

Handbuch zur Wahlsoftware sw-wahlen2011

Version 0.7

<http://dynamic.fami-braun.de/~michael/sw-wahlen2011>
michael-dev@fami-braun.de

Table of Contents

Einleitung.....	3
Bedienkonzept.....	4
Systemstruktur.....	4
Stimmzettelausgabe und -annahme.....	4
Stimmauszählung.....	5
Einrichtung.....	6
Umgebung (Server).....	6
Umgebung (Arbeitsplatz).....	6
Datenbankzugang und Stammdaten.....	6
Zur Stimmzettelausgabe und -annahme.....	6
Zur Auszählung.....	6
Stimmzettelausgabe.....	7
Widerspruch.....	7
Statistik.....	7
Einwurf der ausgefüllten Stimmzettel (Stimmabgabe).....	7
Statistik.....	7
Stimmauszählung.....	8
Stimmzettelerfassung.....	8
Stimmzettelüberprüfung.....	8
Abschluss der Wahlhandlung.....	8
Ergebnisfeststellung.....	9
Protokolle.....	9

Einleitung

Bei Wahlen zur Studierendenschaft an der TU Ilmenau wird bereits seit längerem erfolgreich ein elektronisches Wählerverzeichnis geführt. Da auf den verwendeten Stimmzetteln für mehrere Kandidaten gestimmt werden kann und das Ergebnis für jeden Kandidaten getrennt zu ermitteln ist, ist die Auszählung relativ aufwendig. Viel Zeit kann dabei verloren gehen, wenn große Stimmzettelmengen erneut ausgezählt werden müssen.

Um den aus den (unvermeidlichen) Fehlern bei der Auszählungen resultierenden Mehraufwand zu minimieren, entstand daher die Idee, die Stimmzettel bei der Zählung eindeutig zu kennzeichnen und sodann nur die zunächst fehlerhaft erfassten Stimmzettel erneut zu kontrollieren. Dies ist jedoch nur computerunterstützt effizient zu erreichen. Gleichzeitig sollte das Wahlergebnis effizient auch ohne Computer zu überprüfen sein.

Im Wählerverzeichnis sollten die Wahlhelfer zwar nach der Matrikelnummer suchen können, diese jedoch nicht auslesen können.

Die vorliegende Anwendung reimplementiert daher das elektronische Wählerverzeichnis und ergänzt es um die computergestützte Auszählung der Wahl. Sie wurde im Jahr 2011 erfolgreich bei den Wahlen zur Studierendenschaft der TU Ilmenau eingesetzt und konnte dabei die zur Auszählung benötigte Zeit deutlich reduzieren.¹

Im Folgenden werden nun das Bedienkonzept, die zur Einrichtung nötigen Schritte und die bei der Nutzung relevanten Dialoge vorgestellt.

¹ Größenordnung 5000 Wahlberechtigte, 20% Wahlbeteiligung, 2 Stimmzettel je Person
Ein ähnliches Ergebnis konnte bereits 2003 bei Wahlen am Heinrich-Hertz-Gymnasium in Berlin
(600 Wahlberechtigte, 80% Wahlbeteiligung, 2 Stimmzettel je Person) erzielt werden.

Bedienkonzept

Systemstruktur

Die Anwendung ist als ajax-gestützte PHP-MySQL-Webanwendung realisiert, sodass zur Nutzung vor Ort lediglich ein Webbrowser für jeden Arbeitsplatz und ein gemeinsamer LAMP²-Server benötigt werden. Es wird empfohlen, die Arbeitsplätze und den Server, welcher ebenfalls auf einem Laptop laufen kann, mittels einem geschützten Netzwerk zu verbinden. An der TU Ilmenau wurde dazu ein separates WPA-PSK gesichertes Funknetzwerk (WLAN) verwendet. Als Browser wurden Firefox Version 3 und neuer sowie Google Chrome erfolgreich getestet. Die Arbeitsplätze und der Server waren Ubuntu Lucid Systeme.

Bei der Auszählung wird weiterhin die Nutzung eines gemeinsamen Netzwerkdruckers empfohlen. Hier bietet sich der Einsatz von CUPS mit der automatischen Erkennung von Netzwerkdruckern an.

Die Anwendung ist über das geschützte Netzwerk hinaus noch zweistufig vor unbefugten Zugriffen geschützt. So erfolgt das Login in der Datenbank anhand der mittels HTTP Basic Auth übermittelten Zugangsdaten, es braucht also kein Datenbanklogin in der Anwendung konfiguriert zu werden. Weiterhin sind die administrativen Dialoge und im Besonderen statistischen Auswertungen mittels htppasswd-Datei vor Zugriffen geschützt.

Um bei Stimmzettelausgabe, -rückgabe und Auszählung mit jeweils minimalen Rechten zu arbeiten, können passende Nutzer durch die Administrationsoberfläche der Anwendung erstellt werden.

Stimmzettelausgabe und -annahme

In der Anwendung ist ein elektronisches Wählerverzeichnis gespeichert. Darin werden folgende Daten erfasst:

- Matrikelnummer
- Vorname
- Namenszusatz
- Nachname
- Geburtsdatum
- Fakultät
- Studiengang
- Sperrvermerk (nicht stimmberechtigt)
- bereits ausgegebene Stimmzettel

Der Eintrag der Wähler erfolgt mittels Import aus einer CSV Datei, Wähler können jedoch auch während der Wahl als Widerspruch erfasst und sodann freigegeben werden.

Welche Stimmzettel ein Wähler erhalten soll, wird in der Datei stimmausgabe.html definiert. Hat ein Wähler seine Stimmzettel erhalten, so kann die Stimmzettelerückgabe im Stimmzettelabgabe-Dialog vermerkt werden.

² LAMP: Linux+Apache 2 + MySQL 5 + PHP 5 - Server

Stimmauszählung

Die Auszählung der Stimmen erfolgt in mehrere Schritten und in Teams zu je zwei Personen.

1. Gruppierung von Stimmzetteln nach Art und Anzahl der Kreuze, es werden nicht zu große Stapel (nicht mehr als 100 Stimmzettel als Richtwert) gebildet.
2. Erfassung der Stimmzettel. Dabei werden die Kreuze (sofern gültig) erfasst und der Stimmzettel mit einer laufenden Nummer versehen.
3. Überprüfung und ggf. Korrektur der erfassten Stimmzettel (ggf. mehrfach)
4. Dokumentation des Wahlergebnisses

Dabei wird für jeden Stimmzettel einzeln erfasst, wie oft er (erfolgreich) überprüft wurde und das entsprechende Minimum für den Stapel dargestellt. Bei der Wiederholung von Schritt 3 müssen damit nicht mehr alle Stimmzettel durchgegangen werden. Die Anzahl der Kreuze je Stimmzettel innerhalb eines Stapels wird zur Plausibilitätskontrolle während der Eingabe benutzt.

Das Wahlergebnis wird zur Vereinfachung der Kontrolle tabellarisch gedruckt. Dabei wird für jeden Stimmzettel eine Spalte und für jeden Kandidaten (Wahlmöglichkeit) eine Spalte vorgesehen. Wurde auf einem gültigen Stimmzettel für einen Kandidaten gestimmt, so wird in seiner Spalte die nächste fortlaufende Nummer bezüglich dieser Spalte eingetragen.

Beispiel: Stimmzettel 1 enthielt ein Kreuz für A, Stimmzettel 2 enthielt ein Kreuz für B, Stimmzettel 3 je eins für A und B.

Stimmzettel	Kandidat A	Kandidat B
1	1	-
2	-	1
3	2	2

Einrichtung

Umgebung (Server)

Es wird ein aktuelles LAMP System vorausgesetzt. Bei der Auszählung wird außerdem Latex benutzt, dafür wird das Ubuntu texlive-full Paket empfohlen. Das tmp-Verzeichnis muss für den Webnutzer schreibbar sein.

Umgebung (Arbeitsplatz)

Es wird ein aktueller Browser (Firefox oder Google Chrome) sowie Netzwerkkonnektivität zum Server vorausgesetzt. Ein lokal verfügbarer Drucker wird empfohlen.

Datenbankzugang und Stammdaten

Es wird empfohlen, für die Anwendung eine eigene Datenbank einzurichten. Die benötigte Tabellenstruktur kann sodann mittels der der Anwendung beigefügten SQL Datei erstellt werden.

In der Datei lib/config.php können folgende Optionen konfiguriert werden:

- db_host: Hostname bei der Erzeugung neuer Nutzer
- db_uri: PDO Beschreibung der Datenbank (ohne Nutzernamen/Passwort)
- realm: HTTP Basic Auth Realm

Es sollten folgende Stammdaten ergänzt werden:

- Tabelle fakultaet: die Fakultäten der Universität mit ihren Kürzeln, wie sie im Wählerverzeichnis verwendet werden.

Zur Stimmzettelausgabe und -annahme

Für jeden Arbeitsplatz oder Wahlhelfer wird ein Nutzer angelegt.

Der Eintrag der Wähler erfolgt mittels Import aus einer CSV Datei, welche eine Kopfzeile und im Übrigen folgendes Format hat:

mtknr;namenszusatz;nachname;vorname;geburtsdatum;fakultät;studiengang

Der Eintrag in der Spalte Fakultät muss zu einer in der Anwendung erfassten Fakultät (Tabelle fakultaet) passen. Welche Stimmzettel an welche Personengruppen auszugeben sind, wird in der stimmausgabe.html eingerichtet. Die Bezeichnungen der Stimmzettel sollen weiterhin in stimmausgabeadmin.html und stimmausgabeadmin.html eingetragen werden.

Zur Auszählung

Für jeden Arbeitsplatz oder Wahlhelfer wird ein Nutzer angelegt.

Weiterhin werden die verschiedenen Stimmzettel zusammen mit den entsprechenden Kandidaten als „Wahlen“ erfasst. Die Reihenfolge der Kandidaten wird im Folgenden beibehalten werden. Nicht der Name des Kandidaten, sondern seine Position in der Liste ist für alle weiteren Verarbeitungen ausschlaggebend!

Außerdem wird empfohlen, selbstklebende Etiketten mit fortlaufenden Nummern an jedem Arbeitsplatz bereit zu stellen. Dabei darf keine Nummer – auch nicht an verschiedenen Arbeitsplätzen – mehrfach verwendet werden.

Stimmzettelausgabe

Es können an mehreren Arbeitsplätzen gleichzeitig Stimmzettel ausgegeben werden.

1. Es kann nach Vorname, Nachname, Vorname || Nachname, Vorname || Namenszusatz || Nachname, Geburtsdatum (YYYY-MM-DD) und Matrikelnummer gesucht werden. Das Eingabefeld unterstützt Autovervollständigen, sofern die Eingabe wenigstens drei Zeichen lang ist.
2. Ist die Eingabe mehrdeutig, werden alle Treffer angezeigt und es kann der passende Eintrag ausgewählt werden.
3. Der ausgewählte Wähler wird sodann zusammen mit den auszugebenen Stimmzetteln angezeigt. Dabei wird die Matrikelnummer nicht dargestellt.
War der Wähler bereits wählen, wird stattdessen eine Fehlermeldung angezeigt.
4. Ist die Stimmzettelausgabe erfolgt oder abgebrochen worden, wird dies bestätigt und zu Schritt 1 zurück gekehrt.

Widerspruch

Kann ein Wähler im Wählerverzeichnis nicht gefunden werden, so wird er im Reiter „Widerspruch“ erfasst. Der Wahlleiter kann nun im Administrationsbereich die Angaben überprüfen und den Wähler ggf. zur Wahl zulassen.

Statistik

Die Wahlbeteiligung kann nach Fakultät gestaffelt dargestellt werden. Weiterhin werden die Anzahlen der ausgegebenen Stimmzettel dargestellt.

Einwurf der ausgefüllten Stimmzettel (Stimmabgabe)

Alle noch nicht eingeworfenen Stimmzettel bzw. die entsprechenden Wähler werden tabellarisch dargestellt. Wirft ein Wähler alle seine Stimmzettel ein, kann durch Klicken auf die entsprechende Zeile dies vermerkt werden.

Um die Übersichtlichkeit zu wahren, kann die Darstellung auf aktuelle Wähler eingeschränkt werden. Als aktuelle Wähler werden dabei solche bezeichnet, welche ihre Stimmzettel innerhalb der letzten sechs Stunden³ erhalten haben.

Die Anzeige wird automatisch aktualisiert.

Statistik

Die Wahlbeteiligung kann nach Fakultät gestaffelt dargestellt werden. Weiterhin werden die Anzahlen der eingeworfenen Stimmzettel dargestellt. Diese Angabe basiert jedoch auf der Annahme, dass ein Wähler entweder alle seine oder keinen Stimmzettel abgegeben hat.

³ Diese Zeit wird in `action/pendingvotes.php` konfiguriert.

Stimmauszählung

In diesem Modus können mehrere Arbeitsplätze gleichzeitig genutzt werden, jedoch kann jeder Stapel nur an einem Arbeitsplatz gleichzeitig geöffnet sein. Die Sperre läuft automatisch nach 10 Sekunden⁴ ab.

Stimmzettelerfassung

1. Zunächst wird ein neuer Stapel angelegt. Dieser ist einer Wahl zugeordnet und umfasst eine einstellbare Anzahl an Kreuzen je Stimmzettel. Die Anwendung fordert nun den Nutzer auf, die Stapelnummer zu notieren. Dies ist nicht nötig, wenn ein Drucker verfügbar ist.
2. Es wird auf das Feld „Nummer des Stimmzettels“ geklickt und die Nummer des nächsten freien Etiketts erfasst.
3. Der erste Stimmzettel des Stapels wird erfasst.
Dabei können die Kreuze mittels Tastatureingabe (Nummer der Kandidaten, je genau zwei Zifferntasten, Enter für Bestätigen, Wiederholung der Nummer zum Löschen) erfasst werden.
Ist der Stimmzettel ungültig, wird kein Kreuz erfasst und beim Speichern die Ungültigkeit ausgewählt.
4. Es wird die Erfassung von der Anwendung bestätigt und das passende Etikett auf den Stimmzettel geklebt. Die Anwendung zählt die laufende Nummer automatisch um eins hoch.
5. Es kann nun mit Schritt 3 und dem nächsten Stimmzettel fortgefahren werden. Bei Bedarf kann die nächste freie Nummer wie in Schritt 2 geändert werden.
6. Sind alle Stimmzettel des Stapels erfasst, wird die Erfassung durch Nutzung des „Ende“-Buttons beendet. Es erscheint nun eine Übersicht über die gerade erfassten Stimmzettel, welche notiert werden sollte. Alternativ kann ein PDF Dokument herunter geladen und ausgedruckt werden sowie der Ausdruck sodann unterschrieben werden.

Die Korrektur von Stimmzetteln ist ausschließlich im Modus „Stimmzettelüberprüfung“ möglich.

Stimmzettelüberprüfung

1. Es wird die passende Wahl und der passende Stapel ausgewählt.
2. Über die Option „maximale Anzahl an Überprüfungen“ können Stimmzettel, die bereits entsprechend oft erfolgreich überprüft wurden, automatisch übersprungen werden.
3. Es erscheint die Nummer des nächsten zu überprüfenden Stimmzettels.
4. Der Stimmzettel wird nun wie bei der Erfassung eingegeben und gespeichert.
5. Gibt es einen Unterschied, wird der Nutzer aufgefordert, die Eingabe zu überprüfen und ggf. der Stimmzetteleintrag in der Datenbank geändert. Bei einer solchen Änderung wird der Zähler für erfolgreiche Überprüfungen auf Null zurück gesetzt.
6. Am Ende der Auszählung erscheint eine zu Schritt 6 der Stimmzettelerfassung analoge Übersicht, welche auf gleiche Art zu Papier gebracht werden sollte.

Abschluss der Wahlhandlung

In der Übersicht „Stapel verwalten“ können Stapel gelöscht und die ihnen zugeordneten Anzahl an Kreuzen je Stimmzettel geändert werden. Weiterhin wird dort auch die Anzahl der Stimmzettel und

⁴ Dies wird in action/refreshballot.php konfiguriert.

die Anzahl der erfolgreichen Überprüfungen dargestellt. Mittels der Filter nach Wahl und Anzahl an Überprüfungen lassen sich die noch zu erledigen Stapel ermitteln.

Ergebnisfeststellung

Das Gesamtergebnis findet sich im administrativen Bereich und wird getrennt nach Wahl erstellt. Es enthält das Protokoll (siehe Einleitung) und die Ergebnisübersicht. Das PDF Dokument soll ausgedruckt und vom Wahlleiter unterschrieben werden.

Protokolle

Neben den ausgedruckten Wahlergebnisdokumenten werden folgende Aufzeichnungen in der Datenbank geführt:

- Tabelle eingesammelt: Zeitstempel, Nutzer und Wählernummer (Einwurf)
- Tabelle stimmen: Zeitstempel, Nutzer und Wählernummer (Ausgabe)
- Tabelle ausgabezettel: Zeitstempel, Nutzer, Stimmzetteltyp und Wählernummer (Ausgabe)
- Tabelle auszaehllog: Zeitstempel, Nutzer, IP und Aktion der Stimmzettelauswertung
- Tabelle stapel: Session-ID und expiresAt Information über Sperren, die exklusiven Zugriff eines Browsers auf einen Stapel sicherstellen