteilung (/F10100/) für alle Parteien, die es in den Bundestag geschafft haben, angezeigt. Wurde ein bestimmtes Bundesland vom Benutzer gewählt, zeigt das Diagramm die prozentuale Anzahl der Zweitstimmen, die die einzelnen Parteien bekommen haben.

- /F10090/ Kartenfenster

Die Länder werden nach einer Überprüfung (/F30010/), ob die Namen übereinstimmen, kartografisch im Fenster dargestellt und nach den Parteien, die die meisten Stimmen in diesem Bundesland erhielten eingefärbt. Der Klick auf ein Bundesland öffnet die Landesansicht (/F10095/).

Ein Zurück-Pfeil wechselt zur vorherigen Bundesansicht (/F10094/).

- /F10091/ Ändern der aktuellen Ansicht

- /F10092/ Wahlgesetz auswählen

Hier kann das Wahlgesetz, welches für die Auswertung der Daten (/PD03/) und die Sitzplatzverteilung im Bundestag verwendet werden soll ausgewählt werden. Mitgeliefert wird das aktuelle Wahlgesetz (2013) und das Vorhergehende (2009).

- /F10093/ Vergleichen mit...

Mit diesem Feature soll es möglich sein den Ausgang der Bundestagswahl des aktuellen Tabs mit einer anderen geladenen Bundestagswahl zu vergleichen. Ist keine andere Wahl gerade geöffnet, wird dem Benutzer erst empfohlen eine weitere Datei (/PD03/) in einen neuen Tab zu laden.

- /F10094/ Bundesansicht

In dieser Ansicht wird das gesamte Bundesland betrachtet. Im Kartenfenster (/F10090) sieht man die gefärbte Deutschlandkarte, im Tabellenfenster (/F10070/) werden alle Bundesländer aufgelistet und im Diagrammfenster (/F10080/) sieht man ein Diagramm über die Sitzplatzverteilung im deutschen Bundestag.

- /F10095/ Landesansicht

In dieser Ansicht wird ein ausgewähltes Bundesland betrachtet. Im Kartenfenster (/F10090) sieht man ein kartografisches Bild des Bundeslandes, im Tabellenfenster (/F10070/) werden z.B. Wahlbeteiligung, Anzahl der Zweitstimmen angezeigt, und alle Wahlkreise, die zu diesem Bundesland gehören. Im Diagrammfenster (/F10080/) sieht man ein Diagramm über die prozentuale Zweitstimmenanzahl der einzelnen Parteien.

- F10100 Sitzverteilung
Die Sitzverteilung wird dargestellt mit einem Kuchendiagramm. Daneben kann man sich auch anzeigen lassen, wie jeder einzelne Sitz entstanden ist. Dies wird tabellarisch in einem neuen Fenster angezeigt.
- F10110 Sortierung des Tabellenfensters
Die Sortierung des Tabellenfensters kann mithilfe eines Dropdown-Menüs geändert werden. Folgende Sortierungen sind möglich:
 - Bundesländer (Standard)
 - Parteien
- F10120 SZurückButton bei Ansichten. Der Klick auf diesen Button wechselt von der Landesansicht (/F10095/) in die Bundesansicht (/F10094/).

5.2 Schnittstellen

- /F20010/ Speichern des aktuellen Programmszustandes
Es wird das Zustands-Objekt (/PD01/) in einer Datei abgelegt. Dabei kann der Benutzer beim Speichern einen internen Namen und ein Kommentar abgeben, welche mit gespeichert werden.
- /F20011/ Laden eines Programmszustandes
Der Benutzer wählt eine Datei (???) aus. Es wird überprüft, ob es sich um ein gültiges Objekt handelt. Falls die Version unterschiedlich ist, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, die dem Benutzer empfiehlt eine Datei der aktuellen Version auszuwählen.
- /F20020/ Importieren von Daten
Die .csv-Dateien des Bundeswahlleiters können importiert werden.
- /F20030/ Exportieren von Daten
Daten können als .csv-Dateien exportiert werden.

5.3 Datenhaltung und Verarbeitung

- /F30010/ Überprüfen der Ländernamen
Überprüft, ob die eingegebenen Ländernamen in dem Daten-Objekt (/PD03/) korrekt sind. Falls alle Ländernamen gefunden werden, wird die kartografische Darstellung (/F10090/) aktiviert.
- /F30020/ Überprüfen der Stimmen
Überprüft ob die eingegebenen Stimmen in dem Daten-Objekt (/PD03/) korrekt sind. Falls die Anzahl der Stimmen ≥ 0 sind, kann die Sitzverteilung mit dem Wahlgesetz-Objekt (/PD04/) berechnet werden.
- /F30030/ Filtern der relevanten Daten
Die benötigten Dateien, wie z.B. Erststimmengewinner der einzelnen Wahlkreise, Zweitstimmen aller Wahlkreise, werden aus der ausgewählten .csv-Datei geladen und zu der Model-Klasse geschickt.
- /F30040/ Generierung von Wahldaten
???
- /F30050/ Manuelles ändern einzelner Stimmzahlen.
Der Benutzer kann in dem Tabellenfenster (/F10070/) die Zahlen der aktuellen Wahlsimulation manuell anpassen. Dies hat sofortigen Einfluss auf Karten- (/F10090/) und Diagrammfenster (/F10080/).
- /F30060/ Paradoxe Wahlausgänge
Die aktuell geladenen Wahlausgänge (/PD02/) werden auf paradoxe Eigenschaften überprüft.

- /F30070/ Auswerten der Wahlergebnisse
Nachdem die Wahlergebnisse (/PD02/) entweder geladen oder verändert wurden, werden sie ausgewertet, d.h. es werden die Diagramme erstellt. Nachdem dies erfolgreich vollführt wurde, wird die Deutschlandkarte gefärbt (/F30091/).
- /F30080/ Verändern der Wahlergebnisse
In dem Tabellenfenster (/F10070/) können Stimmenanzahlen einzelner Wahlkreise verändert werden, woraufhin gleich die Diagramme aktualisiert werden.
- /F30090/ Generierung zufälliger Wahlergebnisse
Es ist möglich einen Wahlausgang zufällig simulieren zu lassen, wobei berücksichtigt wird, dass dabei kein paradoxer Wahlgang (/F30060/) herauskommt.
- /F30091/ Färben der Bundesländer
Wurden Bundeslandsnamen (/F30010/) und Stimmen (/F30020/) überprüft werden die einzelnen Bundesländer mit der Farbe der Partei eingefärbt, die die meisten Zweitstimmen in diesem Bundesland erhalten hat.

6 Produktdaten

- /PD01/ Zustands-Object
Repräsentiert den aktuellen Zustand des Programms. Es beinhaltet alle Informationen, um den genauen Zustand des Programms wiederherzustellen.
 - Version des Programms (um Abwärtskompatibilität zu gewährleisten)
 - Datum und Uhrzeit der Erstellung
 - Name/ID
 - Kommentar
 - Fenster-Objekt
 - History-Objekt
- /PD02/ Fenster-Objekt
 - Wahlergebnisse (Daten-Objekt /PD03/)
 - Ausgewähltes Wahlgesetz.
 - Aktuelle Ansicht (Bundesansicht/Landesansicht).
 - Name/ID
- /PD03/ Daten-Objekt
Beinhaltet die Anzahl der (Erst- und Zweit-)Stimmen je Wahlkreis/Bundesland und Partei.
 - Name/ID
 - Kommentar (Quelle)
 - Wahlkreis/Bundesland mit Stimmen je Partei.
 - Anzahl der Wahlberechtigten.
- /PD05/ History-Objekt
Dieses Objekt zeichnet einige Veränderungen am Programm auf. Mithilfe dieses Objektes können Operationen über das Menü Bearbeiten oder STRG+Z rückgängig gemacht werden (/F10020/ und /F20040/).
Zu den umkehrbaren Veränderungen zählen folgende Elemente.
 - Alle Veränderungen am Daten-Objekt /PD03/
 - Änderung des Wahlgesetzes am Fenster-Objekt /PD02/

7 Produktleistungen

- Zeit
Das Programm muss fähig sein, Operationen der letzten zwei Bundestagswahlen, in angemessener Zeit durchzuführen. Entscheidend sind hierbei die Anzahl der Parteien und die Anzahl der Wahlkreise.
Wir nehmen daher folgende Bedingungen an:
 - etwa 30 Parteien
 - etwa 300 WahlkreiseFolgende Zeiten werden benötigt:
 - Starten + Laden des letzten Zustandes: unter 5 Sekunden.
 - Beenden + Speichern des aktuellen Zustandes: unter 5 Sekunden.
 - Exportieren/Importieren von Daten: unter 10 Sekunden.
- Genauigkeit
Die Genauigkeit des Algorithmus zur Sitzberechnung muss dem Wahlgesetz entsprechen und exakte Ergebnisse liefern.

8 Nicht-funktionale Anforderungen

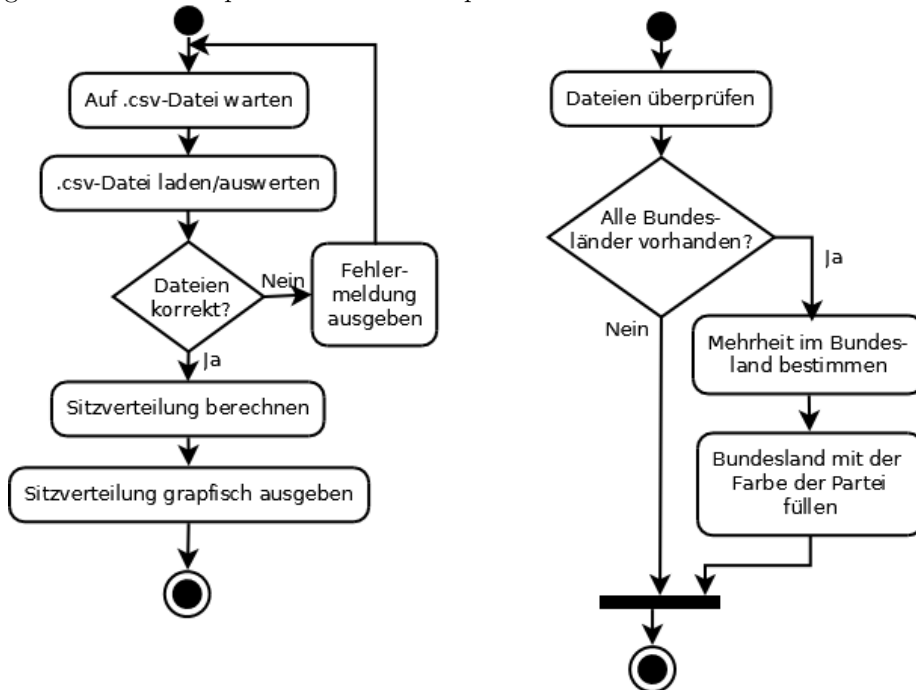
- Allgemeine Anforderungen:
 - Die Sitzverteilung muss für den Benutzer transparent und nachvollziehbar dargestellt werden. Dies wird erreicht durch die folgenden Funktionen:
 - * /F10080/: Ansicht der Sitzplatzverteilung in Diagramm-Form.
 - * /F10100/: Der Benutzer kann verfolgen, wie ein Sitz entstanden ist.
- Sicherheitsanforderungen:
 - Die Eingabedaten dürfen während der Berechnung nicht verändert werden.
- Plattformunabhängigkeit:
Das Programm muss mit der offiziellen Oracle JRE laufen.

9 Qualitätsanforderungen

- Hilfreiche Fehlermeldungen
- Kein Datenverlust (auch nach Programmabstürzen)
- Gespeicherte Daten müssen immer konsistent gehalten werden

10 Globale Testfälle und Szenarien

Folgende Funktionssequenzen sind zu überprüfen:



Folgende Datenkonsistenzen müssen eingehalten werden:

- noch nichts...

Folgende unzulässige Aktionen müssen korrekt behandelt werden:

- Negative Stimmenanzahl
- Buchstaben als Stimmen

Testszenarien:

- Falsche Daten importieren:
Starten des Programms → Im Hauptmenü auf Datei klicken → Datei importieren auswählen → Im Dateibrowser die falsche .csv-Datei auswählen → Mit dem Button Laden bestätigen → Eine Fehlermeldung taucht auf → Programm befindet sich wieder im Startzustand
- Manuell Daten modifizieren:
Starten des Programms → Korrekte Daten laden → Die Sitzverteilung wird angezeigt → Den Wert zweier Parteien miteinander tauschen → Die Sitzverteilung erneut berechnen → Eine mögliche Veränderung der Sitzverteilung wird angezeigt

11 Systemmodelle

11.1 Systemarchitektur

Das Programm basiert auf der MVC- Architektur, wobei auf eine saubere Trennung der Einheiten Model, View und Controller geachtet wird. Dies sorgt nicht nur für einen flexiblen Programmentwurf, so dass spätere Änderungen bzw. Erweiterungen erleichtert werden, sondern garantiert auch die Trennung kritischer Komponenten, wie der Algorithmusimplementierung, von weniger sensiblen Komponenten, wie der GUI, und dient allgemein der Übersichtlichkeit.

12 Benutzungsoberfläche

13 Spezielle Anforderungen an die Entwicklungsumgebung

- Allgemein
 - Dokumente: \LaTeX
 - Versionskontrolle: Subversion
- Entwicklung
 - IDE: Eclipse
 - GUI-Entwurf: Pencil Project
 - GUI: Swing
- Diagramme und UML
 - ArgoUML
 - DIA
- Qualitätssicherung
 - JUnit für Unittest
 - JaCoCo (Java Code Coverage Library) für Testabdeckung
- Teamkommunikation
 - Google-Groups Mailingliste

14 Zeit- und Ressourcenplanung

14.1 Die Phasen des Projekts

Die zeitliche Aufteilung dieses Softwareprojekts richtet sich nach den fünf Phasen des Wasserfallmodells mit der folgenden zeitlichen Aufteilung und Phasenverantwortlichen.

Die einzelnen Phasenverantwortlichen sind dabei dafür zuständig, federführend die ihnen zugeordnete Phase zu organisieren. Außerdem hat der Phasenverantwortliche die Aufgabe in dem Kolloquium am Ende seiner Phase diese in einem kleinen Vortrag vorzustellen und zu berichten was in dieser Zeit getan wurde und wie die Phase verlaufen ist.

Phase	Phasendauer	Phasenverantwortlicher
Pflichtenheft	3 Wochen	Nick Vlasoff
Entwurf	4 Wochen	Philipp Löwer
Implementierung	4 + 2 Wochen	Anton Mehlmann und Enes Ördek
Validierung	3 Wochen	Simon Schürg
Interne Abnahme und Abschlusspräsentation	2 Wochen	Manuel Olk

14.2 Zeitliche Einteilung der einzelnen Module

Diese Bemerkung wird später aus dem Pflichtenheft entfernt und dient nur als Notiz für meine Vorüberlegungen (Simon).

$$PSE + TSE = 6ECTS + 2ECTS = 8ECTS$$

*Ein ECTS Punkt entspricht üblicherweise 30 Arbeitsstunden $\Rightarrow 8 * 30 \text{ Stunden} = 240 \text{ Stunden Pro Person}$. Wir sind insgesamt 6 Personen d.h. es stehen uns $6 * 240 = 1440 \text{ Personenstunden}$ zur Verfügung die Aufgeteilt werden können.*

- Import-Export-Modul

- GUI-Design
- evtl. GUI-Navigation und Oberflächenlogik
- Algorithmen zur Berechnung der Mandatsverteilung
- Algorithmen zum finden Paradoxe Situationen

14.3 Ressourcen

Es wird je ein Personal Computer für jedes Teammitglied mit Leistungswerten über den Mindestanforderungen für die Entwicklung benötigt.

15 Ergänzungen

16 Glossar