

Pflichtenheft

Praxis der Softwareentwicklung

Entwicklung einer Software zur Berechnung
der Mandatsverteilung im Deutschen
Bundestag

Gruppe 1

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



Karlsruhe Institute of Technology

WS 2013 / 14

Inhaltsverzeichnis

1	Produktübersicht	4
1.1	Lizenz	4
2	Zielbestimmung	4
2.1	Musskriterien	4
2.2	Sollkriterien	4
2.3	Kannkriterien	4
2.4	Abgrenzungskriterien	5
3	Produkteinsatz	5
3.1	Anwendungsbereiche	5
3.2	Zielgruppen	5
3.3	Betriebsbedingungen	5
4	Produktumgebung	5
4.1	Software	5
4.2	Hardware	5
4.3	Orgware	6
4.4	Schnittstellen	6
5	Funktionale Anforderungen	6
5.1	GUI	6
5.2	Schnittstellen	8
5.3	Datenhaltung und Verarbeitung	9
6	Produktdaten	9
7	Produktleistungen	10
8	Nicht-funktionale Anforderungen	10
8.1	Allgemeine Anforderungen	10
8.2	Sicherheitsanforderungen	11
8.3	Plattformunabhängigkeit	11
8.4	Erweiterbarkeit	11
9	Qualitätsanforderungen	11
10	Globale Testfälle und Szenarien	12
11	Systemmodelle	14
11.1	Systemarchitektur	14
11.1.1	Modell (model)	14
11.1.2	Präsentation (view)	14
11.1.3	Steuerung (controller)	14
12	Benutzungsoberfläche	14

13 Spezielle Anforderungen an die Entwicklungsumgebung	14
13.1 Allgemein	14
13.2 Entwicklung	15
13.3 UML und Diagramme	15
13.4 Qualitätssicherung	15
13.5 Teamkommunikation	15
14 Zeit- und Ressourcenplanung	15
14.1 Die Phasen des Projekts	15
14.2 Zeitliche Einteilung der einzelnen Module	15
14.3 Ressourcen	16
15 Ergänzungen	16
16 Glossar	16

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 exakte und übersichtliche Darstellung, z.B. der endgültigen Sitzverteilung im Deutschen Bundestag, essentiell. Da das aktuelle Wahlsystem sehr komplex ist, besteht eine weitere Aufgabe des Programms darin, das Zustandekommen von Direktmandaten, Überhangmandaten, Ausgleichsmandaten usw. dem Anwender verständlich zu erklären. Darunter fallen auch paradox erscheinende Vorkommnisse, wie das negative Stimmgewicht, die durch das Programm gefunden und erklärt werden sollen.

Des Weiteren ermöglicht die Anwendung mit beliebigen Wahldaten zu experimentieren und die daraus resultierenden Veränderungen anzuzeigen. Dadurch lässt es sich auch gut für Demonstrationen (z.B. für das 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 wird 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
 - Berechnen der restlichen Sitzverteilung im Deutschen Bundestag anhand der Zweitstimmen
- Anzeigen und Interaktion 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)
- Anzeigen von Koalitionsmöglichkeiten

2.4 Abgrenzungskriterien

- Keine mobile Anwendung oder Web- Applikation
- Keine Übersetzung in andere Sprachen
- Keine namentliche Nennung von Abgeordneten

3 Produkteinsatz

3.1 Anwendungsbereiche

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

3.2 Zielgruppen

- Politisch Interessierte
- Medien (z.B. Internetseiten, regionale Zeitungen)

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 Änderungen 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 abzubrechen.
- /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/
 - Wahlkreisansicht /F10096/
- /F10070/ Tabellenfenster
Im Tabellenfenster werden Details zu allen an der Bundeswahl teilnehmenden Parteien angezeigt. Es gibt die Spalten Partei, Erst- und Zweitstimmen, Direkt-, Überhangs- und Ausgleichsmandate.
- /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. Nachdem ein Wahlkreis des Bundeslandes angeklickt wurde (/F10096/) sieht man die Erststimmen aller Wahlkreiskandidaten.
- /F10090/ Kartenfenster
Im Kartenfenster wird eine Liste aller Bundesländer angezeigt. Nach einer Überprüfung der Bundesländer (/F30010/), ob die Namen übereinstimmen, ist es möglich zu einer kartografischen Ansicht vom ganzen Land zu wechseln. Die einzelnen Bundesländern werden nach der Farbe der Partei eingefärbt, die in diesem Bundesland die meisten Zweitstimmen erhielt. Der Klick auf ein Bundesland öffnet eine Liste aller Wahlkreise in diesem, man gelangt zur Landesansicht (/F10095/). Zurückkehren kann man, indem man in der Liste auf das geöffnete Bundesland klickt. Wählt man in der Landesansicht (/F10095/) einen Wahlkreis gelangt man in die Wahlkreisansicht (/F10096/).
- /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 oder eine Liste aller existierender Bundesländer, im Tabellenfenster (/F10070/) sieht man die Spalten Partei, Zweitstimmen, Direkt-, Überhangs- und Ausgleichsmandate 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 oder eine Liste der Bundesländer, wobei unter dem gewählten Bundesland eine Liste der dazugehörigen Wahlkreise anhängt. Im Tabellenfenster (/F10070/) gibt es die Spalten Partei, Zweitstimmen, Direkt- und Überhangsmandate. Im Diagrammfenster (/F10080/) sieht man ein Diagramm über die prozentuale Zweitstimmenanzahl der einzelnen Parteien.
- /F10095/ Wahlkreisansicht
In dieser Ansicht wird ein Wahlkreis des gewählten Bundeslandes betrachtet. Im Kartenfenster (/F10090/) sieht man immer noch das Bundesland oder eine Liste der Bundesländer, wobei unter dem gewählten Bundesland eine Liste der Wahlkreise anhängt und der gewählte Wahlkreis markiert ist. Im Tabellenfenster (/F10070) gibt es die Spalten Partei, Erst- und Zweitstimmen. Im Diagrammfenster (/F10080/) sieht man ein Diagramm über die prozentuale Erststimmenanzahl der einzelnen Wahlkreiskandidaten.
- 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 Klicks auf die Spaltenüberschriften geändert werden.

5.2 Schnittstellen

- /F20010/ Speichern des aktuellen Programmzustandes
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 Programmzustandes
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/ Programmzustand
 - Version des Programms
 - Name
- /PD02/ Wahlergebnis
 - Name der Wahl
 - Kommentar (Quelle)
 - Wahlkreis/Bundesland mit Stimmen je Partei
 - Anzahl der Wahlberechtigten
 - Wahlergebnisse 2009 und 2013

- Anzahl der (Erst- und Zweit-)Stimmen je Wahlkreis/Bundesland und Partei
- /PD03/ Parteien
 - Farbe
 - Vollständiger Name
 - Kürzel
- /PD04/ Bundesland
 - Wappen
 - Vollständiger Name
 - Kürzel
- /PD05/ Handbuch
 - Informationen zum Programm (About)
 - * Autoren
 - * Webseite
 - Informationen zum Wahlsystem

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 Wahlkreise
 - maximal 100.000.000 Wahlberechtigte

Folgende Zeiten werden benötigt:

 - Starten des Programms: unter 10 Sekunden
 - Laden eines Zustandes: unter 10 Sekunden
 - Berechnung der Sitzverteilung: unter 10 Sekunden
 - Speichern eines Zustandes: unter 10 Sekunden
 - Exportieren/Importieren von Daten: unter 10 Sekunden
 - Beenden des Programms: unter 3 Sekunden
- Genauigkeit

Die Genauigkeit des Algorithmus zur Sitzberechnung muss dem Wahlgesetz entsprechen und exakte Ergebnisse liefern.

8 Nicht-funktionale Anforderungen

8.1 Allgemeine Anforderungen

Die Sitzverteilung muss für den Benutzer möglichst 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

8.2 Sicherheitsanforderungen

Die Eingabedaten dürfen während der Berechnung nicht verändert werden.

8.3 Plattformunabhängigkeit

Das Programm muss mit der offiziellen Oracle JRE laufen.

8.4 Erweiterbarkeit

Da es sich um ein Open-Source Projekt handelt, wird es so entwickelt, dass das Programm gut erweiterbar ist.

8.5 Benutzbarkeit

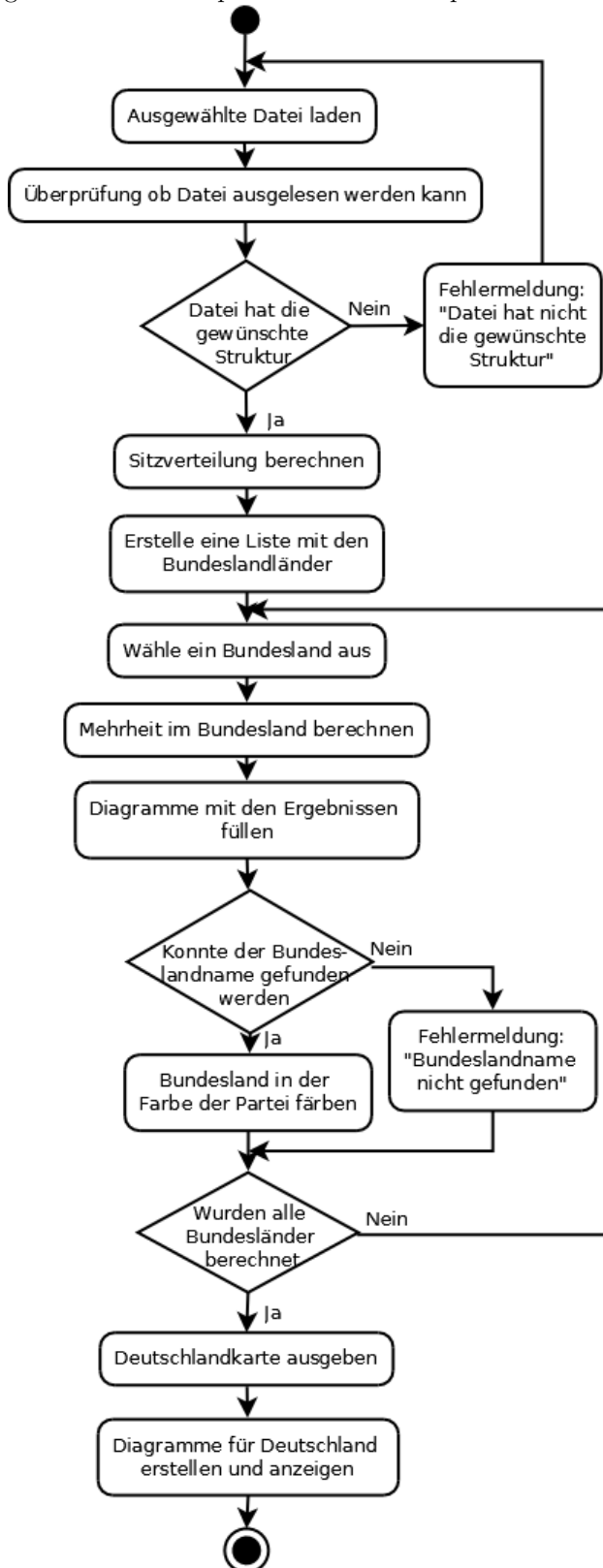
Die Bedienoberfläche ist für Maus- und Tastaturbedienung ausgelegt.

9 Qualitätsanforderungen

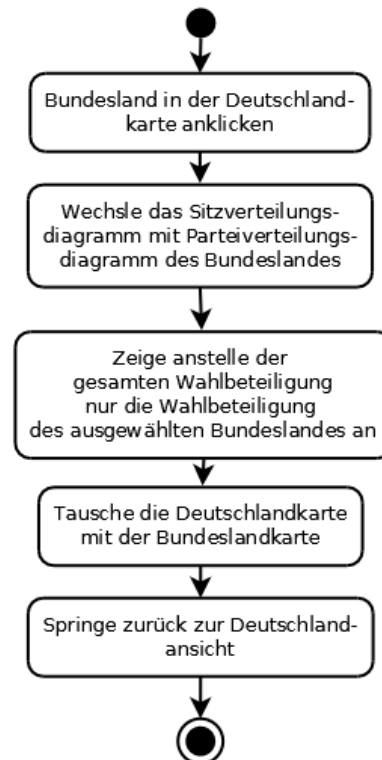
- Hilfreiche Fehlermeldungen
- Kein Datenverlust (auch nach Programmastürzen)
- Gespeicherte Daten müssen immer konsistent gehalten werden
- Kurze Einarbeitungszeit
- Keine Verklemmungen

10 Globale Testfälle und Szenarien

Folgende Funktionssequenzen sind zu überprüfen:



Im folgenden Diagramm wurden die Daten schon erfolgreich ausgewertet:



Folgende Datenkonsistenzen müssen eingehalten werden:

- Zustände können nur gespeichert werden, wenn alle geladenen Felder ausgefüllt wurden

Folgende unzulässige Aktionen müssen korrekt behandelt werden:

- Negative Stimmenanzahl
- Buchstaben als Stimmen

Testszenarien: Die folgenden Testfälle testen das Import-/Exportverhalten des Programms. Dabei wird vorausgesetzt, dass das Programm gestartet wurde und sich im Startzustand befindet.

- /T0010/ Struktur einer .csv-Datei verändern:
Verändern der .csv-Datei → Im Hauptmenü auf Datei klicken → Datei importieren auswählen → Im Dateibrowser die korrupte .csv-Datei auswählen → Mit dem Button Laden bestätigen → Fehlermeldung: "Datei konnte nicht geladen werden" → Fehlermeldung bestätigen
- /T0020/ Zum gespeicherten Zustand zurückkehren:
Beliebige .csv-Daten laden → Die Sitzverteilung berechnen lassen → Aktuellen Zustand speichern als .csv-Datei → Beliebige Veränderungen an den Stimmen ausführen → Programm ohne zu speichern schließen → Programm wieder öffnen und den Zustand ohne die Veränderungen laden
- /T0030/ Gleichnamige Parteien in der .csv-Datei:
.csv-Datei mit zwei gleichnamigen Parteien laden → Fehlermeldung: Mehrere Parteien haben den gleichen Namen
- /T0040/ Nur eine Partei in der .csv-Datei:
Beliebige .csv-Datei mit nur einer Partei laden → Sitzverteilung berechnen lassen → Fehlermeldung: Sitzverteilung mit nur einer Partei nicht möglich
- /T0050/ Kartografische Ansicht nicht möglich:
.csv-Datei mit mindestens einem falsch geschriebenen → Fehlermeldung: "Kartografische Ansicht nicht möglich" → Sitzverteilung der restlichen mit Hilfe der restlichen Bundesländer berechnen

Die folgenden Testfälle testen die korrekte Berechnung der Sitzverteilung. Dabei wird vorausgesetzt, dass das Programm gestartet wurde und erfolgreich eine .csv-Datei geladen wurde.

- /T0110/ Direktmandat fehlt:
Manuell alle Erststimmen eines Wahlkreises löschen → Berechnung wird gestartet → Erkennen des fehlenden Direktmandats → Fehlermeldung: Direktmandat fehlt im Wahlkreis → Berechnung abbrechen
- /T0120/ Mehrere Wahlkandidaten haben gleich viele Stimme in einem Wahlkreis:
Mehrere Kandidaten haben gleich viele Stimmen → Hinweis wird ausgegeben → Kandidat wird ausgelost
- /T0130/ Negative Stimmgewicht provozieren:
Daten so modifizieren, dass ein negatives Stimmgewicht provoziert wird → Hinweis: Negatives Stimmgewicht
- /T0140/ Partei mit drei Direktmandate und 2.9 Prozent der Zweitstimmen:
Eine Partei hat genau drei Direktmandate → Sitzverteilung berechnen → Partei ist im Bundestag
- /T0150/ Überhangmandat testen:
Eine Partei hat mehr Direktmandate als durch Zweitstimmen zugeteilte Sitze → Sitzverteilung berechnen → Sitzverteilung-Liste aufrufen → Eintrag mit dem Überhangmandaten finden
- /T0160/ Ausgleichsmandat testen:
→ Sitzverteilung-Liste aufrufen → Eintrag mit dem Ausgleichsmandat überprüfen

Im Anschluss werden noch grundlegende Funktionen des Programms getestet, um sicherzustellen, dass das Programm während der Bearbeitung nicht durch eine fehlerhafte Aktion abstürzt.

- /T0210/ Zwei Wahlen miteinander vergleichen: Sitzverteilung von der geladenen Datei berechnen → Neuen Tab öffnen → Neue .csv-Datei laden → Sitzverteilung für die neue Wahl berechnen → Beide Sitzverteilung mit einander vergleichen
- /T0220/ Zustand exportieren und danach neu laden Aktuellen Zustand des Programms speichern → Zustand exportieren → Auf einem anderen Gerät das Programm starten → erstellten Zustand laden
- /T0230/ Manuell einen negativen Wert als Stimmenanzahl eintragen Negativen Wert als Stimmenanzahl in die Tabelle eintragen → Fehlermeldung: "Negativer Wert" → Wert unverändert lassen
- /T0240/ Manuell Buchstaben als negativen Wert eintragen Buchstaben als Stimmenanzahl in die Tabelle eintragen → Fehlermeldung: "Buchstaben anstatt einer Zahl eingegeben"
- /T0250/ Sitzverteilung mit zwei verschiedenen Wahlgesetzen berechnen Sitzverteilung berechnen → Ein anderes Wahlgesetz auswählen → Erneut die Sitzverteilung berechnen
- /T0260/ Diagramm wechseln Sitzverteilung berechnen → Diagramm ändern → Sitzverteilung wird beibehalten
- /T0270/ Rückgängig machen Stimmenanzahl verändern → Sitzverteilung berechnen → Durch Rückgängig machen den Wert wieder zurücksetzen → Sitzverteilung berechnen

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.

11.1.1 Modell (model)

Das Modell enthält alle relevanten Daten die für die Mandatsverteilung wichtig sind. Sowie die Logik und Algorithmen um beispielsweise das Wahlergebnis zu berechnen.

11.1.2 Präsentation (view)

Die Präsentationsschicht bereitet die Daten des Modells auf und stellt sie dem Benutzer als grafische Benutzeroberfläche bereit. Für einige Daten wird es verschiedene Views geben, z.B. eine kartografische Ansicht, eine Diagrammansicht und eine tabellarische Ansicht.

11.1.3 Steuerung (controller)

Zu jeder Präsentation gibt es eine Steuerung, die diese verwaltet und Benutzereingaben und Interaktionen entgegennimmt und entscheidet welche Daten im Modell geändert werden müssen.

12 Benutzungsoberfläche

13 Spezielle Anforderungen an die Entwicklungsumgebung

13.1 Allgemein

L^AT_EX - zur Erstellung von Dokumenten

Subversion (SVN) - zur Versionsverwaltung

EtherPad - zur kollaborativen Bearbeitung von Texten

13.2 Entwicklung

Eclipse - integrierte Entwicklungsumgebung (IDE)

Swing - zur Erstellung der grafischen Benutzeroberfläche

13.3 UML und Diagramme

Pencil Project - zur Erstellung von GUI-Entwürfen

ArgoUML - zur Erstellung von UML Diagrammen

Dia - zur Erstellung weiterer Diagramme

13.4 Qualitätssicherung

JUnit - zum Testen des Java Quellcodes

JaCoCo (Java Code Coverage Library) - zur Analyse der Testabdeckung

Checkstyle - Code-Analyse zur Prüfung des Programmierstils

13.5 Teamkommunikation

Google Groups - als Mailingliste

Google Hangout - für Sprach- und Videochatkonferenzen

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 Ördök
Validierung	3 Wochen	Simon Schürg
Interne Abnahme und Abschlusspräsentation	2 Wochen	Manuel Olk

14.2 Zeitliche Einteilung der einzelnen Module

Da dieses Softwareprojekt im Rahmen der Lehrveranstaltungen *Praxis der Softwareentwicklung (PSE)* und *Teamarbeit in der Softwareentwicklung (TSE)* durchgeführt wird, muss sich der Arbeitsaufwand nach den ECTS-Punkten dieser Lehrveranstaltungen richten.

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

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

Für die Phasen Entwurf und Implementierung planen wir insgesamt 720 Personenstunden ein. Eine genauere Aufteilung dieser Zeit auf die einzelnen Module des dieser Software ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Modul	geschätzte Zeit	Verantwortlicher
Import-Export-Modul	? Stunden	
GUI-Design	? Stunden	
evtl. GUI-Navigation und Oberflächenlogik	? Stunden	
Algorithmen zur Berechnung der Mandatsverteilung	? Stunden	
Algorithmen zum finden Paradoxe Situationen	? Stunden	
Diagramme und Kartographische Ansicht	? Stunden	
interne Datenhaltung	? Stunden	
Vergleichsansicht	? Stunden	
Summe	720 Stunden	————

14.3 Ressourcen

Jedes Teammitglied benötigt einen Personal Computer mit Leistungswerten über den Mindestanforderungen für die Entwicklung dieser Software.

15 Ergänzungen

ToDo: was gibt es sonst noch zu diesem Softwareprojekt zu sagen, was nicht in den anderen Punkten abgedeckt ist?

16 Glossar

- Listenplatz
- paradoxe Situationen
- Mandat
- Direktmandat
- Überhangmandat
- Ausgleichsmandat