

Lastenheft

Wahlinformationssystem

Bayerische Landtagswahlen

Auftraggeber
Auftragnehmer

Bayerisches Landesamt für Statistik, Sachgebiet 14 "Wahlen"
Dat Le Thanh, Oliver Seitz

Datum
Version

16.11.2020
0.1

Einführung

Der Landeswahlleiter des Freistaats Bayern ist als Wahlorgan auf gesamtbayerischer Ebene zuständig für die ordnungsgemäße Vorbereitung, Durchführung und Ergebnisermittlung von Volksbegehren und Volksentscheiden sowie von Wahlen zum Bayerischen Landtag, zum Deutschen Bundestag sowie zum Europäischen Parlament.

Zur Beschleunigung der Durchführung und Ergebnisermittlung sowie zur statistischen Prognose und Analyse der bayerischen Landtagswahlen soll, soweit rechtlich möglich, ein internetbasiertes Wahlinformationssystem entwickelt werden.

Zukünftig soll über das System eine elektronische Stimmabgabe *im Wahllokal* ermöglicht werden.

Anforderungen

Jeder Anforderungspunkt ist mit MUST, SHOULD oder MAY gekennzeichnet. Die Bedeutung der Kennzeichnungen ist wie [RFC 2119](#) zu verstehen.

Benutzerschnittstellen

Lfd. Nr.	Anforderungslevel	Beschreibung
01	MUST	Das System muss als Web-Anwendung implementiert sein und keine Installation beim Endnutzer erfordern.
02	SHOULD	Die Anwendung, kann, muss aber nicht für Smartphones, oder Tablets optimiert nutzbar sein. Die Verwendung wird in erster Linie auf Notebooks und Desktop-PCs stattfinden.
03	MUST	Die (vorläufigen) Wahlergebnisse inklusive der Analysen können eingesehen werden.
04	MAY	Es können Erst- und Zweitstimmen durch Wahlberechtigte abgegeben können.

Funktionale Anforderungen

Lfd. Nr.	Anforderungslevel	Beschreibung
05	MUST	Das Wahlinformationssystem zeigt die aktuelle sowie vergangene Zusammensetzungen des bayerischen Landtags entsprechend der eingegangenen Stimmen der Wahlberechtigten.
06	MUST	Das Wahlinformationssystem bildet das aktuell geltende bayerische Wahlrecht, ausgenommen juristischer Grenzfälle, im Wesentlichen korrekt ab. Insbesondere werden Sperrklausel, Überhangs- und Ausgleichsmandate berücksichtigt.
07	MAY	Juristische Ausnahmefälle können in die Berechnung mit einfließen.
08	MUST	Für die aktuelle Landtagswahl werden die einzelnen Erst- und Zweitstimmen aufgenommen.
09	MUST	Zum Vergleichen können Ergebnisse vergangener Landtagswahlen geladen werden.
10	SHOULD	Für die aktuelle Landtagswahl können Ergebnisse anhand vor-aggregierter Stimmkreisergebnisse ermittelt werden.
11	SHOULD	Informationen zur KandidatIn wie Name, Beruf/Stand und

		zugehörige Partei werden angezeigt.
12	MUST	Ergebnisse zu Erst- bzw. Zweitstimmen können bzgl. eine/r KandidatIn ermittelt werden.
13	MUST	Ergebnisse zu Direkt- bzw. Listenmandate können bzgl. eines Wahlkreises bzw. Stimmkreises ermittelt werden.
14	MUST	Ergebnisse zu Direkt- bzw. Listenmandate können bzgl. eine/r KandidatIn ermittelt werden.
15	MUST	Ergebnisse sollen grafisch passend durch Diagramme, Karten oder Ähnliches dargestellt werden.
16	MUST	Ergebnisse sollen zwischen der aktuellen und der letzten Wahl gegenübergestellt und verglichen werden können.
17	SHOULD	Alle Änderungen der Daten wird protokolliert.
18	MUST	Zu schützende Daten dürfen nur von Personen mit entsprechenden Rechten (z.B. WahlleiterInnen) geändert werden.
19	MUST	Personen ohne Rechte haben nur lesenden Zugriff auf die aggregierten Daten und (vorläufige) Ergebnisse.
20	MUST	Das System muss gegen unberechtigte Zugriffe abgesichert sein.
21	MUST	Stimmen werden anonymisiert gespeichert. Es dürfen keine Rückschlüsse auf die stimmgebende Person möglich sein.
22	SHOULD	Das System stellt eine Schnittstelle bereit, um zukünftige elektronische Stimmabgaben im Wahllokal zu ermöglichen.

Nicht-funktionale Anforderungen

Lfd. Nr.	Anforderungslevel	Beschreibung
23	MUST	Alle berechneten Ergebnisse sollen mit den tatsächlichen Ergebnissen aus der Vergangenheit übereinstimmen.
24	MUST	Die Neuberechnung der Ergebnisse soll in weniger als 2 Sekunden geschehen.
25	MUST	Eine Interaktion mit der Anwendung sollte keine Wartezeiten von mehr als 2 Sekunden hervorrufen.
26	MUST	Die Anwendung sollte für alle Bevölkerungsgruppen intuitiv und leicht bedienbar sein.
27	MUST	Die Anwendung sollte für Menschen mit Beeinträchtigungen ohne zusätzliche Hilfe genutzt und wahrgenommen werden.

28	MUST	Größere Last soll die Anwendung ohne Absturz standhalten können.
29	MUST	Die korrekte Funktionsweise der Anwendung muss mindestens durch Unit Tests sichergestellt werden.
30	MUST	Die Benutzeroberfläche muss auf Deutsch gehalten werden.
31	MAY	Die Benutzeroberfläche kann um weitere Fremdsprachen und der Leichten Sprache ergänzt werden.
32	SHOULD	Die Anwendung soll leicht erweiterbar sein.

Abnahmekriterien

Für eine erfolgreiche Abnahme müssen alle mit MUST markierten Anforderungen umgesetzt sein.

Das bedeutet, dass zum Abnahmetermin folgende Anforderungspunkte erfüllt sein müssen:

Benutzerschnittstellen

Lfd. Nr.	Anforderungslevel	Beschreibung
01	MUST	Das System muss als Web-Anwendung implementiert sein und keine Installation beim Endnutzer erfordern.
03	MUST	Die (vorläufigen) Wahlergebnisse inklusive der Analysen können eingesehen werden.

Funktionale Anforderungen

Lfd. Nr.	Anforderungslevel	Beschreibung
05	MUST	Das Wahlinformationssystem zeigt die aktuelle sowie vergangene Zusammensetzungen des bayerischen Landtags entsprechend der eingegangenen Stimmen der Wahlberechtigten.
06	MUST	Das Wahlinformationssystem bildet das aktuell geltende bayerische Wahlrecht, ausgenommen juristischer Grenzfälle, im Wesentlichen korrekt ab. Insbesondere werden Sperrklausel, Überhangs- und Ausgleichsmandate berücksichtigt.
08	MUST	Für die aktuelle Landtagswahl werden die einzelnen Erst- und Zweitstimmen aufgenommen.
09	MUST	Zum Vergleichen können Ergebnisse vergangener Landtagswahlen geladen werden.
12	MUST	Ergebnisse zu Erst- bzw. Zweitstimmen können bzgl. eine/r KandidatIn ermittelt werden.
13	MUST	Ergebnisse zu Direkt- bzw. Listenmandate können bzgl. eines Wahlkreises bzw. Stimmkreises ermittelt werden.
14	MUST	Ergebnisse zu Direkt- bzw. Listenmandate können bzgl. eine/r KandidatIn ermittelt werden.
15	MUST	Ergebnisse sollen grafisch passend durch Diagramme, Karten oder Ähnliches dargestellt werden.

16	MUST	Ergebnisse sollen zwischen der aktuellen und der letzten Wahl gegenübergestellt und verglichen werden können.
18	MUST	Zu schützende Daten dürfen nur von Personen mit entsprechenden Rechten (z.B. WahlleiterInnen) geändert werden.
19	MUST	Personen ohne Rechte haben nur lesenden Zugriff auf die aggregierten Daten und (vorläufige) Ergebnisse.
20	MUST	Das System muss gegen unberechtigte Zugriffe abgesichert sein.
21	MUST	Stimmen werden anonymisiert gespeichert. Es dürfen keine Rückschlüsse auf die stimmgebende Person möglich sein.

Nicht-funktionale Anforderungen

Lfd. Nr.	Anforderungslevel	Beschreibung
23	MUST	Alle berechneten Ergebnisse sollen mit den tatsächlichen Ergebnissen aus der Vergangenheit übereinstimmen.
24	MUST	Die Neuberechnung der Ergebnisse soll in weniger als 2 Sekunden geschehen.
25	MUST	Eine Interaktion mit der Anwendung sollte keine Wartezeiten von mehr als 2 Sekunden hervorrufen.
26	MUST	Die Anwendung sollte für alle Bevölkerungsgruppen intuitiv und leicht bedienbar sein.
27	MUST	Die Anwendung sollte für Menschen mit Beeinträchtigungen ohne zusätzliche Hilfe genutzt und wahrgenommen werden.
28	MUST	Größere Last soll die Anwendung ohne Absturz standhalten können.
29	MUST	Die korrekte Funktionsweise der Anwendung muss mindestens durch Unit Tests sichergestellt werden.
30	MUST	Die Benutzeroberfläche muss auf Deutsch gehalten werden.

Pflichtenheft

Wahlinformationssystem

Bayerische Landtagswahlen

Auftraggeber
Auftragnehmer

Bayerisches Landesamt für Statistik, Sachgebiet 14 "Wahlen"
Dat Le Thanh, Oliver Seitz

Datum
Version

23.11.2020
0.1

Zielsetzung

Dieses Dokument beschreibt im Konkreten die Vorstellungen von Aufgaben(-feldern) zur Erfüllung der Aufgaben per Lastenheft. Insbesondere listet das Dokument verpflichtende, empfohlene und optionale Aufgaben auf.

Als Ziele lassen sich die Ermittlung der Zusammensetzung des Bayerischen Landtags, der statistischen Analyse der Stimmen und Ergebnisse der Landtagswahl und die elektronische Stimmabgabe im Wahllokal definieren.

Muss-Kriterien

Ermittlung der Zusammensetzung des Bayerischen Landtags

- Erst- und Zweitstimmen werden jeweils einzeln gespeichert.
- Das System implementiert das aktuell geltende bayerische Wahlrecht, ausgenommen juristische Grenzfälle, für die korrekte Ermittlung der Zusammensetzung des Bayerischen Landtags.
- Sitzverteilung wird nach dem Hare-Niemeyer-Verfahren berechnet.
- Sperrklausel, Überhangs- und Ausgleichsmandate fließen in die Berechnung ein, sodass das berechnete Verhältnis erfüllt ist.
- KandidatInnen werden je nach Anzahl der erhaltenen Sitze und Listenplatzierung ein bzw. kein Direkt-/Listenmandat erteilt.
- Das System stellt die Zusammensetzung des Landtags bzgl. der Parteien dar.
- Das System stellt die Zusammensetzung des Landtags mit den Abgeordneten dar.
- Protokollsystem bei manuellen Änderungen der Daten muss implementiert werden.
- Rollen- und Rechtesystem muss für den Schutz vor unerlaubtem Lese-/Schreibzugriff auf die Daten implementiert werden.

Statistische Analysen zur Landtagswahl

- Die Wahlbeteiligung wird berechnet und angezeigt.
- Eine (Vor-)Aggregation der Erst-/Zweitstimmen wird implementiert.
- Das System berechnet Gewinne und Verluste im Gesamten gegenüber der letzten Landtagswahl und zeigt diese an.
- Erst- und Gesamtstimmenanteile werden pro Wahl- bzw. Stimmkreis und Partei grafisch angezeigt.
- KandidatIn mit den meisten bzw. zweitmeisten Erststimmen wird pro Stimmkreis angezeigt.

Elektronische Stimmabgabe

- Tokensystem zur einmaligen Abgabe von Erst- und Zweitstimme durch eine Wahlberechtigte muss implementiert werden
- Token kann nach Prüfung der Wahlunterlagen für die Nutzung innerhalb eines bestimmten Zeitraums im selben Wahllokal genutzt werden.
- Tokens dürfen in keiner Weise in Verbindung mit Informationen zu WählerInnen stehen.

- Stimmen werden anonymisiert ohne Rückschlüsse auf stimmgebende Person gespeichert.

Soll-Kriterien

Ermittlung der Zusammensetzung des Bayerischen Landtags

- Vorläufige Zusammensetzungen aufgrund von Hochrechnungen und Prognosen können ermittelt werden.
- Das ermittelte Ergebnis kann aufgrund von juristischen Grenzfällen manuell im System adjustiert werden.
- Basisinformationen wie Beruf/Stand, etc. eines Abgeordneten werden angezeigt.

Statistische Analysen zur Landtagswahl

- Auf Wahlkreis- sowie Stimmkreisebene können Gewinne und Verluste gegenüber der letzten Landtagswahl berechnet und angezeigt werden.
- Die absoluten erhaltenen Stimmen der Parteien über und unter fünf Prozent werden angezeigt.
- Die absolute und relative Anzahl von gültigen und ungültigen Stimmen wird angezeigt.
- Die absolute und relative Anzahl von gültigen und ungültigen Stimmen wird mit der von der letzten Wahl vergleichbar gemacht.

Elektronische Stimmabgabe

- Tokens können vorab generiert werden, müssen aber stets vorher freigeschalten werden.

Kann-Kriterien

Ermittlung der Zusammensetzung des Bayerischen Landtags

- Das System kann die Anzahl zu verteilender Sitze anhand von der Zahl stimmberechtigter Einwohner einer Regionaleinheit ermittelt.
- Das System kann mögliche Regierungs- und Oppositionskonstellationen anzeigen.

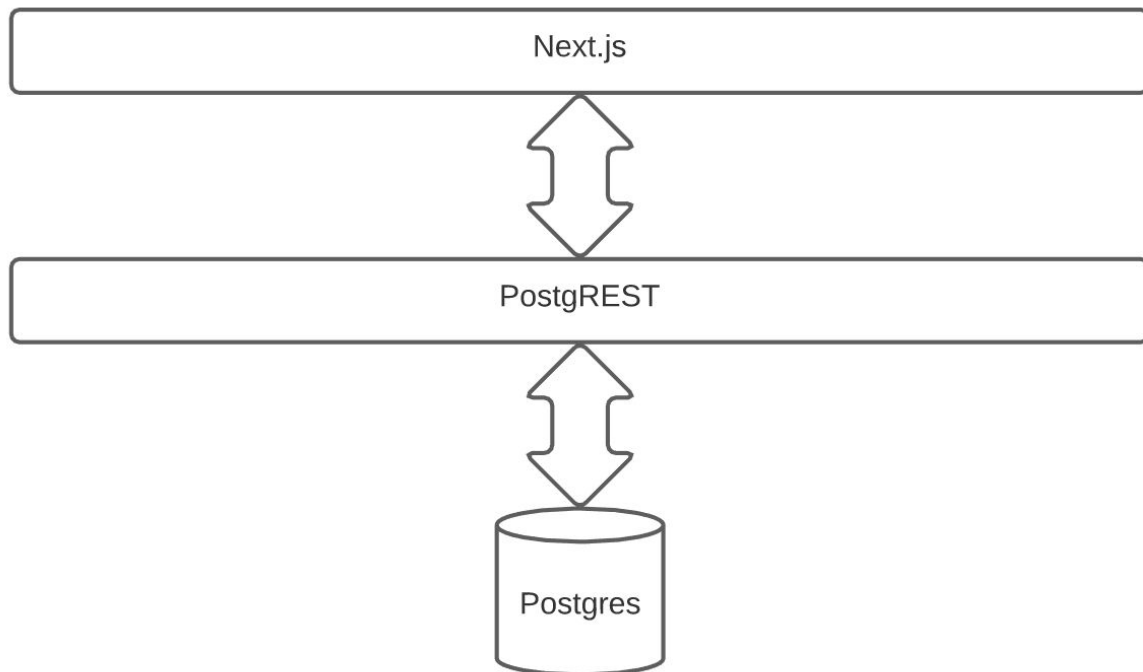
Abgrenzungskriterien

- Das Wahlinformationssystem ist kein "Wahl-O-Mat" und berät Wahlberechtigte nicht vorher.
- Es muss kein Benachrichtigungssystem über vorläufige oder endgültige Ergebnisse und sonstige Neuigkeiten in der Wahl implementiert werden.
- Das Wahlinformationssystem bietet keine Einsichten zum Wahlverhalten einer sozialen Gruppierung.

- Das Wahlinformationssystem bietet keine Einsichten zu den Beweggründen für das Wahlverhalten.

Technische Umsetzung

Für dieses Projekt wird auf eine typische Drei-Schichten-Architektur gesetzt, wie im folgenden dargestellt:



Die Datenhaltungsschicht wird mit dem Open-Source-Datenbanksystem PostgreSQL (Postgres) realisiert, welches den SQL-99 Standard unterstützt.

PostgREST bietet eine einfache Möglichkeit REST-Schnittstellen direkt auf der Datenhaltungsschicht aufbauend anzubieten. Basierend auf Haskell ist PostgREST ein "stand-alone" Webserver, der anhand von strukturellen Constraints und Berechtigungen der Datenbank die Endpunkte und ihre Operationen definiert.

Das Frontend wird als Next.js Anwendung entwickelt, die über das Backend alle benötigten Daten erhält um die gewünschten Daten darzustellen.

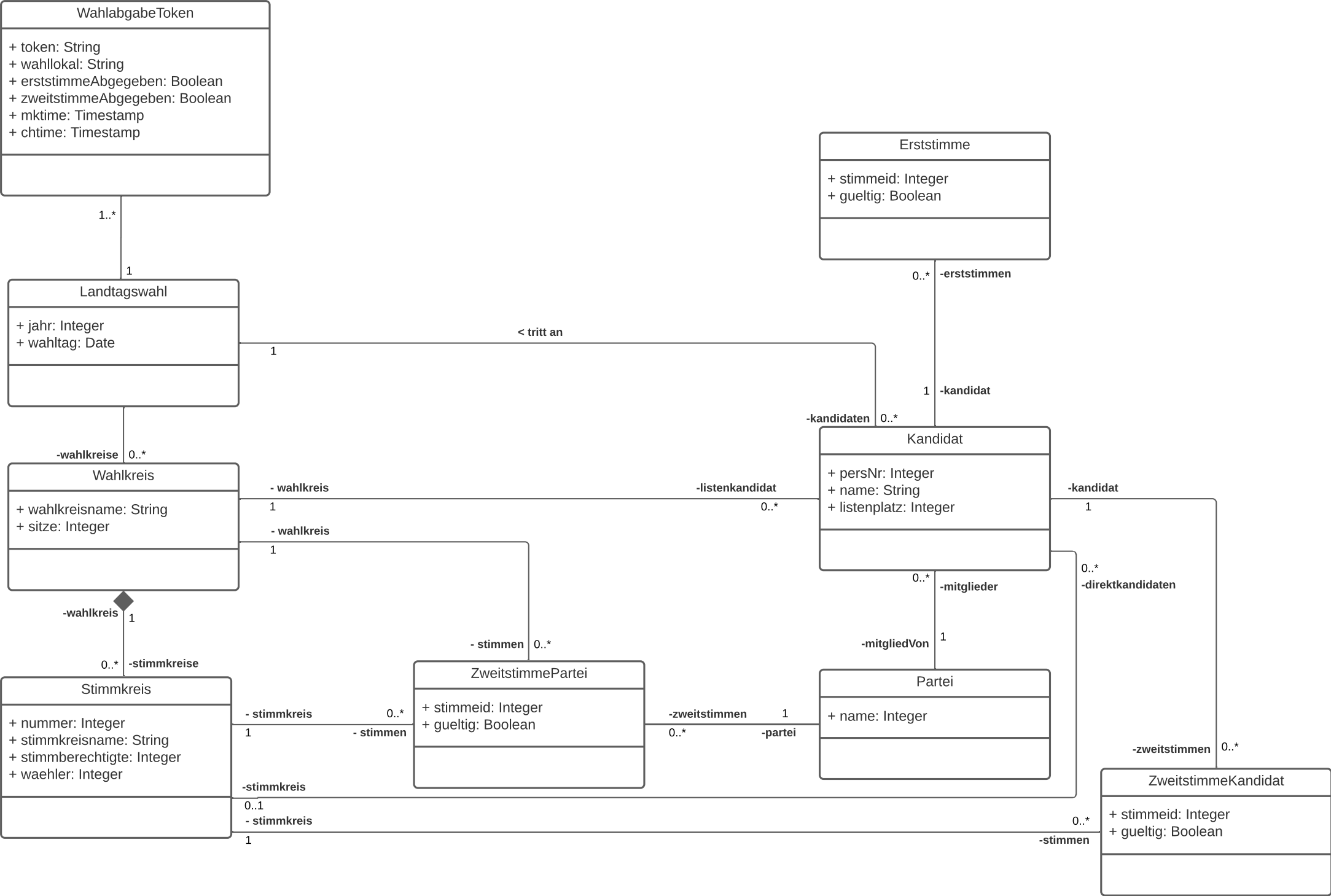
Im produktiven Einsatz soll das System auf einer skalierbaren Cloud Plattform laufen, damit die Ressourcenanforderungen flexibel bedient werden können. Außerdem wird sichergestellt dass die essentiellen Sicherheitsaspekte wie Firewall, DDoS Schutz, ... bereits vorhanden sind.

Mockups der Benutzeroberfläche

siehe Anhang.

Glossar

Begriff	Bedeutung
Wahlinformationssystem	Gesamtheit des zu entwickelnden Systems, inklusive aller Dienste, Frontend, Backend, DBMS, die dazu dienen Daten der Wahl darzustellen sowie die Stimmabgabe im Wahllokal zu unterstützen
Backend	Auf einem Server arbeitende Anwendung, die zur Abstraktion der Datenbank gegenüber des Frontends dient
REST API	Ein Entwurfsmodell für APIs das Daten (Ressourcen) unter URL Pfaden zur Verfügung stellt. REpresentational State Transfer
API	Application Programmable Interface
Frontend	Im Browser laufende Anwendung, die dem Benutzer die Daten aus der Datenbank grafisch visualisiert, sowie die Stimmabgabe unterstützt
DDoS	Distributed Denial of Service. Ein Angriff bei dem ein Dienst über das Internet überlastet wird
DBMS	Datenbank Management System



Erststimme

Sie haben eine Stimme.



Max Mustermann
56 Jahre



Max Mustermann
56 Jahre



Max Mustermann
56 Jahre



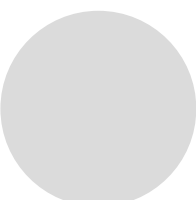
Max Mustermann
56 Jahre



Max Mustermann
56 Jahre



Max Mustermann
56 Jahre



Max Mustermann
56 Jahre



Max Mustermann
56 Jahre

Zweitstimme

Sie haben eine Stimme.



Max Mustermann
56 Jahre



Max Mustermann
56 Jahre



Max Mustermann
56 Jahre



Max Mustermann
56 Jahre



Max Mustermann
56 Jahre



Max Mustermann
56 Jahre



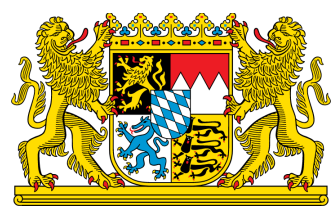
Max Mustermann
56 Jahre



Max Mustermann
56 Jahre

< Zurück

Abschließen >



Erststimme



Max Mustermann

56 Jahre

Zweitstimme



Max Mustermann

56 Jahre

Beachten Sie dass Sie ihre Wahl nach diesem Schritt nicht mehr verändern können.

<

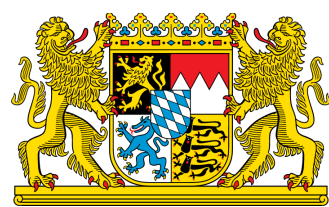
Zurück

Bestätigen

>

Wahl erfolgreich

Vielen Dank!



Vielen Dank für Ihre Wahl!

Wahl: 2018 ▾

Übersicht

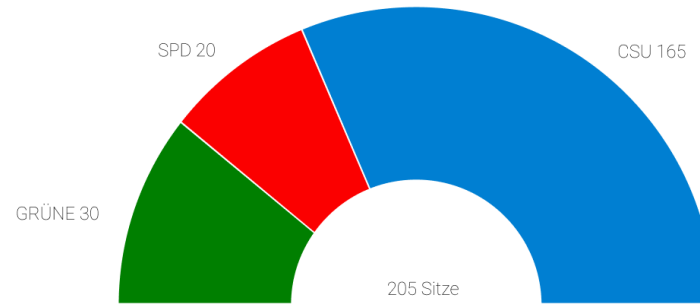


Übersicht

Wahlkreisübersicht

Stimmkreisübersicht

Gewählte



Stimmkreisübersicht

Tabelle

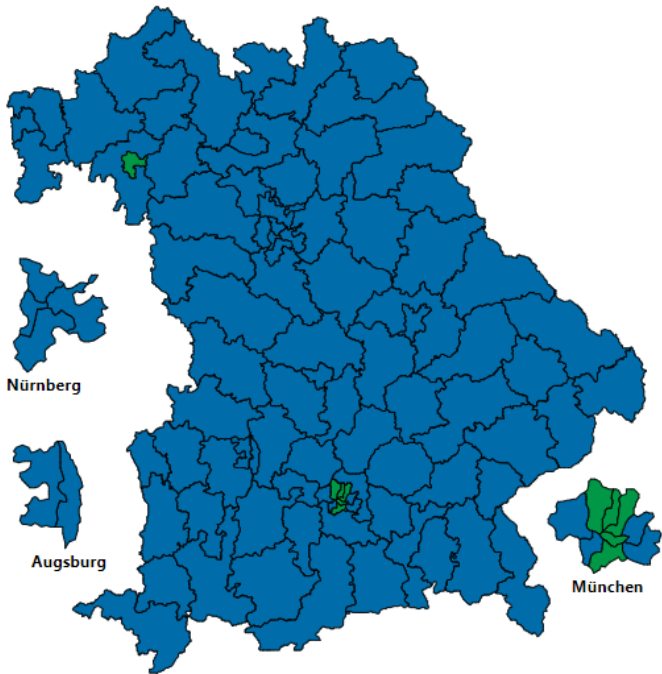
Karte



	Stimmkreis	Partei	Erststimmen %	Name	CSU	SPD	FREIE WÄHLER	GRÜNE	FDP	DIE LINKE	AfD	Sonstige
1	München-Hadern	CSU	28,8	Eisenreich, Georg	28,0	12,9	6,6	27,6	7,5	4,8	7,2	5,5
1	München-Hadern	CSU	28,8		28,0	12,9	6,6	27,6	7,5	4,8	7,2	5,5



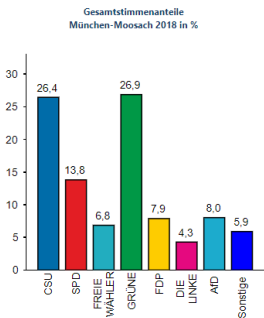
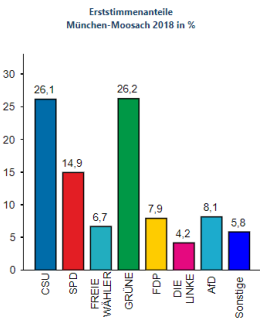
- Übersicht
- Wahlkreisübersicht
- Stimmkreisübersicht
- Gewählte



Stimmkreis: München-Moosach

Gewählt: Adjei, Benjamin

Partei: CSU





- Übersicht
- Wahlkreisübersicht
- Stimmkreisübersicht
- Gewählte

Partei	Gesamtstimmen	Anteil	ganzzahliger Anteil	größter Rest	insgesamt	Direktsitze	Überhangmandate	Ausgleichsmandate
Oberbayern								
CSU	1.596.021	22,655728	22	1	23	26	-	-
SPD	1.596.021	22,655728	22	1	23	26	-	-
FREIE WÄHLER	1.596.021	22,655728	22	1	23	26	-	-
GRÜNE	1.596.021	22,655728	22	1	23	26	-	-
FDP	1.596.021	22,655728	22	1	23	26	-	-
ADF	1.596.021	22,655728	22	1	23	26	-	-
zusammen	1.596.021	22,655728	22	1	23	26	-	-
Schwaben								
CSU	1.596.021	22,655728	22	1	23	26	-	-
SPD	1.596.021	22,655728	22	1	23	26	-	-
FREIE WÄHLER	1.596.021	22,655728	22	1	23	26	-	-
GRÜNE	1.596.021	22,655728	22	1	23	26	-	-
FDP	1.596.021	22,655728	22	1	23	26	-	-
ADF	1.596.021	22,655728	22	1	23	26	-	-
zusammen	1.596.021	22,655728	22	1	23	26	-	-



Übersicht

Wahlkreisübersicht

Stimmkreisübersicht

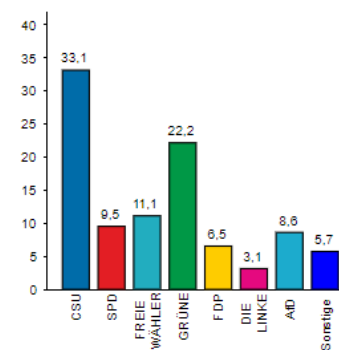
Gewählte



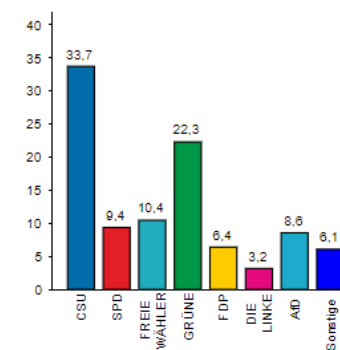
Wahlkreis: Oberbayern

Sitze insgesamt: 69

Erststimmenanteile
Oberbayern 2018 in %



Gesamtstimmenanteile
Oberbayern 2018 in %



Gewählte



	Name	Wahlkreis	Nr.	Partei	Stimmkreis	Relative Mehrheit
1	Adelt, Klaus	Oberfranken	Wkr	SPD	/	/
2	Adjei, Benjamin	Oberfranken	105	GRÜNE	München-Moosach	55
3	Adelt, Klaus	Oberfranken	Wkr	SPD	/	/
4	Adelt, Klaus	Oberfranken	Wkr	SPD	/	/
5	Adelt, Klaus	Oberfranken	Wkr	SPD	/	/
6	Adelt, Klaus	Oberfranken	Wkr	SPD	/	/

- Übersicht
- Wahlkreisübersicht
- Stimmkreisübersicht
- Gewählte

Stimmabgabe

Organisatorischer Ablauf

1. Wahlhelfer*innen haben Wahl-PC vorkonfiguriert, besitzen Wahlregister für Wahllokal und haben Zugang als Wahlhelfer*in zum Datenbanksystem.
2. Wahlberechtigte*r betritt Wahllokal.
3. Wahlhelfer*in prüft Wahlberechtigung und Ausweis, hakt im Register die Teilnahme an der Wahl ab, aktiviert die Personalausweisnummer für die Wahl im Wahllokal.
4. Wahlberechtigte*r trägt am Wahl-PC seine Personalausweisnummer ein, füllt Stimmzettel für Erst-/Zweitstimme aus und bestätigt seine Stimmen.
5. Wahlberechtigte*r verlässt das Wahllokal.
6. Wahl-PC setzt sich automatisch nach 5 Sekunden zurück.
7. Nach Stimmabgaben, materialisierte Sichten aktualisieren:
`REFRESH MATERIALIZED VIEW w.StimmenProWahlkreis;`
`REFRESH MATERIALIZED VIEW w.ErststimmenProKandidatStimmkreis;`
`REFRESH MATERIALIZED VIEW w.ErststimmenProKandiat;`
`REFRESH MATERIALIZED VIEW w.ZweitstimmenProKandidatStimmkreis;`
`REFRESH MATERIALIZED VIEW w.ZweitstimmenProParteiStimmkreis;`

Technische Umsetzung

- Personalausweisnummer wird sha256-gehashed als Wahlabgabefield mit Wahllokal gespeichert. Abgabestatus ist auf `false` (noch nicht abgegeben) gesetzt.
- Token-Erstellung ist als SQL-Funktion realisiert, die nur über bestimmte User/Rollen des Datenbanksystems ausgeführt werden können.
- User Interface für obige SQL-Funktion sei der Leser*in als Übung überlassen.
- User Management für Wahlhelfer sind ebenfalls noch im Detail zu implementieren.
- Bei Bearbeiten der Anfrage an Stimmabgabe-Endpoint wird in einer Transaktion geprüft, ob der Abgabestatus auf `true` (abgegeben) gesetzt werden kann. Falls in mindestens einem Fall nicht möglich, wird Transaktion zurückgesetzt. Ansonsten werden die Stimmen ohne Zurückführung auf Token/Personalausweisnummer/Person in Stimmentabelle gespeichert.