

Technische Dokumentation der Software

WEIDIGWAHL

Alexander Kaschta

<https://github.com/AlexanderKaschta>

1.0.1 — 25. Februar 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	2
2	Installation	3
2.1	Systemanforderungen	3
2.2	Installation	3
2.3	Datenbank	4
2.4	Konfiguration	5
2.5	Veröffentlichung	6
3	Nutzung	7
3.1	Anmeldeseite	7
3.1.1	Abmeldung	8
3.2	Hauptseite	8
3.3	Wahl erstellen	9
3.4	Teilnehmerverwaltung	10
3.5	Nutzer erstellen	11
3.5.1	CSV-Import	13
3.6	Verwaltung einer Wahl	13
3.6.1	Erstellung von Kursen	15
3.6.2	Teilnehmer hinzufügen	17
3.6.3	Statistikansicht	17

3.7	Auswertung einer Wahl	18
3.7.1	Funktionsweise des Algorithmus	19
3.8	Übersicht der Wahl für Teilnehmer	20
3.9	Wahlfenster für die Teilnehmer	21
3.10	Seitenpolicy	22
4	Mitwirkende	22
5	Lizenzen	23
5.1	Bootstrap 4.1	23
5.2	Font Awesome	24
5.3	tFPDF	25
5.4	Popper.js	29
5.5	jQuery	30
5.6	Chart.js	30
6	Vorlage	31
7	Versionsgeschichte	31

1 Einführung

Dies ist die technische Dokumentation von **WEIDIGWAHL**. **WEIDIGWAHL** entstand im Rahmen des Informatikunterrichts und dient zur einfachen Durchführung von Kurswahlen an Schulen. Die Anwendung ist webbasiert und läuft dann im Internet.

Die Schüler bzw. Teilnehmer kriegen am Anfang Zugangsdaten zu der Plattform, wo sie sich dann anmelden können. Dort finden sie allerlei Informationen zu der Wahl und zu allen Kursen, die zur Auswahl stehen. Dort können die Schüler bis zu einer festgelegten Deadline ihre Stimme oder Stimmen abgeben, welche Kurse sie gerne besuchen würden. Sobald die Wahl dann abgelaufen ist, kann dann die Wahl elektronisch ausgewertet werden.

Das System hat den Vorteil, dass man sich sehr viel Papier sparen kann. Denn es wird keinerlei Papier mehr benötigt. Außerdem ist die Auswertung sehr einfach, da man die Einteilung nicht selbst macht, sondern ein Algorithmus die Aufgabe übernimmt. Dieser ist deutlich schneller und beachtet alle von den Schülern

abgegebenen Wünsche. Natürlich kann das System nicht alle Wünsche erfüllen, aber die Ursache der Problematik liegt im Ursprung des Problems der Einteilung und würde auch bei einer manuellen Wahl nicht verhindert werden können.

2 Installation

2.1 Systemanforderungen

Zur Installation von **WEIDIGWAHL** werden folgende Komponenten benötigt:

- [Apache HTTP Server](#) oder ähnlicher Server
- [PHP 7+](#)
- [MariaDB](#) oder [MySQL](#)¹
- PDO-Erweiterung für [PHP](#)
- PDO-MySQL-Treiber für [PHP](#)
- [phpMyAdmin](#)
- Ein Texteditor

Optional bzw. nach Bedarf:

- [Git](#)
- FTP-Client

2.2 Installation

Zum Beginn der Installation muss man sich eine Kopie des Software-Pakets besorgen. Dies kann auf zwei Arten passieren. Man kann den Quellcode entweder mittels [Git](#) auf die eigene Festplatte klonen oder direkt als Zip-Paket vom [GitHub-Repository](#)² herunterladen.

Zum Download der Zip-Datei öffnet man den Link zum Repository im Internet-Browsers seines Vertrauens. Dort muss man zuerst auf „Clone or download“ und dann auf „Download Zip“ klicken. Nach dem Download muss die entsprechende ZIP-Datei noch entpackt werden.

¹Nicht getestet

²<https://github.com/AlexanderKaschta/WeidigWahl>

Für das Klonen mittels **Git** muss nur folgender Befehl in der Kommandozeile ausgeführt werden.

```
$ git clone https://github.com/AlexanderKaschta/WeidigWahl.git
```

Nun öffnet man den Ordner mit dem Quellcode. Dort sollte man folgende Ordnerstruktur vorfinden:

- core
- css
- docs
- documentation
- js
- sql
- uploads
- webfonts

2.3 Datenbank

Man benötigt eine Datenbank für **WEIDIGWAHL**. Dazu benötigen wir entweder **MariaDB** oder **MySQL**. Das ganze wurde mittels MariaDB entwickelt, da diese kompatibel zu MySQL sollte auch diese funktionieren. Dies wurde bis jetzt jedoch noch nicht getestet. Man könnte auch noch eine andere Datenbank verwenden, jedoch bräuchte man dafür den entsprechenden PDO-Treiber und müsste alle SQL-Befehle anpassen, sodass diese kompatibel mit der entsprechenden Datenbank sind.

Es kann für **WEIDIGWAHL** eine vorhandene Datenbank benutzt werden, wenn folgende Tabellen noch erstellt werden können bzw. noch nicht benutzt werden. Natürlich kann man auch eine komplett neue Datenbank erstellen.

- tbl_users
- tbl_kurse
- tbl_ergebnisse
- tbl_sportwahl
- tbl_teilnehmer

Die entsprechende Datenbank wird dann mit **phpMyAdmin** geöffnet. Nun müssen die benötigten Tabellen erstellt werden. Alle SQL-Befehle zum Erstellen der entsprechenden Tabellen sind in der Datei **sql/setup.sql** dokumentiert. Diese Befehle kopiert man dann und führt sie über **phpMyAdmin** aus. Am Ende sollte die Datenbank dann alle fünf Tabellen enthalten.

Nun muss man jetzt nur noch einen Benutzer mit Administratorrechten erstellen. Dazu muss dieser SQL-Befehl ausgeführt werden. Benutzername als auch das

Passwort sollten dazu geändert werden.

```
INSERT INTO tbl_users (vorname, nachname, benutzername,
    geburtsdatum, passwort, ist_aktiv, jahrgang, klasse,
    datum_erstellt, datum_letzte_anderung,
    kann_reset_anfordern, ist_admin) VALUES
('Max', 'Mustermann', 'admin', '1970-01-01', 'passwort', 1,
    99, 'Admins', NOW(), NOW(), 1, 1);
```

2.4 Konfiguration

Für die gesamte Konfiguration von **WEIDIGWAHL** gibt es eine zentrale Konfigurationsdatei. Diese heißt **config.php** und liegt im **core/config.php**. In dieser Datei sind alle für den Betrieb notwendige Variablen abgebildet und werden dort entsprechend entnommen.

Option *Name der Option* Standardwert

Eine kurze Beschreibung der Option.

Dabei ist die Eigenschaft im PHP-Code wie folgt abgebildet:

```
define("Option", "Standardwert");
```

Folgende Eigenschaften gibt es:

DB_HOST *Hostadresse der Datenbank* localhost

In diesem Feld wird die Adresse zum Hostserver der Datenbank eingetragen. Da sehr häufig der Webserver auf einem anderem Server läuft als die Datenbank, so muss man passend angeben, wo die Datenbank zu erreichen ist. Der Standardwert **localhost** ist die Hostadresse zum eigenem Rechner. Sie ist äquivalent zu **127.0.0.1**.

DB_USER *Benutzername für die Datenbank* root

Der Zugang zu einer Datenbank benötigt Zugangsdaten. Dabei handelt es sich um einen Benutzernamen und das dazu passende Passwort. Bei **MariaDB** oder **MySQL** ist der Standardbenutzername nach der Installation immer **root**, falls dies nicht geändert worden ist oder noch ein weiterer Benutzer zur Datenbank hinzugefügt worden ist.

DB_PASSWORT	<i>Passwort für die Datenbank</i> „	
	Der Zugang zu einer Datenbank benötigt Zugangsdaten. Dabei handelt es sich um einen Benutzernamen und das dazu passende Passwort. Bei MariaDB oder MySQL ist das Standardpasswort für den Benutzer root nach der Installation immer ein leere Zeichenkette. Falls dieses Passwort geändert worden ist oder ein anderer Benutzer benutzt wird, dann muss dieses entsprechend angepasst werden.	
DB_NAME	<i>Name für die Datenbank</i> weidigwahl	
	Dies ist der Name der Datenbank, welche die vorher erstellte Tabellen enthält. Da ein Datenbankserver mehrere Datenbanken bereitstellen kann, muss immer angegeben werden, um welche Datenbank es sich konkret handelt.	
PROJECT_NAME	<i>Anzeigename für Titelleiste</i> WEIDIGWAHL	
	Diese Option spezifiziert den Namen der den Nutzer in der Titelleiste des Browsers bei der Benutzung angezeigt wird. Diese Eigenschaft muss nicht zwingen geändert werden.	
PROJECT_VERSION	<i>Versionsnummer der Software</i> 1.0.0	
	Dies ist die Versionsnummer der aktuell installierten Software. Diese wird nur intern verwendet und sollte nicht geändert werden.	
ADMINISTRATOR	<i>Name des Administrators</i> Hr. Mustermann	
	Dies ist der Name des Administrators, welcher auf der Hauptseite angezeigt wird. Er ist der Ansprechpartner an dem man sich wenden kann, falls man Probleme hat oder irgendwelche unerwarteten Fehler aufgetreten sind.	
	Sobald die Konfigurationsdatei entsprechend den Bedürfnissen mit einem Texteditor angepasst worden ist, kann man die Software bereitgestellt ³ .	

2.5 Veröffentlichung

Für die Veröffentlichung muss nun einfach die gesamte Ordnerstruktur, die am Anfang heruntergeladen worden ist, einfach nur noch auf den Server geladen werden. Wenn es ein Server ist, der auf dem eigenen System läuft, dann

³veröffentlichen

reicht es aus, den kompletten Inhalt des Ordners in den Serverordner zu kopieren. Falls man jedoch einen externen Server besitzt, dann wird man die Dateien höchstwahrscheinlich mittels FTP transferieren.

Wichtige Anmerkung: Die Ordner `sql` und `documentation` werden für den produktiven Betrieb nicht benötigt. Damit man ein sicheres System hat wird empfohlen die beiden Ordner nicht auf den Server zu laden oder wenn sie schon auf dem Server sind, sie von dort zu löschen. Dies ist Teil von **Security by obscurity**. Falls bei der Bereitstellung auch noch Ordner mit den Namen `.idea` oder `.git` auftauchen, dann können Sie diese auch entfernen. Diese werden nur für die Weiterentwicklung der Software benutzt und sind für die produktive Nutzung überflüssig.

Nachdem man das gesamte System veröffentlicht hat, sollte man nochmal kontrollieren, ob man sich auf der Seite anmelden kann und alles funktioniert.

3 Nutzung

In diesem Kapitel der Dokumentation werden nun die einzelnen Aspekte und Ansichten in der Software beschreiben und dokumentiert. Dies sollte einem einen entsprechend guten Überblick über die Software geben.

Alle Parameter werden in folgendem Format dargestellt:

Stichwort *Name* Beispielwert für die Sportwahl

Zusammenfassung des Parameters inklusive seiner Bedeutung.

3.1 Anmeldeseite

Wenn man **WEIDIGWAHL** aufruft, so kommt man am Anfang immer zur Anmeldeseite, wo man sich anmelden kann. Auf der Anmeldeseite kann man sich sowohl als normaler Nutzer als auch Administrator anmelden. Denn nach der entsprechend erfolgreichen Anmeldung wird man auf die entsprechend passende Seite automatisch weitergeleitet.

Auf der Seite gibt es ein Feld für den Benutzernamen und ein weiteres für das

Passwort des Nutzers. Darunter gibt es dann den Button⁴, womit man die Anmeldung ausführen kann.

Falls man sein Passwort vergessen hat, dann kann man unten auf einen Hyperlink mit der Aufschrift „Accountdaten vergessen“ drücken. Dies lässt eine kleine Box unten erscheinen, wo ein Hinweis dazu steht. Dazu soll man entweder seinen zuständigen Lehrer fragen oder sich an den Administrator der Plattform wenden.

Die Anmeldeseite kann auch Fehler ausgeben. Diese erscheinen immer unter der Navigationsleiste mit **WEIDIGWAHL**. Diese sind **rot** hinterlegt und enthalten entsprechend Textmeldungen. Falls ein Fehler bei der Anmeldung auftritt, dann bekommt man eine Meldung, dass die eingegebenen Daten nicht gefunden werden konnten. Andere Fehler sorgen für andere Fehlermeldungen, jedoch sind diese so verfasst, dass diese auf der Anmeldeseite relativ wenige Informationen ausgeben. Falls ein interner Fehler auftritt, dann kann es mehrere Ursachen haben. Entweder funktioniert die Verbindung zur Datenbank nicht oder andere Parameter wurde nicht übertragen.

Es kann durchaus dazu kommen, dass wenn man eine Seite der **WEIDIGWAHL** direkt aufruft ohne die entsprechend Vorgaben zu erfüllen, dass dann die Session von einem gelöscht wird und man auf die Anmeldeseite automatisch weitergeleitet wird. Genauer dazu ist im Abschnitt **Seitenpolicy** zu finden.

3.1.1 Abmeldung

Sobald man sich angemeldet hat, sieht man auf jeder der Seiten die Navigationsleiste mit der Aufschrift **WEIDIGWAHL**. Ganz rechts auf der Navigationsleiste steht der Text „Logout“, womit man sich abmelden kann.

3.2 Hauptseite

Die Hauptseite bekommt man nach der Anmeldung zu gesicht. Für einen Administrator sind dort alle Kurswahlen aufgelistet, die es gibt. Dazu gibt es noch zwei spezielle Einträge mit „Neue Wahl!“ und „Schüler“. Bei der ersten Kachel kann man eine neue Kurswahl erstellen. Dies ist im Abschnitt **Wahl erstellen** dokumentiert. Mit der zweiten Kachel gelangt man zur **Teilnehmerverwaltung**.

⁴deut. Knopf

Dort kann man alle Nutzer der Plattform einsehen und verwalten. Nur Nutzer mit Administratorrechten können auf die Teilnehmerverwaltung zugreifen und Wahlen erstellen, bearbeiten, auswerten und löschen.

Normale Nutzer bekommen nur eine Liste der Kurswahlen, an denen sie teilnehmen oder schon teilgenommen haben. Falls man an keiner Kurswahl teilnimmt dann bekommt man den Text angezeigt, dass für einen keine Wahlen zur Verfügung stehen.

3.3 Wahl erstellen

Eine Kurswahl benötigt folgende Parameter:

Name	<i>Name der Kurswahl</i>	Sportwahl 2020
	Dies ist der Name der Kurswahl. Dieser wird dann auf der Kachel der Hauptseite als auch an allen anderen Stellen angezeigt. Er dient dazu diese Wahl von vergangenen Wahlen oder anderen Wahlen zu unterscheiden.	
Beschreibung	<i>Beschreibung der Kurswahl</i>	Sportkurse für E1 bis Q4
	Dies ist die Beschreibung der Kurswahl. Diese sollte kurz die Kurswahl beschreiben und den Namen der Kurswahl unterstützen.	
Wunschabgaben	<i>Anzahl der Schülerwünsche</i>	3
	Die Anzahl der Schülerwünsche ist eine natürliche Zahl größer 0 und gibt an, wie viele Wünsche jeder Schüler abgeben kann. Diese Zahl darf nicht kleiner als die Kurszuteilung sein. Empfohlen wird außerdem, dass die Anzahl der Schülerwünsche kleiner als die Anzahl der Kurse für die Wahl ist, da dies an anderen Stellen im System Probleme verursacht.	
Kurszuteilung	<i>Anzahl der Kurse, die ein Teilnehmer bekommen soll</i>	1
	Die Anzahl der Schülerwünsche ist eine natürliche Zahl größer 0 und gibt an, wie viele Kurse ein Schüler eingeteilt werden soll. Für die meisten Kurswahlen reicht hier 1, da jedoch auch Wahlen mit mehreren Kursen pro Nutzer möglich sein sollen, muss dies hier angegeben werden.	

Wahlbeginn *Beginn der Wahl* 10.08.2020

Dies ist der Zeitpunkt ab dem eine Wahl für die Nutzer zugänglich ist. Der Nutzer bekommt dennoch erst Zugriff zu der Wahl, wenn diese auch aktiviert ist, sodass trotz des angegebenen Datums die Teilnehmer erst später auf die Wahl zugreifen können. Die Teilnehmer bekommen eine Wahl zu sehen, sobald diese aktiviert ist und der Teilnehmer der entsprechenden Kurswahl zugeteilt ist. Dennoch können die Nutzer erst ab dem Beginn der Wahl ihre Stimmen abgeben. Das Datum des **Wahlbeginns** muss kleiner als das Datum des **Wahlendes** sein. Empfehlung: Geben sie jeder Wahl ca. eine Woche Zeit zur Stimmabgabe. Jedoch kann diese schon früher erstellt und aktiviert werden, sodass die Schüler auch schon früher Einsicht in die Wahl bekommen können.

Wahlende *Ende der Wahl* 19.08.2020

Das Ende der Wahl ist der Zeitpunkt, an dem die Wahl beendet. Dies passiert um 23:59, sodass die Teilnehmer den ganzen Tag noch nutzen können, um ihre Stimme abzugeben oder ihren Stimmwunsch zu ändern. Der Zeitpunkt für das **Wahlende** muss größer als der Zeitpunkt für den **Wahlbeginn** sein.

3.4 Teilnehmerverwaltung

In der Teilnehmerverwaltung sieht man eine Liste mit allen Nutzern, die in dem System aktuell eingetragen sind. Dies sind nicht nur die Teilnehmer sondern auch alle Administratoren. In dieser Liste sind folgende Informationen aufgelistet:

- | | | |
|-------------|---------------------------|-----------------------|
| • Nutzer-ID | • Benutzername | • Admin? ⁷ |
| • Vorname | • Passwort ⁵ | • Jahrgang |
| • Nachname | • Aktiviert? ⁶ | • Klasse |

Hinter jedem Nutzereintrag gibt es noch zwei Aktionsbutton. Der erste dient zur Bearbeitung des Nutzers und mit dem zweiten Button kann man den Nutzer entsprechend löschen. Diesen Nutzer kann man nur dann löschen, wenn dieser Nutzer nicht der eigene Nutzer ist. Dies soll verhindern, dass man als Administrator sich seinen Zugang zur Plattform nicht versperrt.

⁵Hier im Klartext

⁶Zeigt an, ob der Account aktiviert ist

⁷Besitzt der Nutzer Administratorrechte

Zusätzlich gibt es am unteren Ende der Liste die Möglichkeiten neue Nutzer zu erstellen oder Nutzer automatisch aus einer CSV-Datei zu importieren. Ganz oben auf der Seite gibt es jedoch einen **roten Button** mit dem man alle Teilnehmer löschen kann, die keine Administratorrechte besitzen. Somit kann man mit dieser Funktion die Nutzerliste vor einem neuen Schuljahr aufräumen.

Technische Notiz: Es werden hier nur die Einträge auf der Tabelle **tbl_users** gelöscht, sodass im Fehlerfall man immer noch die Wahlergebnisse als auch die Teilnahmen des Nutzers besitzt.

3.5 Nutzer erstellen

Dieses Formular dient zur Erstellung von neuen Nutzern als auch der Bearbeitung von schon vorhandenen Nutzern. Dabei läuft beides bis auf eine Ausnahme identisch ab. Ein Nutzer wird nur dann erstellt oder aktualisiert, wenn die angegebenen Daten auch passen. Wenn irgendwo ein Fehler vorliegt, dann wird dieser angezeigt und man kann die Daten entsprechend korrigieren. Bei der Bearbeitung eines Nutzers werden die Änderungen nur dann übernommen, wenn man dies auch bestätigt. Man kann die Bearbeitung also jederzeit ohne jegliche Auswirkungen auf das System abbrechen.

Folgende Informationen sind wichtig für die Erstellung und Bearbeitung von Nutzern:

- Vorname** *Vorname des Nutzers* Max
Dies ist der Vorname eines Nutzers. Dieser darf nicht leer sein.
- Nachname** *Nachname des Nutzers* Mustermann
Dies ist der Nachnamen eines Nutzers. Dieser darf nicht leer sein.
- Benutzername** *Benutzername* Max.Mustermann
Dies ist der Benutzername, mit dem sich der Nutzer dann anmelden wird.
- Geburtsdatum** *Geburtsdatum des Nutzers* 01.01.2020
Dies ist das Geburtsdatum des Nutzers. Falls es zwei Nutzer mit dem gleichen Namen gibt, dann sollte dies in dem unwahrscheinlichen Fall das entsprechende Unterscheidungskriterium sein.

Passwort	<i>Passwort für den Nutzer</i>	passwort
	Der Nutzer benötigt für die Anmeldung ein Passwort. Das Passwort darf nicht leer sein und sollte mindestens 8 Zeichen lang sein. Anmerkung: Das hier gezeigt Beispielpasswort ist in keinerlei Hinsicht sicher und sollte niemals verwendet werden.	
Aktiv	<i>Ist der Account aktiv?</i>	Ja
	Dies ist eine Checkbox, womit mit man einstellen kann, ob der Account wirklich aktiv ist. Wenn ein Haken da ist, dann ist bzw. soll der Account aktiv sein. Wenn dort kein Haken zu sehen ist, dann ist der Account nicht aktiv.	
Jahrgang	<i>Jahrgang des Nutzer</i>	10
	Für die Nutzer gibt es eine Möglichkeit den Jahrgang anzugeben. Diese Feld muss auch entsprechend befüllt werden. Es dient dazu, dass man ganze Gruppen von Schülern einfach zu einer Kurswahl hinzufügen kann. Dabei muss jedoch dafür gesorgt werden, dass alle Jahrgangseinträge für den gleichen Jahrgang identisch sind, denn nur dann funktioniert es einwandfrei. Das auch Administratoren einen Jahrgang benötigen ist hier der <i>Tipp</i> : Einfach eine entsprechend große Nummer, wie die 100 oder so, nehmen und diese allen Administratoren geben. Diese können entsprechend identifiziert werden und es fällt auf, dass dies kein gewöhnlicher Jahrgang ist.	
Klasse	<i>Klasse des Nutzer</i>	10E
	Für die Nutzer gibt es eine Möglichkeit die Klasse anzugeben. Diese Feld muss auch entsprechend befüllt werden. Es dient dazu, dass man ganze Gruppen von Schülern einfach zu einer Kurswahl hinzufügen kann. Dabei muss jedoch dafür gesorgt werden, dass alle Klassenseinträge für die gleiche Klasse identisch sind, denn nur dann funktioniert es einwandfrei. Das auch Administratoren eine Klasse benötigen ist hier der <i>Tipp</i> : Hier einfach eine Text wie Admins verwenden und schon hat man einen passenden Klassennamen.	
Administrator	<i>Soll dieser Nutzer Administratorrechte besitzen</i>	Nein
	Dies ist eine Checkbox, womit mit man einstellen kann, ob der Account Administratorrechte besitzen soll. Wenn ein Haken da ist, dann ist bzw. soll der Account diese Rechte haben. Wenn dort kein Haken zu sehen ist, dann ist der Account ein normaler Nutzeraccount.	

3.5.1 CSV-Import

Der CSV⁸-Import ist dazu entwickelt worden, dass man sehr schnell eine große Anzahl von Schülern in das System eintragen kann. Dies kann dadurch sinnvoll sein, dass es bereits entsprechende Listen mit den Daten gibt und diese nun damit genutzt werden können.

Damit man Schüler importieren kann, benötigt man eine **CSV-Datei** mit folgender Formattierung:

<Vorname>;<Nachname>;<Geburtsdatum>;<Jahrgang>;<Klasse/TG>

Wenn man sich für den CSV-Import entschieden hat, dann wird zu einem Upload-Formular weitergeleitet. Dort muss man die CSV-Datei entsprechend auswählen und hochladen. Es werden zwar in der Auswahl alle Dateitypen erlaubt, jedoch nimmt hier das System nur **txt**- und **csv**-Dateien an. Andere Dateitypen werden für entsprechende Fehlermeldungen sorgen.

Nachdem Upload wird die Datei im Ordner **uploads** zwischengespeichert und verarbeitet. Dazu wird die Datei durchgeganen und jeder Nutzer in die Datenbank eingetragen. Der Benutzername als auch das Passwort werden automatisch generiert. Diese Accounts sind standardmäßig aktiviert und besitzen **keine** Administratorrechte.

Sobald die Verarbeitung erfolgreich durchgeführt worden ist, wird die ursprüngliche hochgeladene und im Ordner **uploads** gespeicherte **CSV-Datei** gelöscht, sodass keinerlei Rückstände zurückbleiben. Tritt jedoch ein Fehler bei der Verarbeitung der **CSV-Datei**⁹ auf, so kann es sein, dass diese nicht korrekt gelöscht wird. Nach der erfolgreichen Verarbeitung wird man wieder auf die Übersicht aller Nutzer weitergeleitet.

3.6 Verwaltung einer Wahl

Wenn man als Administrator auf eine Wahl klickt, so bekommt man eine Übersicht der Wahl und eine Vielzahl an Einstellungen.

⁸Comma separated values - Durch Kommas getrennte Werte

⁹Die Datei wird im Laufe des Uploads umbenannt, sodass sie nun „students.“ heißt.

Ganz oben wird der **Name**, die **Beschreibung** als auch der Zeitraum der Wahl angezeigt. Außerdem wird dort auch angezeigt, ob die Wahl **aktiv** ist oder nicht. Falls die Wahl deaktiviert ist, so befindet sich unter der Zusammenfassung ein Button mit der Beschriftung „Wahl aktivieren!“, womit man die Wahl aktivieren kann. Falls die Wahl aktiv ist, dann kann sie dann über den Button „Wahl deaktivieren!“ deaktiviert werden. Daneben gibt es noch einen **roten hinterlegten** Button mit der Aufschrift „Wahl löschen!“, womit man eine ganze Wahl inklusive Kurse und Ergebnisse löschen kann.

Dadrunter gibt es die Möglichkeit eine Zusammenfassung hochzuladen. Dies muss eine **PDF-Datei**¹⁰ sein. Wenn schon eine Zusammenfassung hochgeladen wurde, dann kann man die Zusammenfassung ansehen. Alle Zusammenfassungen sind im Ordner **docs** gespeichert. Diese Zusammenfassung kann man nach Abschluss der Wahl auch wieder löschen mit dem entsprechend **roten hinterlegten** Button.

Dadrunter gibt es eine Auflistung aller Kurse. Dort wird das **Kürzel**, der **Name**, der **Lehrer**, **Minimum** als auch **Maximum** angezeigt. Neben jedem Eintrag in der Kursliste gibt es die Möglichkeit, **Minimum** und **Maximum** zu bearbeiten. Außerdem gibt es die Möglichkeit, den vorhandenen Kurs zu löschen. Es wird empfohlen, dies nur wären der Erstellung der Wahl zu tun. Für die Erstellung eines neuen Kurses muss man nur auf „Kurs anlegen!“ drücken. Alles weitere zu dem Thema ist im Abschnitt **Erstellung von Kursen** dokumentiert.

Unter der Kursliste steht eine Liste mit allen Teilnehmern. Jeder Teilnehmer hat einen Eintrag. Dort wird der **Vorname**, der **Nachname**, der **Jahrgang** und die **Klasse** angezeigt. Falls ein Nutzer fälschlicher Weise trotzdem hinzugefügt worden ist, so kann dieser mit einem Klick auf das Symbol eines Mülleimers gelöscht werden. Natürlich kann man auch neue Teilnehmer hinzufügen. Dazu muss nur auf „Teilnehmer hinzufügen“ gedrückt werden. Alles weitere zu dem Thema wird im Abschnitt **Teilnehmer hinzufügen** dokumentiert.

Hierunter gibt es die Möglichkeit, die aktuell **Statistik** zur Kurswahl anzusehen. Dazu muss man nur auf „Statistik ansehen“ klicken. Alles weitere wird im Abschnitt **Statistikansicht** beschrieben.

Dadrunter gibt es die Möglichkeit sich die Zugangsdaten der Teilnehmer für die Kurswahl ausgeben zu lassen. Wenn man auf „Zugangsdaten ausgeben“ drückt,

¹⁰Portable Document File - deut. portable Dokumentdatei

so bekommt man eine Liste mit allen Teilnehmern der Kurswahl. Daneben sind außerdem auch der **Benutzername** als auch das **Password** aufgelistet. Ganz unten am Ende dieser Liste hat man die Möglichkeit, sich diese Zugangsdaten als Datei herunterzuladen. Dies kann man als **CSV-Datei** machen, wo die Daten dann folgendes Format haben:

```
<Vorname>,<Nachname>,<Klasse/TG>,<Jahrgang>,<Benutzername>,<Password>
```

Alternativ kann sich diese Liste auch als **PDF-Datei** herunterladen, die einfach eine Tabelle mit den Inhalten enthält.

Ganz unten am Ende der Seite hat man die Möglichkeit, die Kurswahl auszuwerten. Alles wichtige dazu steht im Abschnitt **Auswertung einer Wahl**.

3.6.1 Erstellung von Kursen

Für die Erstellung von Kursen werden folgende Informationen benötigt:

- Kursname** *Name für den Kurs* Sportabitur
Der Name des Kurses soll den Kurs identifizieren. Dieser darf nicht leer sein und sollte außerdem auch nicht zu lang sein.
- Beschreibung** *Beschreibung des Kurses* Verpflichtender Kurs für das Abitur in Sport
Die Beschreibung soll nochmal kurz zusammenfassen, worum es in diesem Kurs geht. Diese darf nicht leer sein.
- Lehrkraft** *Name der Lehrkraft* Hr. Musterlehrer
Der Name der Lehrkraft soll dem Administrator dieser Wahl helfen, den Überblick über alle Kurse zu behalten. Dieses Feld muss befüllt werden und es darf nicht leer sein. **Anmerkung:** Dieser Name wird nur im Administrationsbereich einer Kurswahl angezeigt und soll dort für Übersichtlichkeit sorgen. Zu keinem Zeitpunkt im Ablauf einer Wahl wird dieser Name einem normalen Nutzer angezeigt.

Minimum	<i>Minimalanzahl der Teilnehmer</i>	10
---------	---	----

Dies ist die Anzahl an Schüler, die benötigt wird, damit ein Kurs stattfindet. Diese Zahl ist für die Einteilung nicht ganz so wichtig, da diese noch abgesprochen werden kann. Es muss eine ganze Zahl sein, die größer gleich 0 ist. Jedoch darf die **Minimalanzahl** nicht größer als die **Maximalanzahl** sein.

Maximum	<i>Maximalanzahl der Teilnehmer</i>	15
---------	---	----

Dies ist die maximale Anzahl an Schüler, die am Kurs teilnehmen können. Diese Zahl muss größer gleich 0 sein. Außerdem darf die Anzahl auch nicht kleiner als die **Minimalanzahl** sein. Der Algorithmus versucht alle überfüllten Kurse anhand der Wünsche so umzuverteilen, sodass am Ende am besten kein Kurs mehr überfüllt ist. Sollte danach trotzdem ein Kurs überfüllt sein, so bleiben die Nutzer darin. So hat der Administrator immer noch die volle Kontrolle, ob er einen Kurs mit mehr Teilnehmern stattfinden lässt, einen anderen Kurs streicht und diesen zwei Mal anbietet oder manuell die Teilnehmer in andere Kurse verlegt. Außerdem werden keine Schüler von dem System in Kurse gesteckt, wofür sie keine Wünsche abgegeben haben.

Beginn	<i>Kursbeginn</i>	17.08.2020 00:00
--------	-----------------------------	------------------

Die ist der Startzeitpunkt eines Kurses. Dieser **Startzeitpunkt** wird nämlich mit dem **Endzeitpunkt** dafür genutzt, um die Zeitleiste dieses Kurses zu bestimmen. Da das **WEIDIGWAHL** auch in der Lage ist, Kurswahlen durchzuführen, wo man Kurse aus mehreren Zeitleisten wählen kann, muss man angeben in welcher Zeitleiste sich dieser Kurs befindet. Dies führt dazu, dass alle Kurse die gleichzeitig stattfinden und daher der Nutzer aus dieser Menge von Kursen nur einen Kurs auswählen soll, die gleiche Zeitleiste besitzen müssen. Dadurch müssen dort **Startzeitpunkt** und **Endzeitpunkt** gleich sein. Für die Auswertung einer Wahl muss zusätzlich dafür gesorgt werden, dass die Anzahl an **Zeitleisten** gleich der **Kurszuteilung**^a der Kurswahl ist. Denn nur dann können die Teilnehmer in die entsprechenden Kurse eingeteilt werden. Generell muss der **Startzeitpunkt** immer vor dem **Endzeitpunkt** liegen.

^aSiehe Abschnitt 3.3

Ende *Kursende* 21.08.2020 23:59

Die Funktion des Kursendes wird im Abschnitt zum **Kursbeginn** ausführlich erklärt. Hier kommt nur noch die Anmerkung, dass der **Endzeitpunkt** immer größer bzw. später als der **Startzeitpunkt** sein muss.

Alias *Alias für den Kurs* A

Da man nicht immer den kompletten Kursnamen abdrucken kann oder möchte, gibt es das **Alias**. Es ist gedacht als ein Zeichen, welches direkt aussagt, um welchen Kurs es sich hier handelt. Jeder Kurs braucht ein anderes **Alias** und es darf nicht leer sein.

3.6.2 Teilnehmer hinzufügen

Es gibt mehrere Möglichkeit Teilnehmer hinzuzufügen. Ganz oben hat man eine Liste an Klassen und Jahrgängen, die man hinzufügen kann. Diese Liste wird durch die Nutzerliste erstellt, wobei alle Nutzer durchgeschaut werden und jede neue Klasse bzw. Jahrgang dann aufgelistet wird. Wenn man dann sich dazu entscheidet, eine Klasse oder einen kompletten Jahrgang hinzuzufügen, dann werden alle Nutzer zu der Kurswahl hinzugefügt, die in dieser Klasse oder diesem Jahrgang sind und noch nicht an der Wahl teilnehmen. Zum Hinzufügen muss einfach der Button mit der Beschriftung „Hinzufügen“ gedrückt werden.

Natürlich kann man auch Nutzer einzeln hinzufügen. Dazu gibt es unterhalb der Liste der Klassen und Jahrgängen noch eine Liste mit allen Nutzern, die zwar im System eingetragen sind, aber noch nicht an der ausgewählten Kurswahl teilnehmen. Zum Hinzufügen muss an dieser Stelle auch nur der entsprechende Button gedrückt werden.

3.6.3 Statistikansicht

Die **Statistikansicht** soll während einer Wahl Auskunft über das Geschehen informieren. Somit bekommt man eine Möglichkeit, relativ früh zu sehen, welche Teilnehmer noch keine Stimme abgegeben haben und wie viele Erststimmen es für welchen Kurs gab.

Dies gesamte Statistik basiert auf Echtzeitdaten, jedoch aktualisiert sie sich nicht

von selbst. Dazu muss die Seite neu geladen, damit die aktuellsten Daten angezeigt werden können. Dies geht unter anderem mit der **F5**-Taste.

Ganz oben gibt es eine **Säulendiagramm**, wo unten alle Kurse mit ihren Kürzel angezeigt sind und links die Anzahl an Erststimmen angezeigt ist. Dadrunter gibt es noch eine Auflistung aller Nutzer, die noch keine Stimme abgegeben haben. Zusätzlich gibt es auch noch eine Anzeige, wie viele Stimmen bis jetzt überhaupt abgegeben worden sind.

3.7 Auswertung einer Wahl

Man kann eine Kurswahl mehrfach auswerten, da man die Auswertung immer wieder zurücksetzen kann. Dazu kann man eine Wahl auch schon während der Wahlphase auswerten, jedoch ist dies nicht das finale Ergebnis und es können sich noch einige Abgaben ändern. Am besten ist es einfach, wenn man die Wahl erst dann auswertet, wenn sie beendet ist.

Zur Auswertung der Wahl muss sichergestellt sein, dass es genügend Kursplätze gibt. Daher muss die Summe aller Kurse für eine Zeitleiste größer oder gleich der Anzahl der Teilnehmer sein. Außerdem muss sichergestellt sein, dass die Anzahl der Zeitleisten der Kurse mit der Anzahl an Kursen übereinstimmt, in die ein Schüler eingeteilt werden soll.

Die Auswertung einer Wahl ist schnell erledigt und nach der Auswertung der Wahl kommt man auf eine Übersicht der Einteilung. Solange eine Wahl ausgewertet ist, kann man sich diese Einteilung ansehen. Dazu gibt es für jeden Kurs einen Abschnitt, der jeweils das Kurs-**Alias** als auch den **Kursnamen** als Überschrift trägt. Dadrunter sind dann die eingeteilten Schüler des Kurses mit **Vorname**, **Nachname** und **Klasse** aufgelistet.

Unter der ganzen Auflistung ist dann der Button zum zurücksetzen der Wahl. Solange keine Daten verändert werden, liefert der Algorithmus immer das gleiche Ergebnis zurück, was dies erst ermöglicht. Dadrüber gibt es noch eine Möglichkeit sich die Wahlergebnisse als **PDF-Datei** als auch als **CSV-Datei** herunterzuladen. Die PDF-Datei enthält eine Liste mit Vorname, Nachname, Klasse, Jahrgang und dem Kurskürzel. Die CSV-Datei ist fast identisch aufgebaut. Sie hat nur vorne nochmal eine Eintragsnummer.

<Nr>,<Vorname>,<Nachname>,<Klasse/TG>,<Jahrgang>,<Alias>

WEIDIGWAHL verhindert nicht, dass man sich für einen Kurs mehrfach wünscht. Dies erhöht jedoch nicht die Wahrscheinlichkeit für den einzelnen **Teilnehmer** in diesen Kurs zu gelangen. Wenn der Kurs von Anfang an nicht überfüllt war, dann wird er sowieso in diesen Kurs eingeteilt. Wenn der Kurs jedoch überfüllt ist, dann wird ein Nutzer, der als Beispiel drei Mal das gleiche angegeben hat, automatisch am Anfang in diesen Kurs eingeteilt. Dies hat aber noch nichts zu bedeuten. Der Algorithmus versucht nämlich die Einteilung zu optimieren und wird dabei so viele Teilnehmer wie möglich noch umverteilen. Wenn am Ende der Einteilung und der Optimierung noch ein Kurs überfüllt ist, dann hat ein Nutzer, der drei unterschiedliche überfüllte Kurse gewählt hat, die gleichen Chancen, wie ein Nutzer, der drei Mal den gleichen Kurs gewählt hat. Da am Ende der Administrator sich die Gedanken macht, wie er die Kurse in der Realität stattfinden lässt, ob der dabei noch einzelne Schüler verschiebt, einen Kurs ganz streicht und durch einen anderen ersetzt oder einfach den Kurs so lässt, hat keiner einen Vorteil.

3.7.1 Funktionsweise des Algorithmus

1. Kontrolliere, ob es für die Wahl überhaupt genügend Plätze gibt. Dazu wird die **Kurszuteilung** mit der **Anzahl der Teilnehmer** multipliziert und mit der Summe der **Maximalanzahl** aller Kurse verglichen. Ist die Summe kleiner als die Anzahl der benötigten Plätze, so wird die Wahl nicht ausgewertet.
2. Gruppiere alle Kurse zusammen in **Zeitleisten**
3. Kontrolliere, ob die Anzahl der **Zeitleisten** gleich der **Kurszuteilung** ist. Nur wenn die Bedingung erfüllt ist, wird der Algorithmus fortgesetzt.
4. Gehen nun durch jede **Zeitleiste dieser Wahl**. Dies passiert mit Hilfe von einem Index, welcher hier bei **1** und nicht wie in der Informatik üblich bei **0** anfängt.
 - (a) Erstelle einen Kurs für alle Teilnehmer, die keine Stimme abgegeben haben. Dieser Kurs wird heißt „Übrige Schüler“ und enthält außerdem noch die Nummer der Zeitleiste. Das **Alias** ist ein Minus und die **Zeitleistennummer**. Dieser Kurs ist so groß, dass dort alle Teilnehmer hinpassen.
 - (b) Gehe nun durch alle Teilnehmer der Wahl.
 - i. Iteriere nun über alle möglichen Wünsche des Teilnehmers. Beginne beim Erstwunsch.
 - A. Kontrolliere, ob der Nutzer einen **n**-ten Wunsch abgegeben hat

- für einen Kurs dieser Wahl, welcher in der aktuellen Zeitleiste liegt.
- B. Falls es diesen Wunsch gibt, dann teile den Nutzer in diese Kurs ein und mach mit dem nächsten Nutzer weiter.
 - C. Falls jedoch **kein** Wunsch gefunden wurde, dann schaue nach dem nächsten Wunsch.
- ii. Falls die vorherige Suche zu keinerlei Ergebnissen geführt hat und alle Wünsche durchgeschaut sind, dann erstelle einen Eintrag in der Datenbank und füge den aktuellen **Teilnehmer** dem Kurs für alle Übrigen hinzu.
- (c) Sobald durch alle **Teilnehmer** iteriert wurde, sollte jeder Teilnehmer entweder in einem ersten gültigen Wunschkurs sein oder falls er keinen Kurs angegeben hat im Kurs mit allen übrigen Teilnehmern. Nun wird nochmals versucht das Ergebnis zu optimieren.
- (d) Iteriere nun über alle **Kurse**, die es in dieser **Zeitleiste** gibt.
- i. Kontrolliere, ob der aktuelle Kurs überfüllt ist.
 - ii. Falls der Kurs nicht überfüllt ist, dann mach mit dem nächsten Kurs weiter.
 - iii. Wenn der Kurs überfüllt ist, dann bestimme nochmal alle Teilnehmer, die diesem Kurs zugeteilt sind.
 - A. Kontrolliere, ob der Teilnehmer noch einen weiteren Wunsch für einen Kurs abgegeben hat, der in dieser Zeitleiste liegt und nicht überfüllt ist. Mache dies immer für alle Teilnehmer für den gleichen Stimmwunsch und kontrolliere erst dann die nächst größere Wunschnummer.
 - B. Sollte der alternative Kurs in der Lage sein, noch einen weiteren **Teilnehmer** aufzunehmen, dann verschiebe den Teilnehmer in den neuen Kurs.
 - C. Wenn nicht, dann mach weiter.
5. Ausgabe des Ergebnisses
6. **Fertig**

3.8 Übersicht der Wahl für Teilnehmer

Wenn sich ein Schüler angemeldet hat, dann bekommt er ja auch eine Übersicht aller Wahlen, an denen er teilnimmt. Wenn er auf eine Wahl klickt, so bekommt

er eine Übersicht. Oben steht der Name der Wahl als auch deren Beschreibung. Dadrunter gibt es bis zu drei Buttons mit verschiedenen Aktionen. Mit einem Button kann man wieder zurück zu Übersicht gelangen. Falls die Wahl eine Zusammenfassung als PDF-Dokument hat, dann gibt es hier auch einen Button, womit man sich diese ansehen kann. Wenn die Wahl läuft, dann gibt es dort auch die Möglichkeit mit der Abstimmung zu beginnen. Der Ablauf davon wird im nächsten Abschnitt **Wahlfenster für die Teilnehmer** dokumentiert.

Unterhalb dieser Aktionen gibt es eine Auflistung aller Kurse dieser Wahl. Dort wird nochmals der Name, die Beschreibung als auch das Kürzel bzw. Alias des Kurses angezeigt.

3.9 Wahlfenster für die Teilnehmer

Die Teilnehmer bekommen ein sehr aufgeräumtes Wahlfenster angezeigt. Für jede Stimme bzw. jeden Wunsch, der abgegeben werden kann, gibt es eine neue Ansicht. Dort steht oben in der Überschrift, um welche Stimme es sich gerade handelt. Dadrunter bekommt der Nutzer eine ComboBox, woraus der dann einen der verfügbaren Kurse auswählen kann. Wenn man die Option „Bitte wählen...“ auswählt, dann darf man erneut die Stimme abgeben, da diese Abgabe ungültig war. Dazu gibt es auch eine passende Meldung. Wenn man seinen Kurs nun korrekt ausgewählt hat und die Eingabe erfolgreich gespeichert worden ist, dann bekommt man eine dazu passende Meldung. Solange noch weitere Stimmen abgegeben können, steht unten die Aufschrift „Weiter“ auf dem Button. Bei der letzten Stimme steht unten dann „Fertigstellen“. Nach dem Klick auf Fertigstellen kommt man auf eine Erfolgsmeldung, wo steht, dass man erfolgreich die Daten eingegeben hat. Dort gibt es wieder einen Button, womit man zur Übersicht gelangen kann.

Man kann nicht mehr Stimmen abgeben, als vorgesehen ist. Man kann auch keinerlei Werte eingeben, die ungültig sind. Wenn man möchte, dann kann man jedoch weniger Stimmen abgeben. Dazu kann der Vorgang abgebrochen werden, in dem man einfach nach der x -ten Stimme einfach die Wahlansicht schließt. Die bis dahin eingegebenen und abgeschickten Einträge sind gespeichert. Das System kann fehlende Abgaben handhaben, sodass dies kein Problem ist. **WEIDIG-WAHL** fängt immer bei der ersten Stimme an und zählt dann hoch. Das System ist dazu ausgelegt, dass man dann weiter aufsteigend die Stimmen einträgt. Theo-

retisch kann man auch Wahlstimmen überspringen, aber dies geht nur, wenn man selbst aktiv den Seitenparametern in der Adresszeile des Browsers ändert. Es ist zwar konzeptionell nicht so geplant gewesen, jedoch macht es dem System nichts aus.

Wenn man seine Stimmen schon abgegeben hat und noch etwas ändern möchte, dann kann man dies während der Wahl tun. Dazu wählt man einfach nochmal. Die vorhandenen Einträge werden in der Datenbank passend angepasst. So werden auch nur die Einträge geändert, wo man die Stimme neu abgegeben hat. So kann man auch nur die Erststimme neu wählen und danach abbrechen. Die Erststimme wird aktualisiert und alle weiteren Stimmen bleiben unverändert.

3.10 Seitenpolicy

Das System gibt Meldungen aus. Davon gibt es zwei Arten. Fehlermeldungen werden angezeigt, wenn ein Fehler aufgetreten ist. Diese sind **rot** hinterlegt. Zusätzlich gibt es noch Erfolgsmeldung, die angezeigt werden, wenn eine Operation erfolgreich durchgeführt worden ist. Diese sind **grün** hinterlegt.

Falls man eine Seiten der **WEIDIGWAHL** ohne gültige Anmeldung aufruft, dann wird man immer auf die Anmeldeseite weitergeleitet. Das gleiche passiert auch, wenn auf einer der Seiten ein Fehler auftritt.

Es können auch Nutzerfehler auftreten. Das kann ein fehlende oder eine ungültige Eingabe sein. Diese Fehler behandelt das System und gibt entsprechend Rückmeldung an den Nutzer. Dazu wird er auf die ursprüngliche Seite zurückgeleitet und sieht dort die Meldung.

4 Mitwirkende

Dieses Projekt wurde in Zusammenarbeit mit mehreren Personen entwickelt, jedoch werden diese aus Datenschutzgründen her nicht veröffentlicht. Trotzdem ein Dankeschön an alle, die an diesem Projekt beteiligt waren.

5 Lizenzen

WEIDIGWAHL ist unter der MIT Lizenz veröffentlicht:

MIT License

Copyright (c) 2019-2020 Alexander Kaschta

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Da diese Software Komponenten enthält und benutzt, welche anderer Personen oder Entwickler erstellt haben, müssen auch deren Lizenzen aufgelistet werden. Diese sind nun in den Unterabschnitten aufgelistet. Alle Angaben sind ohne Gewähr.

5.1 Bootstrap 4.1

The MIT License (MIT)

Copyright (c) 2011-2020 Twitter, Inc.

Copyright (c) 2011-2020 The Bootstrap Authors

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy

of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

5.2 Font Awesome

Die Lizenz ist in mehrere Teile unterteilt, die hier in den entsprechenden Unterpunkten gelistet werden. Die komplette Lizenz ist hier zu finden:

<https://fontawesome.com/license/free>.

Icons

CC BY 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

In the Font Awesome Free download, the CC BY 4.0 license applies to all icons packaged as SVG and JS file types.

Fonts

SIL OFL 1.1 License (<https://scripts.sil.org/OFL>)

In the Font Awesome Free download, the SIL OFL license applies to all icons packaged as web and desktop font files.

Code

MIT License (<https://opensource.org/licenses/MIT>)

In the Font Awesome Free download, the MIT license applies to all non-font and non-icon files.

5.3 tFPDF

Original author: Ian Back

Maintainer: Tycho Veltmeijer

License: LGPLv3

GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE
Version 3, 29 June 2007

Copyright (C) 2007 Free Software Foundation, Inc. <<https://fsf.org/>>
Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies
of this license document, but changing it is not allowed.

This version of the GNU Lesser General Public License incorporates
the terms and conditions of version 3 of the GNU General Public
License, supplemented by the additional permissions listed below.

0. Additional Definitions.

As used herein, "this License" refers to version 3 of the GNU Lesser
General Public License, and the "GNU GPL" refers to version 3 of the GNU
General Public License.

"The Library" refers to a covered work governed by this License,
other than an Application or a Combined Work as defined below.

An "Application" is any work that makes use of an interface provided
by the Library, but which is not otherwise based on the Library.
Defining a subclass of a class defined by the Library is deemed a mode
of using an interface provided by the Library.

A "Combined Work" is a work produced by combining or linking an Application with the Library. The particular version of the Library with which the Combined Work was made is also called the "Linked Version".

The "Minimal Corresponding Source" for a Combined Work means the Corresponding Source for the Combined Work, excluding any source code for portions of the Combined Work that, considered in isolation, are based on the Application, and not on the Linked Version.

The "Corresponding Application Code" for a Combined Work means the object code and/or source code for the Application, including any data and utility programs needed for reproducing the Combined Work from the Application, but excluding the System Libraries of the Combined Work.

1. Exception to Section 3 of the GNU GPL.

You may convey a covered work under sections 3 and 4 of this License without being bound by section 3 of the GNU GPL.

2. Conveying Modified Versions.

If you modify a copy of the Library, and, in your modifications, a facility refers to a function or data to be supplied by an Application that uses the facility (other than as an argument passed when the facility is invoked), then you may convey a copy of the modified version:

- a) under this License, provided that you make a good faith effort to ensure that, in the event an Application does not supply the function or data, the facility still operates, and performs whatever part of its purpose remains meaningful, or
- b) under the GNU GPL, with none of the additional permissions of this License applicable to that copy.

3. Object Code Incorporating Material from Library Header Files.

The object code form of an Application may incorporate material from a header file that is part of the Library. You may convey such object

code under terms of your choice, provided that, if the incorporated material is not limited to numerical parameters, data structure layouts and accessors, or small macros, inline functions and templates (ten or fewer lines in length), you do both of the following:

- a) Give prominent notice with each copy of the object code that the Library is used in it and that the Library and its use are covered by this License.
- b) Accompany the object code with a copy of the GNU GPL and this license document.

4. Combined Works.

You may convey a Combined Work under terms of your choice that, taken together, effectively do not restrict modification of the portions of the Library contained in the Combined Work and reverse engineering for debugging such modifications, if you also do each of the following:

- a) Give prominent notice with each copy of the Combined Work that the Library is used in it and that the Library and its use are covered by this License.
- b) Accompany the Combined Work with a copy of the GNU GPL and this license document.
- c) For a Combined Work that displays copyright notices during execution, include the copyright notice for the Library among these notices, as well as a reference directing the user to the copies of the GNU GPL and this license document.
- d) Do one of the following:
 - 0) Convey the Minimal Corresponding Source under the terms of this License, and the Corresponding Application Code in a form suitable for, and under terms that permit, the user to recombine or relink the Application with a modified version of the Linked Version to produce a modified Combined Work, in the manner specified by section 6 of the GNU GPL for conveying

Corresponding Source.

1) Use a suitable shared library mechanism for linking with the Library. A suitable mechanism is one that (a) uses at run time a copy of the Library already present on the user's computer system, and (b) will operate properly with a modified version of the Library that is interface-compatible with the Linked Version.

e) Provide Installation Information, but only if you would otherwise be required to provide such information under section 6 of the GNU GPL, and only to the extent that such information is necessary to install and execute a modified version of the Combined Work produced by recombining or relinking the Application with a modified version of the Linked Version. (If you use option 4d0, the Installation Information must accompany the Minimal Corresponding Source and Corresponding Application Code. If you use option 4d1, you must provide the Installation Information in the manner specified by section 6 of the GNU GPL for conveying Corresponding Source.)

5. Combined Libraries.

You may place library facilities that are a work based on the Library side by side in a single library together with other library facilities that are not Applications and are not covered by this License, and convey such a combined library under terms of your choice, if you do both of the following:

- a) Accompany the combined library with a copy of the same work based on the Library, uncombined with any other library facilities, conveyed under the terms of this License.
- b) Give prominent notice with the combined library that part of it is a work based on the Library, and explaining where to find the accompanying uncombined form of the same work.

6. Revised Versions of the GNU Lesser General Public License.

The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions

of the GNU Lesser General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Library as you received it specifies that a certain numbered version of the GNU Lesser General Public License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that published version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Library as you received it does not specify a version number of the GNU Lesser General Public License, you may choose any version of the GNU Lesser General Public License ever published by the Free Software Foundation.

If the Library as you received it specifies that a proxy can decide whether future versions of the GNU Lesser General Public License shall apply, that proxy's public statement of acceptance of any version is permanent authorization for you to choose that version for the Library.

5.4 Popper.js

The MIT License (MIT)

Copyright (c) 2019 Federico Zivolo

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR

COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

5.5 jQuery

Copyright JS Foundation and other contributors, <https://js.foundation/>

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

5.6 Chart.js

The MIT License (MIT)

Copyright (c) 2018 Chart.js Contributors

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

6 Vorlage

Die Dokumentation verwendet die Schriftart [Fira Sans](#), welche von Mozilla bereitgestellt wird und von [Carrois](#) erstellt worden ist.

Als Vorlage für diese Dokumentation diene die Dokumentation des Projekts [mtheme](#), welches auf [GitHub](#) gefunden werden kann.

7 Versionsgeschichte

Version 1.0.1

- Einführung einer Dokumentation für das gesamte System
- Einführung einer Installationsanleitung
- SQL-Befehle zur Datenbankerstellung hinzugefügt
- Fehlerbehebung im Einteilungsalgorithmus bei der Optimierung bei Wahlen mit mehreren Zeitleisten
- Aktualisierung der Lizenz
- Rechtschreibkorrektur

Version 1.0.0

Ursprüngliche Einführung.

Anmerkung

Dieses Dokument ist in seiner neusten Version auf [GitHub](https://github.com/AlexanderKaschta/WeidigWahl/blob/master/documentation/documentation.pdf) unter folgender Url zu finden: <https://github.com/AlexanderKaschta/WeidigWahl/blob/master/documentation/documentation.pdf>