



Kanton Zürich
Direktion der Justiz und des Innern
Statistisches Amt

Schöntalstrasse 5
8090 Zürich
Telefon 043 259 75 00

Schlussbericht zum Vorprojekt für einen flächendeckenden Einsatz von E-Voting im Kanton Zürich

E-Voting Vorprojekt basierend auf RRB Nr. 551/2016

Autoren: Stefan Langenauer, Bruno Ledergerber
21. März 2018





Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	3
1.1 Ausgangslage	3
1.2 Vorgehensweise Gesamtprojekt E-Voting	3
1.3 Vorprojekt: Vorgehen und Ziel	4
1.4 Abgrenzung	4
2 Die Arbeitsgruppen im Vorprojekt	5
2.1 Zusammensetzung der Arbeitsgruppen	5
2.2 Kommunale Kernanforderungen an E-Voting	5
3 E-Voting-Varianten	6
3.1 Traditionelles E-Voting	6
3.2 E-Voting à la Neuchâtel	6
3.3 Papierarmes E-Voting	6
3.4 Papierloses E-Voting	7
3.5 Übersicht: E-Voting-Varianten - Unterscheidungsmerkmale	7
4 Beurteilung der E-Voting-Varianten aus organisatorischer Perspektive	8
4.1 Traditionelles E-Voting	8
4.2 E-Voting à la Neuchâtel	8
4.3 Papierarmes E-Voting	9
4.4 Papierloses E-Voting	9
5 Beurteilung der E-Voting-Varianten aus finanzieller Perspektive	10
6 Offene Majorzwahlen und E-Voting	13
6.1 Offenes Verfahren mit Registersuche im E-Voting-System	13
6.2 Offenes Verfahren kombiniert mit freiwilligem Anmeldeverfahren	14
6.3 Majorzwahlen mit geschlossenem Anmeldeverfahren	15
6.4 Einsparpotenzial bei den unterschiedlichen Varianten von Majorzwahlen	16
7 Empfehlung	17
8 Gesetzgeberischer Handlungsbedarf	18

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Kanton Zürich verfügt über eine langjährige Erfahrung mit der elektronischen Stimmabgabe. Gemeinsam mit den Kantonen Genf und Neuenburg war er einer der Pionierkantone und bot 2004 erstmals E-Voting an. Bis 2011 konnten rund 87'000 Stimmberechtigte aus elf Testgemeinden und je einem Stadtkreis der Städte Zürich und Winterthur ihre Stimme elektronisch abgeben. Darin eingerechnet sind die Stadtzürcher Auslandschweizerinnen und -schweizer, die ab Herbst 2010 erstmals von der elektronischen Stimmabgabe profitieren konnten. Ende 2011 beendete der Kanton die E-Voting-Versuche, weil erhebliche Hardware-Investitionen anstanden, die Anforderungen des Bundes an die Sicherheit eines E-Voting-Systems der zweiten Generation jedoch noch nicht definiert waren.

Nach der Festlegung der Sicherheitsanforderungen durch den Bund (VEleS: Verordnung der Bundeskanzlei über die elektronische Stimmabgabe) im Jahr 2013 und der Schaffung eines zentralen Stimmregisters für Auslandschweizerinnen und Auslandschweizer im Jahr 2014 nahm der Kanton die E-Voting-Versuche im Rahmen des Consortiums Vote Electronique wieder auf. Im Jahr 2015 konnten dabei alle 24'000 stimmberechtigten Auslandschweizerinnen und -schweizer ihre Stimme via E-Voting abgeben. Der Bundesrat lehnte im Sommer 2015 den Einsatz dieses Systems bei den Nationalratswahlen aus Sicherheitsgründen ab. Das Consortium Vote Electronique löste sich in der Folge auf, da aufgrund erheblicher Zweifel an der Qualität des E-Voting-Systems eine erfolgreiche Weiterentwicklung zu vertretbaren Kosten zumindest in Frage gestellt war (RRB Nr. 61/2016).

Politische Vorgaben

Der Kanton Zürich will seinen Stimmberechtigten ein sicheres, organisatorisch überzeugendes und finanziell tragbares System zur elektronischen Stimmabgabe anbieten. Dieses soll flächendeckend und möglichst papierlos sein (RRB Nr. 1391/2011).

Im Sommer 2016 beauftragte der Regierungsrat die Direktion der Justiz und des Innern, ein Vorprojekt für ein flächendeckendes E-Voting durchzuführen (RRB Nr. 551/2016). Gegenstand dieses Vorprojekts ist eine Analyse der organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen sowie der Bedürfnisse und Anforderungen der an der Wahl- und Abstimmungsorganisation beteiligten Akteure unter besonderer Berücksichtigung der Gemeinden. Dies mit dem Ziel, die bezüglich Prozessen und Kosten beste Organisationsform für ein flächendeckendes E-Voting zu identifizieren.

1.2 Vorgehensweise Gesamtprojekt E-Voting

Das Vorprojekt ist Teil eines Gesamtprojektes, das folgende Etappen umfasst:

Etappe	Meilenstein	Zeitplan
Vorprojekt: Ausarbeitung optimaler organisatorischer Prozesse	RRB über das weitere Vorgehen	2018
Revision des Gesetzes über die politischen Rechte (GPR): Schaffung der rechtlichen Grundlagen	Inkraftsetzung überarbeitetes GPR	2020/2021
Systemausschreibung	Vergabeentscheid	2020/2021
Aufbau und Einführung von E-Voting im Kanton Zürich	Erster Systemeinsatz	2021/2022



1.3 Vorprojekt: Vorgehen und Ziel

Gemeinsam mit den Gemeinden, ihren Verbänden (insbesondere dem Verein Zürcher Gemeindegemeinschaften und Verwaltungsfachleute VZGV, dem Verband Zürcher Einwohnerkontrollen VZE und dem Verband der Gemeindepräsidenten des Kantons Zürich GPV) und weiteren Akteuren aus der Wahl- und Abstimmungsorganisation (wie Bezirken, Kirchen, Schulgemeinden) wurden mögliche organisatorische Varianten für ein flächendeckendes E-Voting prozess- und kostenorientiert analysiert und beurteilt, ohne vorab Varianten auszuschliessen.

Pro Variante wurden die finanziellen Konsequenzen erhoben und der rechtliche Revisionsbedarf grob skizziert.

Der vorliegende Bericht an den Regierungsrat dient als Entscheidungsgrundlage für die Beschlussfassung über das weitere Vorgehen bezüglich der Einführung des flächendeckenden E-Votings.

1.4 Abgrenzung

Die organisatorischen Prozesse zwischen den Gemeinden und dem Kanton sind nicht abhängig von der E-Voting-Plattform. Technische Details oder die Sicherheit eines zukünftigen E-Voting-Systems waren deshalb nicht Gegenstand des Vorprojektes.

Folgende Themen wurden im Vorprojekt ebenfalls nicht bearbeitet, da sie unter anderem auf Ebene Bund zurückgestellt wurden:

- E-Collecting (elektronisches Unterzeichnen von Initiativen und Referenden)
- elektronische Wahlvorschläge
- zentralisierte Prüfung von Unterschriftenlisten

Die detaillierte Ausarbeitung der rechtlichen Grundlagen pro untersuchte E-Voting-Variante war kein Ziel des Vorprojektes; der Auftrag beschränkte sich darauf, den gesetzgeberischen Handlungsbedarf grob zu skizzieren. Die politischen Beratungen über den Bericht zum Vorprojekt werden zeigen, ob sich eine bevorzugte organisatorische Variante von E-Voting abzeichnet, für die anschliessend gezielt die Vernehmlassungsvorlage für eine Revision des Gesetzes über die politischen Rechte ausgearbeitet werden kann, oder ob die Vernehmlassung alle E-Voting-Varianten berücksichtigen muss.



2 Die Arbeitsgruppen im Vorprojekt

2.1 Zusammensetzung der Arbeitsgruppen

Im Vorprojekt engagierten sich insgesamt 40 Personen in verschiedenen Arbeitsgruppen:

- Arbeitsgruppe "Register, Druck & Versand"
- Arbeitsgruppe "Stimm- und Wahlbüro"
- Arbeitsgruppe "Recht"
- kantonaler Datenschutzbeauftragter
- externe Partner

Die Gemeindeverbände VZE ("Register, Druck & Versand") und VZGV ("Stimm- und Wahlbüro") unterstützten die Arbeitsgruppen tatkräftig, so dass Vertreterinnen und Vertreter aus 19 Gemeinden mit einem ausgewogenen Mix hinsichtlich Gemeindegrösse, geografischer Lage und eingesetzter Registersoftware vertreten waren.

Folgende Gemeinden und Städte waren in den Arbeitsgruppen vertreten: Andelfingen, Bäretswil, Bonstetten, Bubikon, Bülach, Dielsdorf, Dinhard, Elsau, Fällanden, Gossau, Hinwil, Küsnacht, Lufingen, Männedorf, Rickenbach, Stadel, Wettswil a.A., Winterthur und Zürich.

Auch Vertreterinnen und Vertreter von Bezirksräten, Landeskirchen, Schulen und Statthalterämtern wirkten in den Arbeitsgruppen mit.

In der Arbeitsgruppe "Recht" arbeiteten kantonsinterne Stellen und eine Vertretung des Datenschutzbeauftragten mit. Der Bund wurde konsultativ beigezogen.

Mit Lieferanten aus den Bereichen Druck und Versand sowie aus dem Bereich Scanning (im Zusammenhang mit Stimmrechtsausweisen/Stimmrechtsprüfung) wurden Gespräche geführt, ebenso indirekt mit Softwarelieferanten von Gemeinderegisterlösungen über die Interessengemeinschaft der Zürcher Gemeinden für Information and Communications Technology (IG ICT).

2.2 Kommunale Kernanforderungen an E-Voting

In verschiedenen Workshops wurden die aktuellen Wahl- und Abstimmungsprozesse analysiert und mit den Erfordernissen von E-Voting aus Sicht der Gemeinden abgeglichen.

In den Workshops mit den Gemeinden wurden folgende generelle Aussagen und Anforderungen erarbeitet:

- wo immer möglich sollen Prozesse konsequent digitalisiert werden; aufwändige Mischformen sind zu vermeiden
- der Betrieb eines E-Voting-Systems soll zentral durch den Kanton erfolgen; die Gemeinden wollen ein E-Voting-System aus Komplexitätsgründen nicht selbst betreiben, auch nicht im Fall von rein kommunalen Urnengängen
- Termine und Fristen müssen aufgrund der vielen Abhängigkeiten auf allen föderalen Ebenen harmonisiert, Prozesse standardisiert und rechtlich verankert werden
- die Gemeinden sind im Gegenzug zu einer wirksamen administrativen und finanziellen Entlastung offen für verbindliche kantonale Vorgaben hinsichtlich Fristen und Terminen im Bereich Wahlen und Abstimmungen
- im Störfall oder bei Ausfall des E-Voting-Systems soll ein möglichst pragmatisches Krisenszenario zur Anwendung gelangen



3 E-Voting-Varianten

Im Rahmen des Vorprojekts wurden verschiedene organisatorische Varianten von E-Voting untersucht, auch wenn sie heute zum Teil noch nicht umgesetzt werden können (*papierloses E-Voting*) bzw. aus der Praxiserfahrung organisatorische Schwächen aufweisen (*traditionelles E-Voting*):

3.1 Traditionelles E-Voting

- wurde den Stimmberechtigten während der Versuche 2004 bis 2015 angeboten
- die Stimmrechtsausweise aller Stimmberechtigten müssen aus Sicherheitsgründen zentral gedruckt werden
- Verpackung und Versand der Stimmunterlagen erfolgen dezentral, weil es eine Vielzahl von spezifisch regionalen oder kommunalen Beilagen gibt; daher müssen die zentral gedruckten Stimmrechtsausweise nach der Produktion unter hohen Sicherheitsanforderungen an die Gemeinden bzw. Verpackungsanbieter ausgeliefert werden
- alle Stimmberechtigten erhalten einen Stimmrechtsausweis mit E-Voting-Zugangs-codes per Post
- den Stimmberechtigten stehen jederzeit alle Stimmkanäle zur Verfügung, d.h. Urne, Brief oder E-Voting
- deshalb müssen die Gemeinden bei Stimmabgabe an der Urne oder per Brief prüfen, ob die Stimmberechtigten nicht bereits E-Voting genutzt haben ("Stimmrechtsprüfung"), um eine doppelte Stimmabgabe zu verhindern

3.2 E-Voting à la Neuchâtel

- wer E-Voting nutzen will, muss sich im Stimmregister als E-Voter vermerken lassen, kann aber weiterhin per Brief oder an der Urne abstimmen; damit reduziert sich die Zahl der notwendigen Stimmrechtsprüfungen
- übrige Modalitäten analog dem *traditionellen E-Voting*

3.3 Papierarmes E-Voting

- wer E-Voting nutzen will, registriert sich bei der Gemeinde als E-Voter
- registrierte E-Voter verzichten auf die Kanäle Urne und Brief, sie nutzen ausschliesslich E-Voting
- damit sind die Stimmkanäle getrennt (entweder E-Voting oder Urne/Brief), womit die Stimmrechtsprüfung entfällt; Organisation und Prozesse vereinfachen sich erheblich
- registrierte E-Voter können sich jederzeit abmelden, um in Zukunft wieder an der Urne bzw. per Brief abzustimmen
- registrierten E-Votern stehen die Beilagen ("Bundesbüchlein", kantonale Erläuterungen zu den Vorlagen usw.) auf der E-Voting-Plattform digital zur Verfügung
- registrierte E-Voter erhalten deshalb nur noch den zentral produzierten Stimmrechtsausweis mit Zugangs- und Prüf-codes für E-Voting per Post

3.4 Papierloses E-Voting

- entspricht bis auf die Zustellung des Stimmrechtsausweises dem *papierarmen E-Voting*
- der Stimmrechtsausweis mit den Zugangs- und Prüfcodes für E-Voting wird nicht mehr per Post zugestellt, sondern auf sicherem elektronischem Weg
- gemäss VELeS setzt dies eine eindeutige elektronische Identifizierung (z.B. E-ID) und nach aktuellem Wissensstand ein Zusatzgerät für die Stimmberechtigten voraus
- dieses Zusatzgerät muss im Gegensatz zu Geräten, wie sie beispielsweise für den Zugang zu E-Banking genutzt werden, in der Lage sein, vor jedem Urnengang neben den individuellen Zugangsdaten auch die von der Vorlage bzw. den Kandidierenden abhängigen Prüfcodes für die individuelle Verifizierbarkeit sicher zu empfangen; diese Zusatzfunktionalität muss noch entwickelt und in einem Gerät umgesetzt werden

3.5 Übersicht: E-Voting-Varianten - Unterscheidungsmerkmale

Die Varianten *traditionelles E-Voting* und *E-Voting à la Neuchâtel* folgen stark den herkömmlichen, papiergetriebenen Prozessen.

Die Varianten *papierarmes E-Voting* und *papierloses E-Voting* nutzen Prozesse, die für die elektronische Stimmabgabe optimiert sind.

Merkmale	<i>Traditionell</i>	<i>à la Neuchâtel</i>	<i>Papierarm</i>	<i>Papierlos</i>
Registrierung für E-Voting	Nein	Ja	Ja	Ja
Stimmkanaltrennung: Urne/Brief ODER E-Voting	Nein	Nein	Ja	Ja
Verzicht auf Stimmrechtsprüfung	Nein	Nein	Ja	Ja
Beilagen (Bundesbüchlein etc.) nur digital (kein Postversand)	Nein	Nein	Ja	Ja
Zentraler Versand des Stimmrechtsausweises möglich	Nein	Nein	Ja	Ja
Betreuung der E-Voter zentral durch den Kanton	Nein	Ja	Ja	Ja
Zusatzgerät für Empfang der Zugangs- und Prüfcodes nötig	Nein	Nein	Nein	Ja



4 Beurteilung der E-Voting-Varianten aus organisatorischer Perspektive

4.1 Traditionelles E-Voting

Das *traditionelle E-Voting* entspricht nicht den an den Workshops durch die Gemeindevertreter/-innen geäusserten Ansprüchen an ein flächendeckendes E-Voting (siehe 2.2).

Weil die Stimmberechtigten jederzeit die Wahl zwischen allen verschiedenen Stimmkanälen haben, sind die Prozesse der Gemeinden komplexer und teurer als heute.

Die Gemeinde muss eine Stimmrechtsprüfung durch Scanning oder Einzelabfragen auf dem E-Voting-System durchführen, um mehrfache Stimmabgaben auszuschliessen. Bei den bisherigen E-Voting-Versuchen wurde für die Stimmrechtsausweise ein teures Spezialpapier eingesetzt, bei dem sich die Zugangscodes für E-Voting unter einem Rubbelsiegel befanden. Damit musste die Stimmrechtsprüfung nur in jenen Fällen durchgeführt werden, in denen das Siegel verletzt war. Da die Prozesse im Zusammenhang mit dem Rubbelsiegel jedoch aufwändig sind und der Einsatz auch für die Stimmberechtigten einige Tücken birgt, wurde bei den folgenden Kostenberechnungen davon ausgegangen, dass beim *traditionellen E-Voting* künftig kein Sicherheitspapier mehr verwendet wird, so dass die Zugangscodes direkt auf dem Stimmrechtsausweis sichtbar wären. Die doppelte Stimmabgabe würde dann dadurch ausgeschlossen, dass ausnahmslos alle abgegebenen Stimmrechtsausweise einer Stimmrechtsprüfung unterzogen werden.

Die E-Voting-Prozesse können beim *traditionellen E-Voting* nicht in genügendem Mass digitalisiert und zentralisiert werden, so dass mögliche Einsparungen bei Druck, Verpackung und Versand der Stimmunterlagen nicht realisiert werden können.

Die Gemeinde-Prozesse des *traditionellen E-Votings* sind zudem nicht zukunftssicher, weil sie bei einer späteren Einführung von *papierarmem* oder *papierlosem E-Voting* (erklärte Absicht gemäss RRB Nr. 1391/2011) nach wenigen Jahren wieder geändert werden müssten.

Als Vorteil verbleibt der reduzierte Aufwand im Krisenfall (E-Voting-System über längere Zeit oder am Ende des Urnengangs nicht erreichbar), weil die Stimmberechtigten jederzeit an der Urne oder per Brief abstimmen können, da sie die dazu notwendigen Unterlagen per Post erhalten haben.

4.2 E-Voting à la Neuchâtel

E-Voting à la Neuchâtel unterscheidet sich vom *traditionellen E-Voting* dadurch, dass nur registrierte Stimmberechtigte E-Voting nutzen können. Die An- und Abmeldung für E-Voting soll durch die Stimmberechtigten mittels Angabe der AHV-Nummer und der Adresse des politischen Wohnsitzes analog zu E-Umzug autonom erfolgen und bewirkt einen entsprechenden Eintrag im Einwohnerregister.

Das bedeutet, dass die Gemeinden nur für die für E-Voting registrierten Stimmberechtigten eine Stimmrechtsprüfung durchführen müssen, was kostengünstiger ist als beim *traditionellen E-Voting*, bei dem alle Stimmberechtigten geprüft werden müssen.

Der Aufwand für die Verpackung und den Versand der Stimmunterlagen steigt allerdings beim *E-Voting à la Neuchâtel*, weil es zwei Varianten des Stimmrechtsausweises gibt, den herkömmlichen und jenen für die E-Voter. Damit verdoppelt sich die Anzahl der Versandvarianten.



4.3 Papierarmes E-Voting

Das *papierarme E-Voting* entspricht den an den Workshops durch die Gemeindevertreter/innen geäusserten Ansprüchen an ein flächendeckendes E-Voting (siehe 2.2).

Die Prozesse des *papierarmen E-Votings* sind zukunftssicher, weil sie auch für das *papierlose E-Voting* verwendet werden können.

Die Prozesse sind für E-Voting optimiert. Die Gemeinden werden maximal entlastet, die Verantwortlichkeiten zwischen Kanton und Gemeinden klar aufgeteilt.

Die An- und Abmeldung für E-Voting soll durch die Stimmberechtigten analog zu E-Umzug autonom erfolgen und bewirkt einen entsprechenden Eintrag im Einwohnerregister.

Die Gemeinden erfassen vor Urnengängen nicht nur die Geschäfte in der kantonalen Wahl- und Abstimmungssoftware, sondern neu auch die dazugehörigen Beilagen in digitaler Form. Diese stehen anschliessend den Stimmberechtigten im E-Voting-System zur Verfügung. Weil die Beilagen für die E-Voter nicht mehr physisch gedruckt und verschickt werden, bleibt nur noch der Stimmrechtsausweis mit den Zugangs- und Prüfcodes für E-Voting für den Postversand; dieser Prozess kann daher beim Kanton zentralisiert werden.

Ausserdem erfolgt auch die Betreuung der E-Voter über eine zentrale Hotline beim Kanton. Meldet sich ein E-Voter ab, geht die Betreuung wieder an die Gemeinde über.

Als Nachteil verbleibt der zusätzliche Aufwand für die Gemeinden im Krisenszenario, wenn das E-Voting-System über längere Zeit oder am Ende des Urnengangs nicht erreichbar ist. Die E-Voter erhalten keine Stimm- und Wahlzettel und keine Couverts für die Stimmabgabe an der Urne bzw. per Brief. Deshalb müssen diese Unterlagen (nicht aber die Beilagen, Versandcouverts und Stimmrechtsausweise) den Gemeinden im Krisenfall zur Verfügung stehen, damit sie den E-Votern zur Stimmabgabe an der Urne vor Ort abgegeben werden können. Das Vorgehen im Krisenfall muss organisatorisch vorbereitet und geschult werden.

4.4 Papierloses E-Voting

Das *papierlose E-Voting* unterscheidet sich vom *papierarmen E-Voting* dadurch, dass die Informationen auf dem Stimmrechtsausweis (Zugangscodes, Prüfcodes für die individuelle Verifizierung) den registrierten E-Votern nicht mehr per Post, sondern elektronisch zugestellt werden. Die Funktionalität des dafür notwendigen Gerätes ist im Kapitel 3.4 *Papierloses E-Voting* kurz umrissen, aber das Gerät muss noch entwickelt werden. Es handelt sich beim *papierlosen E-Voting* somit um eine Vision. Auf Ebene Bund erarbeitet zur Zeit eine Expertengruppe rechtliche Grundlagen auch zu dieser Variante.

Im Rahmen des vorliegenden Projektes wurde berechnet, welches Budget für Beschaffung und Betrieb eines derartigen Zusatzgerätes zur Verfügung steht, damit die Variante nicht teurer zu stehen kommt als das *papierarme E-Voting*.

5 Beurteilung der E-Voting-Varianten aus finanzieller Perspektive

Die Grundlage der folgenden Zusammenstellung bildet eine Erhebung des Statistischen Amtes bei allen Gemeinden im Sommer 2017. 84% der Gemeinden, die zusammen 95% der kantonalen Stimmberechtigten beherbergen, haben an der Erhebung teilgenommen. Die Antworten der Gemeinden basieren mehrheitlich auf Buchungen (Rechnungen und Lohnzahlungen); damit liegt eine solide Basis für eine Aufwandsberechnung vor. Zusätzlich wurden für die Bereiche Stimmrechtsprüfung (Scanning) bzw. Druck- und Versandkosten Informationsgespräche mit verschiedenen Anbietern geführt, die auch Offerten erarbeitet haben, damit auf konkrete Zahlen zurückgegriffen werden kann. Somit stehen für die Betriebskosten der untersuchten E-Voting-Varianten zuverlässige Daten zur Verfügung.

Bei der finanziellen Betrachtung wurde eine Gesamtperspektive gewählt, die Einsparungen bzw. Mehrkosten werden in den folgenden Tabellen also nicht nach Gemeinden und Kanton aufgeteilt. Fest steht, dass sich ein Grossteil der Einsparungen bei den Gemeinden ergibt, hingegen beim Kanton aufgrund der Zentralisierung verschiedener Prozesse neue Aufwände anfallen.

In den Tabellen sind die Kostenverlagerungen in 1'000 Franken pro Jahr im Vergleich zur Situation ohne E-Voting ausgewiesen. Die Werte gelten bei vier jährlichen Urnengängen. Als Stimmbeteiligung wurden 48.6% angenommen, was dem Mittelwert der letzten vier Jahre im Kanton Zürich entspricht. Negative Werte bedeuten Einsparungen, positive Werte Mehrkosten.

20% registrierte E-Voter (ca. 192'000 Personen)	Traditionell (in 1'000 Franken)	à la Neuchâtel (in 1'000 Franken)	Papierarm (in 1'000 Franken)	Papierlos (in 1'000 Franken)
Produktion Stimmmaterial	159	118	-220	-271
Verpackung Stimmmaterial	0	320	-261	-326
Porti (Versand/Rückporti)	-468	-468	-664	-1'109
Personalkosten Stimmbüro	-793	-868	-907	-907
Einsparungen pro Jahr	-1'102	-898	-2'052	-2'613

25% registrierte E-Voter (ca. 240'000 Personen)	Traditionell (in 1'000 Franken)	à la Neuchâtel (in 1'000 Franken)	Papierarm (in 1'000 Franken)	Papierlos (in 1'000 Franken)
Produktion Stimmmaterial	159	148	-275	-339
Verpackung Stimmmaterial	0	320	-326	-408
Porti (Versand/Rückporti)	-585	-585	-830	-1'386
Personalkosten Stimmbüro	-991	-1'085	-1'134	-1'134
Einsparungen pro Jahr	-1'417	-1'203	-2'565	-3'266

30% registrierte E-Voter (ca. 288'000 Personen)	Traditionell (in 1'000 Franken)	à la Neuchâtel (in 1'000 Franken)	Papierarm (in 1'000 Franken)	Papierlos (in 1'000 Franken)
Produktion Stimmmaterial	159	177	-330	-407
Verpackung Stimmmaterial	0	320	-392	-489
Porti (Versand/Rückporti)	-702	-702	-996	-1'664
Personalkosten Stimmbüro	-1190	-1'302	-1'361	-1'361
Einsparungen pro Jahr	-1'733	-1'507	-3'078	-3'920

Die Erfahrungen aus den Kantonen Genf und Neuenburg deuten darauf hin, dass kurz nach der Einführung des flächendeckenden E-Votings im Kanton Zürich mit mindestens 20% registrierten E-Votern gerechnet werden darf. Anschliessend wird ein jährlicher Zuwachs von 1% bis 2% aller Stimmberechtigten erwartet.

Die vorangehend erwähnten Einsparungen sind variabler Natur, sie fallen pro stimmberechtigter Person an. Es geht hauptsächlich um die Reduktion eines bestehenden Mengengerüsts in den Bereichen Druck, Verpackung, Versand und Auszählarbeiten. Mit zunehmender Anzahl E-Voter steigen die Einsparungen somit linear, wie die Tabellen zeigen.

Den Einsparungen stehen die folgenden zusätzlichen Aufwände gegenüber, die mit Ausnahme des Zusatzgerätes Fixkosten darstellen, da sie praktisch unabhängig von der Anzahl stimmberechtigter Personen anfallen:

	<i>Traditionell</i>	<i>à la Neuchâtel</i>	<i>Papierarm</i>	<i>Papierlos</i>
Registrierungsplattform	Nein	Ja	Ja	Ja
Stichtagsbasiertes kantonales Stimm-/Wahlregister (wird im Rahmen der KEP umgesetzt)	Ja	Ja	Ja	Ja
Anpassungen kantonale Wahl- und Abstimmungssoftware	Ja	Ja	Ja	Ja
E-Voting-System	Ja	Ja	Ja	Ja
Erhöhte Personalkosten beim Statistischen Amt	Ja	Ja	Ja	Ja
Zusatzgerät für Empfang der Zugangs- und Prüfcodes	Nein	Nein	Nein	Ja

Die Kosten für die einzelnen Zusatzaufwendungen können weniger genau beziffert werden als die Einsparungen. Das betrifft insbesondere die Kosten für das E-Voting-System, die erst bei einer Auftragsvergabe bekannt sein werden. Die zur Zeit verfügbaren Auftragssummen aus den Kantonen, die seit 2016 Zuschläge für ein E-Voting-System erteilt haben, lassen noch keinen verbindlichen Rückschluss auf die zukünftigen Kosten des Kantons Zürich zu.

Für den Vergleich der Gesamtkosten der verschiedenen E-Voting-Varianten ist diese Schwierigkeit aber von untergeordneter Bedeutung, weil gemäss obenstehender Tabelle die meisten Zusatzkosten bei allen E-Voting-Varianten in gleicher Weise anfallen und somit am Vergleich nichts ändern. Gesondert zu betrachten sind lediglich jene Positionen, die abhängig vom Variantenentscheid sind, also die Registrierungsplattform und das Zusatzgerät beim *papierlosen E-Voting*.

Die Registrierungsplattform würde technologisch auf der Basis der kantonalen Transaktionsplattform ZHservices gebaut, mit der auch das Angebot E-Umzug umgesetzt wurde. Gemäss Schätzungen der Stabsstelle E-Government lägen die jährlichen Kosten (Abschreibung der Investition plus Betriebskosten) für die Bereitstellung der Registrierungsplattform im fünfstelligen Bereich, da für die Anpassungen von der Lösung E-Umzug ausgegangen werden kann. Da die Einsparungen (gegenüber der Situation ohne E-Voting) für alle E-Voting-Varianten mindestens 898'000 Franken pro Jahr betragen, werden die tiefen Kosten für die Registrierungsplattform kaum einen Einfluss auf die Gesamtbeurteilung haben.

E-Voting à la Neuchâtel ermöglicht, selbst wenn man die Kosten der Registrierungsplattform nicht berücksichtigt, weniger Einsparungen als das *traditionelle E-Voting* und ist deshalb keine sinnvolle Alternative.

Das *papierarme E-Voting* ermöglicht mindestens 950'000 Franken mehr Einsparungen als das *traditionelle E-Voting* und ist somit unter den bisher diskutierten Varianten aus operativer Sicht zu bevorzugen.

Das in Kapitel 3.4 beschriebene Zusatzgerät für den Empfang der Zugangs- und Prüfcodes ist nur für das *papierlose E-Voting* erforderlich, es ersetzt den Versand des physischen Stimmrechtsausweises. Wenn das *papierlose E-Voting* nicht teurer als das *papierarme E-Voting* sein soll, stehen pro registriertem E-Voter ca. 3 Franken pro Jahr zu Verfügung, um ein solches Zusatzgerät zu finanzieren und zu betreiben. Ob dieses Ziel erreicht werden kann, wird im Rahmen einer Machbarkeitsstudie geprüft, für die der Kanton Zürich von E-Government Schweiz mit einem substantziellen Betrag unterstützt wird.

Die Fixkosten für die weiteren zusätzlichen Aufwände können heute mit hinreichender Genauigkeit abgeschätzt werden.

Die jährlichen Kosten (Abschreibung plus Betriebskosten) für das stichtagsbasierte kantonale Stimm- und Wahlregister sowie die notwendigen Anpassungen an der kantonalen Wahl- und Abstimmungssoftware werden jeweils im tiefen sechsstelligen Bereich liegen. Basis dieser Aussage sind Erfahrungen aus anderen Kantonen und Richtofferten.

Das Statistische Amt wird bei der Einführung von flächendeckendem E-Voting eine zusätzliche Stelle schaffen, um die Stellvertretung im Betrieb und den Support der E-Voter sicherstellen zu können. Dafür werden pauschal 200'000 Franken kalkuliert.

Die zusätzlichen Aufwände (ohne E-Voting-System) werden somit ca. 500'000 Franken pro Jahr betragen. Bis zur Kostenparität im Vergleich zur jetzigen Situation ohne E-Voting steht damit folgendes Budget für das E-Voting-System zur Verfügung:

20% registrierte E-Voter (ca. 192'000 Personen)	<i>Traditionell</i> (in 1'000 Franken)	<i>à la Neuchâtel</i> (in 1'000 Franken)	<i>Papierarm</i> (in 1'000 Franken)	<i>Papierlos</i> (in 1'000 Franken)
Einsparungen pro Jahr	-1'102	-898	-2'052	-2'613
Zusatzkosten (exkl. E-Voting-System)	500	520	520	520
192'000 Zusatzgeräte	0	0	0	?
Budget E-Voting-System (für Kostenparität)	-602	-378	-1'532	?

Mit zunehmendem Anteil E-Voter wächst der Spielraum, weil die Einsparungen linear wachsen, während die Zusatzkosten mit Ausnahme der Kosten für das Zusatzgerät stabil bleiben.

Insgesamt bietet das *papierarme E-Voting* somit aus heutiger Sicht das beste Kosten/Nutzen-Verhältnis. Ausserdem ist es zukunftssicher, weil es ohne Prozessänderungen bei den Gemeinden dereinst in das *papierlose E-Voting* überführt werden kann, falls die Rahmenbedingungen überzeugen.



6 Offene Majorzwahlen und E-Voting

Im Kanton Zürich erhalten die Stimmberechtigten bei gewissen Majorzwahlen nur einen leeren Wahlzettel mit so vielen leeren Zeilen, wie Sitze zu besetzen sind, und kein Beiblatt o. ä. mit Angaben zu kandidierenden Personen. Grundsätzlich sind bei diesen Wahlen alle stimmberechtigten Personen des bezeichneten Gebiets wählbar. Die Stimmberechtigten schreiben handschriftlich auf den Wahlzettel, wen sie wählen wollen. Die Wahlzettel werden nach dem Eingang im Wahlbüro am Urnengangsonntag einzeln überprüft, bereinigt und in der Wahl- und Abstimmungssoftware erfasst.

Wenn Majorzwahlen im E-Voting-System analog der herkömmlichen Weise mit leerem Wahlzettel und leeren Feldern zum Eintippen umgesetzt werden, wird ein relevanter Teil des Optimierungs- und Einsparpotenzials einer elektronischen Lösung nicht genutzt:

- ungültige Stimmabgaben werden nicht verhindert
- die Auszählung kann nicht vollständig elektronisch (und somit fehlerfrei, kosteneffizient und in kürzerer Zeit) stattfinden

Zudem kann mit dem offenen Majorzwahlverfahren das am einfachsten nachvollziehbare Sicherheitselement der VELeS, nämlich die individuelle Verifizierbarkeit jeder einzelnen Stimme, nicht umgesetzt werden. Bei Abstimmungen und Wahlen auf Ebene Bund müssen die Stimmberechtigten bei E-Voting jede einzelne Stimme individuell verifizieren können. Das bedeutet, dass die Stimmberechtigten mit einem Prüfcode kontrollieren können, ob ihre Stimme unverändert auf dem E-Voting-Server angekommen ist. Wenn diese wichtige Sicherheitsanforderung auch bei Majorzwahlen auf kantonaler oder kommunaler Ebene umgesetzt werden soll, müssen die Kandidierenden für Majorzwahlen bereits vor dem Urnengang registriert sein. Denn es muss VOR dem Druck der Wahlunterlagen pro kandidierende Person ein individueller Prüfcode für die einzelnen Stimmberechtigten erzeugt werden. Alternative Möglichkeiten zur individuellen Verifizierbarkeit bei offenen Majorzwahlen würden ein Zusatzgerät wie beim *papierlosen E-Voting* voraussetzen.

Daher wurden im Rahmen des Vorprojekts für die Durchführung offener Majorzwahlen folgende Alternativen geprüft:

6.1 Offenes Verfahren mit Registersuche im E-Voting-System

Im E-Voting-System wird die gleiche Anzahl leere Zeilen angezeigt, wie es Sitze zu besetzen gibt. Die Stimmberechtigten wählen über eine entsprechende Funktion die Namen der gewünschten Personen aus dem kantonalen Stimm- und Wahlregister.

Vorteile:

- Verfahren entspricht (abgesehen vom Zugriff auf das Register) weitestgehend dem heutigen Prozess
- die Wahlmöglichkeit der Stimmberechtigten wird nicht eingeschränkt
- spontane Kandidaturen wären nach wie vor möglich
- Kandidierende können automatisch ausgezählt werden, was zu einer Entlastung der Wahlbüros führt
- kein administrativer Aufwand für ein Anmeldeverfahren
- keine Terminprobleme bei zweiten Wahlgängen



Nachteile:

- Aufbau, Betrieb und Unterhalt eines permanent aktuellen Stimm- und Wahlregisters sind kostspielig (Investition von über einer Million Franken plus daraus abgeleitete Betriebskosten für wenige Anwendungsfälle)
- datenschutzrechtliche Vorbehalte gegenüber dem Zugriff aller Stimmberechtigten auf das komplette Stimm- und Wahlregister; würde die Registersuche unter Berücksichtigung dieser Vorbehalte dennoch umgesetzt, indem zur Auswahl der Kandidierenden gegebenenfalls sehr spezifische Merkmale zwecks Individualisierung eingegeben werden müssen, litte die Benutzerfreundlichkeit bei der Auswahl der Kandidierenden erheblich, so dass Zweifel daran bestehen, dass der Wählerwille unverfälscht zum Ausdruck gebracht werden kann
- Verwechslungsgefahr durch Stimmberechtigte bei der Auswahl von Kandidierenden aus dem gesamten Register
- bei Wahlen für Behörden, bei denen keine Wohnsitzpflicht im Kanton Zürich gilt, müssten Sonderlösungen entwickelt werden
- die aktuellen Lösungen der Anbieter von E-Voting-Systemen ermöglichen es nicht, für mehr als 900'000 wählbare Personen individuelle Prüfcodes für die Stimmberechtigten zu generieren und zur Verfügung zu stellen, womit die sicherheitstechnischen Anforderungen für die individuelle Verifizierbarkeit auf Ebene Bund für kantonale und kommunale Majorzwahlen nicht eingehalten werden können

6.2 Offenes Verfahren kombiniert mit freiwilligem Anmeldeverfahren

Kandidierende für Majorzwahlen können sich einem freiwilligen Anmeldeverfahren unterwerfen. Ob dieses Verfahren im Sinne eines Vorverfahrens für Mehrheitswahlen (§§ 48 GPR ff.) oder in einem verkürzten Verfahren ähnlich jenem für ein Beiblatt bei kommunalen Wahlen (§ 31 Abs. 2 VPR) geregelt wird, wäre im Rahmen der GPR-Revision zu prüfen.

Damit wären die gemeldeten Kandidierenden im E-Voting-System ersichtlich und könnten durch die Stimmberechtigten ausgewählt werden. Auch auf dem Wahlzettel wären die gemeldeten Kandidierenden vorgedruckt. Die Stimmberechtigten hätten nach wie vor die Möglichkeit, zusätzliche wählbare Personen manuell auf leeren Zeilen zu erfassen.

Vorteile:

- die Wahlmöglichkeit der Stimmberechtigten wird nicht eingeschränkt
- spontane Kandidaturen sind nach wie vor möglich
- der Aufwand für die Auszählung der E-Voting-Stimmen würde sich markant reduzieren; wir schätzen eine Reduktion von 70% bis 90%, da sich die meisten Kandidierenden anmelden dürften, damit sie auf dem amtlichen Wahlzettel vorgedruckt sind; das würde bedeuten, dass pro Wahlzettel z. B. immer noch 1 – 2 Kandidierende für den Regierungsrat manuell notiert würden
- für gemeldete Kandidierende können individuelle Prüfcodes für die Stimmberechtigten generiert werden, womit die sicherheitstechnischen Anforderungen für die individuelle Verifizierbarkeit auf Ebene Bund auch für Majorzwahlen auf kantonaler und kommunaler Ebene weitgehend eingehalten würden
- Stimmberechtigte erhalten durch die amtliche Information Kenntnis über die Kandidierenden



Nachteile:

- administrativer Aufwand durch die Einführung eines freiwilligen Anmeldeverfahrens
- aufgrund der Dauer des Anmeldeverfahrens und der benötigten Zeit für den Druck der Kandidierendenliste (für nicht E-Voter) muss zwischen ersten und zweiten Wahlgängen eine etwas längere Zeitspanne eingeplant werden; zweite Wahlgänge könnten frühestens 9 bis 10 Wochen nach dem ersten Wahlgang durchgeführt werden, wenn keine anderen Anpassungen wie z.B. die Verkürzung der Zustellfrist der Wahlunterlagen vorgenommen werden
- sicherheitstechnische Anforderungen für die individuelle Verifizierbarkeit auf Ebene Bund können bei Majorzwahlen auf kantonaler und kommunaler Ebene für Kandidierende ohne Anmeldung nicht eingehalten werden

6.3 Majorzwahlen mit geschlossenem Anmeldeverfahren

Durch die Einführung eines abschliessenden Anmeldeverfahrens (analog Proporzahlen) wären am Wahltag nur Personen wählbar, welche dieses Verfahren durchlaufen haben. Somit wären alle Kandidierenden im E-Voting-System abschliessend ersichtlich und könnten durch die Stimmberechtigten direkt ausgewählt werden. Abschliessende Anmeldeverfahren bei Majorzwahlen existieren zum Beispiel in den Kantonen Zug und Solothurn.

Vorteile:

- die Auszählung der Stimmen erfolgt automatisch, somit fehlerfrei, kosteneffizient und in kürzerer Zeit
- Einhaltung der sicherheitstechnischen Anforderungen an die individuelle Verifizierbarkeit auf Ebene Bund auch für Majorzwahlen auf kantonaler und kommunaler Ebene
- Stimmberechtigte erhalten durch die amtliche Information Kenntnis über die Kandidierenden

Nachteile:

- spontane Kandidaturen sind nach Abschluss des Anmeldeverfahrens (ca. zehn Wochen vor dem Wahltag) nicht mehr möglich
- Stimmberechtigte haben nicht mehr die Möglichkeit, durch die Stimmvergabe an "vereinzelte Personen" das absolute Mehr in die Höhe zu treiben
- administrativer Aufwand durch die Einführung eines Anmeldeverfahrens und längere Zeitspanne zwischen ersten und zweiten Wahlgängen
- es ist ein Vorgehen für den Fall vorzusehen, dass bis zum Stichtag des Anmeldeverfahrens keine oder zu wenig Kandidaturen vorliegen



6.4 Einsparpotenzial bei den unterschiedlichen Varianten von Majorzwahlen

Die in der folgenden Tabelle dargestellten zusätzlichen Einsparungen gegenüber Kapitel 5 beziehen sich auf die Durchführung je eines ersten Wahlgangs der Regierungs- und Ständeratswahlen und sind auf tiefere Personalaufwände wegen des verringerten manuellen Auszählaufwandes zurückzuführen. Nicht berücksichtigt sind mögliche Einsparungen bei Majorzwahlen auf Ebene der Gemeinden oder der Bezirke oder bei zweiten Wahlgängen.

Zusätzliche Einsparungen im Vergleich zu Kapitel 5	20% registrierte E-Voter (ca. 192'000 Personen) (in 1'000 Franken)	25% registrierte E-Voter (ca. 240'000 Personen) (in 1'000 Franken)	30% registrierte E-Voter (ca. 288'000 Personen) (in 1'000 Franken)
mit Registersuche (siehe 6.1)	-250	-313	-375
mit freiwilligem Anmeldeverfahren (siehe 6.2)	-202	-253	-303
mit geschlossenem Anmeldeverfahren (siehe 6.3)	-250	-313	-375

Für die Variante 6.1 mit Registersuche stehen den oben genannten Einsparungen Investitionskosten von mehr als 1 Million Franken für ein tagesaktuelles Stimm- und Wahlregister gegenüber. Die Abschreibungs- und Betriebskosten würden somit erfahrungsgemäss in jedem Jahr mehr als 250'000 Franken betragen und damit höher liegen als die Einsparungen, die ja nur in Jahren mit Regierungsrats- und Ständeratswahlen in dieser Höhe anfallen würden. Unter dem Strich wäre die Variante 6.1 also mit deutlichen Mehrkosten verbunden

Die Kosten für ein freiwilliges oder geschlossenes Anmeldeverfahren dürften im niedrigen fünfstelligen Bereich für die Regierungsrats- und Ständeratswahlen liegen.



7 Empfehlung

Nach der detaillierten Prüfung der verschiedenen E-Voting-Varianten und den Rückmeldungen aus den Workshops mit den Gemeinden (siehe 2.2) ist klar das Weiterverfolgen der Variante *papierarmes E-Voting* zu empfehlen.

Einerseits ermöglicht diese Variante schlanke, effiziente Prozesse und eine klare Aufgabenteilung zwischen den Gemeinden und dem Kanton. Die Prozesse sind auch zukunftssicher, da sie dereinst weitestgehend für ein *papierloses E-Voting* übernommen werden können.

Andererseits erlaubt die Variante *papierarmes E-Voting* im Vergleich zu den anderen Varianten am meisten Einsparungen gegenüber der gegenwärtigen Situation ohne E-Voting. Die Variante *papierlos* entspricht zur Zeit einer Zukunftsvision, zu der Bund und Kantone jedoch bereits gemeinsam verschiedene Abklärungen vorantreiben.

Bei den kantonalen Majorzwahlen wird die Einführung eines freiwilligen Anmeldeverfahrens empfohlen. Mit dieser Lösung sind spontane Kandidaturen weiterhin möglich. Ausserdem kann die individuelle Verifizierbarkeit für alle angemeldeten Kandidierenden umgesetzt werden, was aus Gründen der Sicherheit wünschenswert ist und den Vorgaben der VEleS auf Ebene Bund entspricht.

Die identische Massnahme auf Ebene Bezirk und Gemeinde soll geprüft werden.



8 Gesetzgeberischer Handlungsbedarf

Für die Einführung eines flächendeckenden *papierarmen E-Votings* müssen vorab in einer Revision des Gesetzes über die politischen Rechte die notwendigen Rahmenbedingungen geschaffen werden. Die Revision sollte unter anderem folgende Punkte umfassen:

- Harmonisierung der Fristen der Vorbereitungsschritte von Urnengängen (Anordnung, Meldetermine für Kandidierende etc.)
- Begrenzung der Zahl der jährlichen Urnengänge auf kantonaler und kommunaler Ebene und Definition einer Regelung, welche die konkreten Termine Jahre im Voraus relativ genau erkennen lässt (analog den Blankotermine des Bundes); gemäss der Umfrage bei den Gemeinden hat in den letzten vier Jahren eine einzige Gemeinde mehr als zwei Abstimmungstermine neben den Blankotermine in Anspruch genommen; das Gemeindegewahljahr stellt andere Ansprüche und soll separat geregelt werden
- Verschiebung gewisser Zuständigkeiten von der kommunalen auf die kantonale Ebene (auch für kommunale Urnengänge), insbesondere die Produktion und der Versand der Stimmrechtsausweise für E-Voter, der Betrieb des E-Voting-Systems, die Entschlüsselung der elektronischen Urne und die Auszählung der E-Voting-Stimmen
- Garantie einer starken unabhängigen Kontrolle trotz Zentralisierung der E-Voting-Prozesse durch die Schaffung einer Wahlkommission, die das politische Spektrum breit abbildet
- Definition des Verfahrens für die An- und Abmeldung der E-Voter in Analogie zu E-Umzug
- Verpflichtung zur Durchführung eines freiwilligen Anmeldeverfahrens (und Zustellung der Information über die Kandidierenden an die Stimmberechtigten) bei kantonalen Majorzwahlen, um sicherheitstechnische, qualitative und finanzielle Vorteile durch den Einsatz von E-Voting zu realisieren; Prüfung der identischen Massnahme auf Ebene Bezirk bzw. Gemeinde