



Kanton Zürich
Direktion der Justiz und des Innern
Statistisches Amt

Schöntalstrasse 5
8090 Zürich
Telefon 043 259 75 00

Evaluation der E-Voting Testphase im Kanton Zürich 2008-2011

Testphase basierend auf RRB 1770/2007

Autoren: Prof. Dr. Giampiero Beroggi, Dr. Peter Moser, Dr. Daniel Bierer
November 2011



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	3
1. E-Voting im Kanton Zürich	4
1.1 Die Pilotphase 2004-2006	4
1.2 Die Testphase 2008-2011	5
1.3 E-Voting im Vergleich zur Brief- und Urnenabstimmung	7
1.4 Die Arbeiten rund um das E-Voting	10
1.5 Probleme mit dem heutigen E-Voting-System	11
1.6 Kosten des E-Votings	12
1.7 Verhältnis des Kantons Zürich zum Bund und zum Consortium	13
1.8 Die E-Voting Strategie des Bundes	14
2. Nutzen des E-Votings	17
2.1 Nutzen für InlandschweizerInnen	17
2.2 Der Nutzen für AuslandschweizerInnen	21
2.3 Der Nutzen für die Verwaltung und Gemeinden	21
3. Sicherheit des E-Votings	23
3.1 Allgemeines zur Sicherheit	23
3.2 Sicherheit der Client-Plattform	23
3.3 Sicherheit des Verbindungskanals	25
3.4 Sicherheit der Server-Plattform	27
4. Notwendige Modernisierungen des E-Voting-Testsystems	27
4.1 Übersicht	27
4.2 Einbindung ins E-Government	28
5. Empfehlungen für das weitere Vorgehen ab 2012	30
6. Referenzen	32
Anhänge	
Anhang 1: E-Voting Ablaufplan vor einer Abstimmung	34
Anhang 2: Kostenübersicht Pilotprojekt 2004-06	36
Anhang 3: Kostenübersicht Testphase 2008-11	38
Anhang 4: Anleitung E-Voting	39
Anhang 5: Die Akteure des E-Votings	50
Anhang 6: Beilage zum Gesuch des Kt. ZH an den Bundesrat	52
Anhang 7: Zwischenfälle mit dem E-Voting-Testsystem	73
Anhang 8: Vertrag zwischen Kt. ZH und Bund	75
Anhang 9: Lizenzvertrag zwischen Kt. ZH und Consortium	79

Zusammenfassung

Nach der erfolgreichen E-Voting-Pilotphase von 2004-2006 wurde im Zeitraum 2008-2011 eine zweite E-Voting-Testphase im Kanton Zürich durchgeführt. Dabei wurden die Stimmberechtigten von elf Zürcher Gemeinden und von je einem Wahlkreis der Städte Zürich und Winterthur in die Tests einbezogen. In der Testphase kam E-Voting für Abstimmungen sowie für Proporz- und Majorzwahlen bei eidgenössischen, kantonalen und kommunalen Geschäften zum Einsatz. Insgesamt konnten so rund 87'000 Stimmberechtigte in den 13 Gemeinden an rund einem Dutzend Termine ihre Stimme optional mit E-Voting abgeben, d.h. die konventionellen Kanäle (Briefversand und Abgabe an der Urne) standen den E-Voting-Stimmberechtigten auch weiterhin zur Verfügung.

Insgesamt wurden knapp über 20% der abgegebenen Stimmen über den E-Voting-Kanal abgegeben, der überwiegende Rest per Briefpost (65%) und an der Urne (15%). Die Stimmbeteiligung hat sich durch das E-Voting-Angebot nicht erhöht und der Anteil der E-Voting Nutzer blieb über den Testzeitraum etwa konstant, d.h. E-Voting hat vor allem die briefliche Stimmabgabe substituiert und keine neuen Wählerschichten erschlossen.

Auch wenn bei den Versuchen mit E-Voting die ordnungsgemässe Durchführung eines Urnengangs nie in Frage gestellt war (was auch der Redundanz der Kanäle zu verdanken ist), kam es bei etwa 80% der Einsätze zu kleineren Zwischenfällen mit dem E-Voting-System. Besonders anfällig war der Druck der Stimmunterlagen aber auch die dezentralen Strukturen im Kanton Zürich verursachten wiederholt Probleme. Eine Modernisierung des gesamten E-Voting-Konzepts mit der Zentralisierung der heutigen Strukturen bis hin zur Integration des E-Votings ins E-Government ist deshalb eine notwendige Voraussetzung für eine flächendeckende Einführung von E-Voting im Kanton Zürich.

Nachdem beschlossen wurde, dass für das Wahljahr 2011 E-Voting nur für Abstimmungen eingesetzt werden kann, haben 12 der 13 Testgemeinden beschlossen, die Testphase schon anfangs 2011 frühzeitig zu beenden. Während für die Pilot- und Testphase bereits rund 10 Millionen Franken investiert wurden, würde eine allfällige Weiterführung der Testphase bis 2014 (d.h. bis zur Bekanntgabe der neuen Vorgaben des Bundes für E-Voting) weitere 2 Millionen Franken kosten.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Testphase und der unklaren Zukunft bis 2014 sollen im Kanton Zürich vorderhand keine weiteren E-Voting-Tests durchgeführt werden. Das Engagement seitens des Kantons Zürich in den E-Voting-Gremien des Bundes und die enge Zusammenarbeit mit den Kantonen, welche eine Kopie des E-Voting-Systems des Kantons Zürich verwenden, sollen jedoch weitergeführt werden. Die mögliche Einbindung der Auslandschweizer/innen des Kantons Zürich in ein E-Voting-System über eine Zentralisierung der Stimmregister und über eine gemeinsame Lösung mit anderen Kantonen soll als mögliches Zukunftsszenario berücksichtigt werden.

1. E-Voting im Kanton Zürich

1.1 Die Pilotphase 2004-2006

Der Kanton Zürich ist mit dem Kanton Genf und dem Kanton Neuenburg einer der drei E-Voting Pionierkantone in der Schweiz. In den Jahren 2004-2006 fanden in diesen drei Kantonen unter der Leitung des Bundes Pilotversuche zu E-Voting statt. In dieser ersten Versuchsphase war nur eine kleine Anzahl Stimmberechtigter zur Nutzung von E-Voting zugelassen.

Im Kanton Zürich waren die drei Gemeinden Bertschikon, Bülach und Schlieren mit zusammen rund 17'000 Stimmberechtigten an diesem Pilotversuch beteiligt, was rund 2% der Stimmberechtigten des Kantons Zürich entspricht. Dabei wurde im Durchschnitt nur bei etwas mehr als 20% der abgegebenen Stimmen E-Voting benutzt, womit nur rund 0.4% aller abgegebenen Stimmen im Kanton Zürich in der Pilotphase E-Voting-Stimmen waren.

Die Kosten der Pilotphase beliefen sich für den Kanton Zürich auf 7.9 Millionen Franken (plus 0.5 Millionen Franken für die drei Pilotgemeinden), wovon der Bund 2.3 Millionen Franken beigetragen hat. Das E-Voting-System der Pilotphase war mandantenfähig, so dass nach Bedarf auch andere Kantone das Zürcher System hätten verwenden können und sich so auch an den Kosten hätten beteiligen können. Die Abgabe von E-Voting Stimmen war bei diesem Pilotsystem entweder per Internet oder per SMS möglich.

Die Pilotphase wurde sowohl von der Bundeskanzlei (Bundeskanzlei, 2006) wie auch vom Kanton Zürich (durch die Firma Swisscom Solutions, 2006) evaluiert. Die Resultate fielen weitgehend positiv aus. Es konnte gezeigt werden, dass E-Voting selbst bei Wahlen per SMS möglich ist. Aufgrund dieser Ausgangslage wurden im Jahr 2007 an zwei Abstimmungstagen weitere E-Voting Versuche mit den drei Pilotgemeinden durchgeführt.

Das E-Voting Pilotsystem des Kantons Zürich hat verschiedene Auszeichnungen erhalten, darunter den SwissIT-Award im Jahre 2005 und den Uno-Preis für die Förderung der demokratischen Partizipation im Jahre 2007 (Abbildung 1).

Abbildung 1: Anerkennungen für das E-Voting des Kantons Zürich



Nach Abschluss der E-Voting Pilotphase 2004-06 war E-Voting in aller Munde, in der Schweiz wie auch im Ausland. Die Hoffnung, dass in Kürze E-Voting auf den gesamten Kanton Zürich ausgebreitet werden könnte und dass auch andere Kantone auf das Zürcher System aufsteigen würden, war mehr als berechtigt. Selbst ausländische Delega-

tionen klopften beim Kanton Zürich an, um sich das E-Voting-System vorführen zu lassen.

Die Entwicklung im Ausland lief aber in die entgegengesetzte Richtung. Wie die Bundeskanzlei am 19. März 2009 anlässlich eines Informationsanlasses für Parlamentarier/innen informierte, haben sich die vielen internationalen Versuche mit E-Voting bis auf zwei – nämlich die Schweiz und Estland – allesamt aufgelöst (Abbildung 2). Seit 2009 hat einzig Norwegen E-Voting-Versuche wieder aufgenommen.

Abbildung 2: „Von vielen Enthusiasten sind zwei geblieben!“



Quelle: <http://www.ch.ch/behoerden/01820/index.html?lang=de>

Der Bundesrat hat im Jahre 2007 beschlossen, aus Sicherheitsüberlegungen an der bestehenden 10%-Obergrenze festzuhalten (Bundeskanzlei, 2007 und Art. 27c Abs. 2 BVPR). Diese Obergrenze legt fest, dass maximal 10% der Schweizer Stimmberechtigten (ca. 550'000) respektive bei obligatorischen Referenden, bei denen auch das Ständemehr entscheidend ist, nicht mehr als 20% der betroffenen kantonalen Elektorate zum E-Voting zugelassen sind (im Kt. ZH ca. 165'000 Personen). Würden alle Kantone ihr 10%-Kontingent ausschöpfen, wäre auch der Kanton Zürich darauf beschränkt (ca. 83'000 Stimmberechtigte). Dabei sind die in den jeweiligen Kantonen registrierten AuslandschweizerInnen (ca. 16'000 im Kanton Zürich) nicht zu berücksichtigen, d.h. sie können unabhängig von dieser Grenze in Versuche mit E-Voting einbezogen werden.

1.2 Die Testphase 2008-2011

Nach dem erfolgreichen Abschluss der Pilotphase beschloss der Kanton Zürich sein E-Voting-System neu nicht mehr in Bern sondern in der Informatikabteilung der Direktion der Justiz und des Innern des Kantons Zürich zu betreiben. Die wichtigsten Gründe dafür waren der altersbedingte notwendige Austausch von Teilen der Hardware, das Auslaufen von Wartungsverträgen für das System am Standort Bern sowie die Erleichterung des Betriebs und die damit verbundenen Kosteneinsparungen.

Aufgrund der schlechten Benutzerfreundlichkeit wurde entschieden, die Möglichkeit des Abstimmens per Mobiltelefon in der Testphase 2008-2011 nicht mehr anzubieten. Zudem wurde die Kapazität des neuen Systems auf 100'000 Stimmberechtigte beschränkt, d.h. dass das System genau auf die vom Bund vorgegebene 10%-Obergrenze im Kanton Zürich dimensioniert wurde. Die Details zum E-Voting-Testsystem sind im Anhang 6 festgehalten.

Da es sich in der Testphase 2008-2011 nicht um einen Vollausbau des E-Voting-Systems handelte (nur 13 von den 171 Gemeinden haben am Test teilgenommen), wurde auf die Umsetzung der Empfehlungen der Firma Swisscom Solutions zur Bereitstellung der notwendigen personellen Ressourcen verzichtet und der gesamte Betrieb

des E-Voting-Systems dem Generalunternehmer Unisys übertragen. Das Ziel war es dabei, E-Voting mit einem vertretbaren Aufwand für die E-Voting-Tests weiterzuführen, dies in der Erwartung, dass in naher Zukunft die Vorgaben des Bundes eine Ausdehnung des E-Voting-Angebots auf den ganzen Kanton Zürich erlauben würden.

Mit dem Regierungsratsbeschluss 1770 (zur Testphase 2008–2011) wurde schliesslich ein Kredit von knapp 2 Millionen Franken freigegeben, um das E-Voting-Testsystem zu realisieren und es im Rahmen einer vierjährigen Testphase den Stimmberechtigten von 11 Gemeinden plus je einem Stadtkreis von Zürich und Winterthur – sowie den Auslandschweizern der 13 Gemeinden – anbieten zu können.

Tabelle 1 zeigt die im Regierungsratsbeschluss festgehaltene Anzahl der Stimmberechtigten in den ausgewählten 13 Gemeinden, aufgeteilt in Stimmberechtigte, welche in der Gemeinde wohnen (Inlandschweizer/innen) und Auslandschweizer/innen, welche in der entsprechenden Gemeinde registriert sind.

Tabelle 1: Anzahl Stimmberechtigte für E-Voting im Kanton Zürich

2007. Die Bezeichnung „Inland-CH“ steht für die in der entsprechenden Gemeinde ansässigen Stimmberechtigten. Die Bezeichnung „Ausland-CH“ steht für die in der entsprechenden Gemeinde registrierten Auslandschweizer/innen.

Gemeinde	Bezirk	Inland-CH	Ausland-CH
Mettmenstetten	Affoltern	2'831	23
Kleinandelfingen	Andelfingen	1'431	12
Bülach	Bülach	9'924	133
Boppelsen	Dielsdorf	868	12
Bubikon	Hinwil	4'269	66
Thalwil	Horgen	11'084	250
Männedorf	Meilen	6'577	162
Fehraltorf	Pfäffikon	3'452	24
Maur	Uster	5'268	131
Bertschikon	Winterthur	740	9
Winterthur Altstadt	Winterthur	11'802	1'525
Schlieren	Dietikon	6'611	96
Zürich, Kreis 1+2	Zürich	22'453	8'189
Tot. Stimmberechtigte		87'310	10'632

Quelle: Statistisches Amt des Kantons Zürich

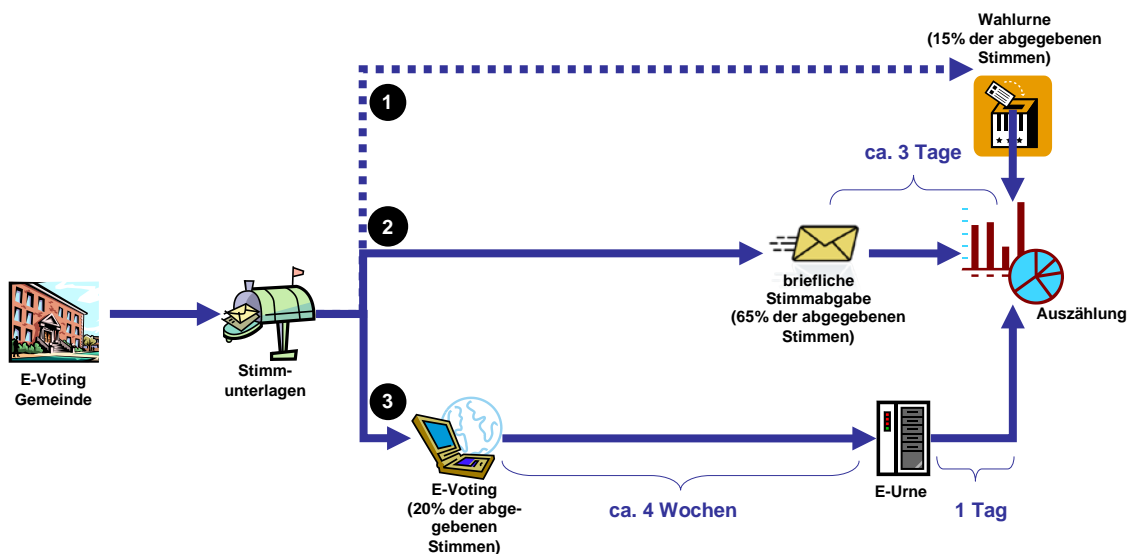
Das Testsystem für die Versuchsphase 2008-2011 wurde wie auch bereits das Pilotsystem durch die Firma Unisys realisiert. Ebenso wurden durch die Firma Unisys auch die Wartung und der Betrieb des Testsystems wahrgenommen. Die Aufgaben des Statistischen Amtes beschränkten sich auf die Betreuung der Schnittstelle zur konventionellen Wahl- und Abstimmungssoftware (WABSTI-System), die Betreuung der Gemeinden bei der Einrichtung der Geschäfte und die Unterstützung der Stimmberechtigten über eine telefonische Hotline während der vierwöchigen Öffnungszeit der elektronischen Urne vor den jeweiligen Abstimmungssonntagen.

Die technischen Angaben zum E-Voting-Testsystem sind detailliert in der Beilage zum Gesuch des Kantons Zürich an den Bundesrat zur Erteilung der Genehmigung zum Einsatz von E-Voting bei der eidgenössischen Volksabstimmung vom 1. Juni 2008 beschrieben (Anhang 6). Eine Demoversion zum E-Voting-System kann unter <http://evotingdemo.zh.ch> eingesehen werden.

1.3 E-Voting im Vergleich zur Brief- und Urnenabstimmung

E-Voting war in den bisherigen Versuchen nicht eine Alternative zur konventionellen Stimmabgabe, sondern ein Zusatzangebot. Die Stimmberechtigten in den 13 E-Voting-Gemeinden konnten bei jedem Abstimmungstermin entscheiden, ob sie ihre Stimme per E-Voting, brieflich oder an der Urne abgeben wollen. E-Voting war somit ein zusätzliches Angebot zur konventionellen brieflichen Stimmabgabe und zur Stimmabgabe an der Urne. Diese drei Möglichkeiten der Stimmabgabe in den 13 E-Voting-Gemeinden sind in der Abbildung 3 illustriert.

Abbildung 3: Drei Möglichkeiten der Stimmabgabe in den 13 E-Voting Gemeinden



Grafik: Statistisches Amt des Kantons Zürich; Quelle: Statistisches Amt des Kantons Zürich

Rund 15% der abgegebenen Stimmen in den 13 E-Voting-Gemeinden werden auch heute noch direkt an der Urne abgegeben. Die briefliche Stimmabgabe (65%) ist auch in den E-Voting Gemeinden nach wie vor die beliebteste Form der Stimmabgabe, während nur knapp über 20% der abgegebenen Stimmen per E-Voting im Internet übermittelt wurden.

Tabelle 2 zeigt die mit E-Voting abgegebenen Stimmen an kantonalen und eidgenössischen Abstimmungen während der E-Voting-Testphase 2008-11. Das Total der mit E-Voting abgegebenen Stimmen an den zehn Terminen in Tabelle 2 ist rund 88'000, was 22% der abgegebenen Stimmen entspricht.

Tabelle 2: Abgegebene Stimmen mit E-Voting

An kantonalen und eidgenössischen Abstimmungen abgegebene Stimmen mit E-Voting (E-V) und total der abgegebenen Stimmen (Tot) resp. der prozentuale Anteil der mit E-Voting abgegebenen Stimmen (%).

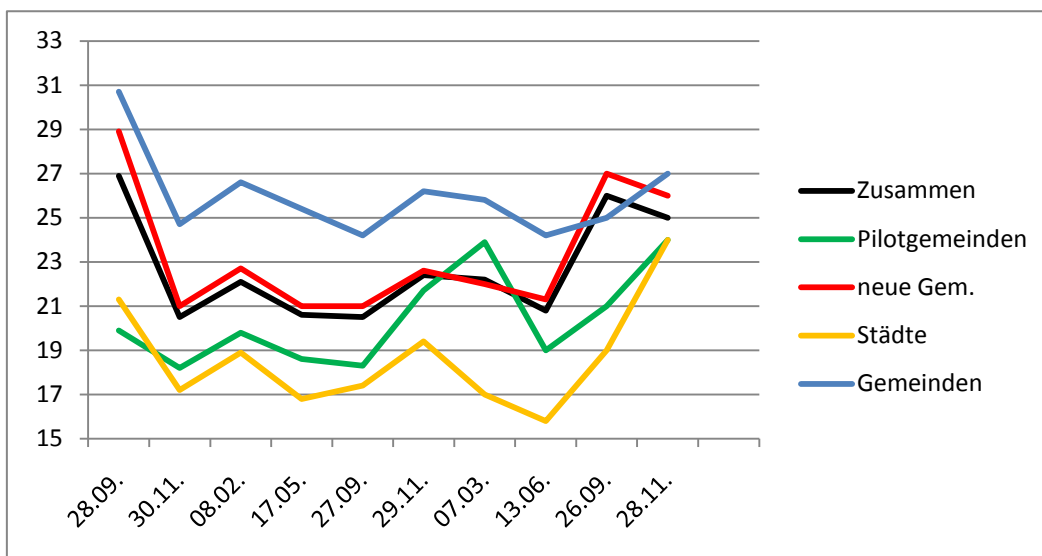
Gemeinden	28. Sep 08			30. Nov 08			08. Feb 09			17. Mai 09			27. Sep 09		
	E-V	Tot	%	E-V	Tot	%	E-V	Tot	%	E-V	Tot	%	E-V	Tot	%
Mettmenstetten	368	990	37	533	1562	34	538	1552	35	420	1178	36	378	1148	33
Kleinandelfingen	181	590	31	207	809	26	220	823	27	192	646	30	165	622	27
Bülach	738	3497	21	998	5179	19	1099	5020	22	761	3872	20	747	3908	19
Boppelsen	161	345	47	195	484	40	200	514	39	149	353	42	135	353	38
Bubikon	453	1640	28	519	2532	20				426	1954	22	441	1972	22
Thalwil	1258	4574	28	1414	5950	24	1483	6064	24	1134	4877	23	999	4543	22
Männedorf	905	2832	32	822	3721	22	952	4131	23	669	3145	21	669	2957	23
Fehraltorf	448	1292	35	477	1906	25	543	1899	29	399	1448	28	398	1527	26
Maur	847	2759	31	940	3736	25	1020	3636	28	810	2904	28	777	3236	24
Bertschikon	79	279	28	116	451	26	111	436	25	82	344	24	98	387	25
W'thur Altstadt	1153	4951	23	1323	7657	17	1278	6454	20	1177	6528	18	992	5387	18
Schlieren	321	1945	17	458	2994	15	469	3009	16	368	2290	16	359	2294	16
Zürick Kreis 1+2				1979	11758	17	2049	11463	18	1303	8734	15	1409	8613	16
Total	6912	25694	27	9981	48739	20	9962	45001	22	7890	38273	21	7567	36947	20

Gemeinden	29. Nov 09			07. Mrz 10			13. Jun 10			26. Sep 10			28. Nov 10		
	E-V	Tot	%	E-V	Tot	%	E-V	Tot	%	E-V	Tot	%	E-V	Tot	%
Mettmenstetten	550	1'693	32	570	1733	33	237	655	36	319	987	32	632	1773	36
Kleinandelfingen	252	904	28	221	768	29	103	385	27				260	886	29
Bülach	1278	5'678	23	1047	4431	24	637	3219	20	689	3139	22	1417	5665	25
Boppelsen	203	575	35	265	649	41	89	187	48	86	202	43	199	561	35
Bubikon	640	2'736	23	589	2263	26	239	1047	23	333	1403	24	701	2751	25
Thalwil	1435	6'174	23	1259	5582	23	631	2742	23	903	3772	24	1646	6483	25
Männedorf	956	4'027	24	805	3480	23	440	1884	23	735	3091	24	1071	4302	25
Fehraltorf	628	2'221	28	535	1871	29	389	1374	28	339	1157	29	666	2232	30
Maur	1096	3'723	29	993	3606	28	891	3012	30	641	2373	27	1225	4019	30
Bertschikon	144	505	29	110	407	27	66	251	26	81	282	29	148	519	29
W'thur Altstadt	1356	7'023	19	1109	6660	17	527	3247	16	906	4753	19	1600	7918	20
Schlieren	639	3'304	19				309	1870	17	384	2059	19	700	3385	21
Zürick Kreis 1+2	2119	11'779	18	1828	10579	17	1242	7966	16				3859	14968	26
Total	11296	50342	22	9331	42029	22	5800	27839	21	5416	23218	23	14124	55462	25

Quelle: Statistisches Amt des Kantons Zürich

Die prozentuale Stimmbeteiligung mit E-Voting nach Gemeindetyp ist in Abbildung 4 dargestellt. Zu den Pilotgemeinden gehören Bertschikon, Bülach und Schlieren, welche sich an der Pilotphase des E-Votings von 2004-2006 beteiligten. Die neuen Gemeinden umfassen die acht Gemeinden, welche seit 2008 E-Voting testweise einsetzen. Als „Städte“ werden Zürich und Winterthur respektive die beiden Wahlkreise dieser beiden Städte bezeichnet.

Abbildung 4: Prozentualer Stimmenanteil mit E-Voting der abgegebenen Stimmen nach Gemeindetyp



Quelle: Statistisches Amt des Kantons Zürich

Die Auslandschweizer/innen der Stadt Zürich, welche rund 70% der Auslandschweizer/innen der 13 E-Voting Gemeinden und rund 50% aller Auslandschweizer/innen des gesamten Kantons Zürich ausmachen, konnten zum ersten Mal bei den Abstimmungen vom 26. September 2010 an einem E-Voting Versuch teilnehmen. An diesem Termin gab es aus technischen Gründen kein E-Voting für Inlandschweizer/innen in der Stadt Zürich. Dadurch konnte die Anzahl der Auslandschweizer/innen, welche E-Voting benutzt haben, festgestellt werden.

Von den total 7'090 stimmberechtigten Auslandschweizer/innen der Stadt Zürich haben 2'048 eine gültige Stimme abgegeben, was einer Stimmbeteiligung von 29% entspricht. Davon waren 972 Briefstimmen und 1'076 E-Voting Stimmen (52%). Bezogen auf die Anzahl Stimmberechtigten waren es 15% der Stimmberechtigten Auslandschweizer/innen, welche E-Voting eingesetzt haben.

Unabhängig davon, über welchen Kanal die Stimmberechtigten ihre Stimmen abgeben wollen, erhalten die Stimmberechtigten alle den gleichen Stimmrechtsausweis per Post zugeschickt. Dadurch, dass der Stimmrechtsausweis per Post zugestellt wird, handelt es sich beim Testsystem nicht um ein reines E-Voting-System sondern vielmehr um ein halbes E-Voting-System, denn nur die Stimmabgabe erfolgt elektronisch über das Internet. Der Grund dafür, dass die Stimmunterlagen vor jedem Abstimmungssonntag per Post zugeschickt werden, liegt in Sicherheitsüberlegungen, denn auf diese Weise kann bei jeder Abstimmung dem Stimmberechtigten eine neue User-ID und ein neuer PIN-Code per Post übermittelt werden.

Im Vergleich zum traditionellen Stimmrechtsausweis enthält der Stimmrechtsausweis der 13 E-Voting Gemeinden die User-ID, den PIN-Code sowie ein Symbol zur Verifikation der Stimmabgabe. Als zusätzliches Sicherheitsmerkmal müssen die Stimmberechtigten ihr Geburtsdatum eingeben. Ein Beispiel für einen E-Voting-Stimmrechtsausweis ist in Abbildung 5 dargestellt.

Abbildung 5: Beispielhafter E-Voting-Stimmrechtsausweis

ID: 923321223

STADT USTER

Stimmrechtsausweis
Urnengang vom 16. Mai 2004

Frau
Anna Muster
Feldweidstrasse 22
8610 Uster

Urnöffnungszeiten:

Ort	Freitag	Samstag	Sonntag
Stadthaus	17:00-20:00	09:00-19:00	09:30-11:30
Nänikon Schulhaus Wüert		12:30-13:30	
Schulhäuser Krämeracker, Thalacker, Weidli, Oberuster, Nänikon usw.			09:30-11:30

Nicht frankieren
Ne pas affranchir
Non affrancare

Geschäftsvorbereitung Envoi commerciale-risposta

A 3 R T W 7 B 2

Stadtverwaltung
Wahlbüro
Postfach 1442
CH-8610 Uster 1

Persönliche Unterschrift bzw. Unterschrift des Stellvertreters

Web-Adresse: <https://evoting.zh.ch>
SMS-Nummer: 28000
Codiertabellen für SMS

User ID: A4DF5Q3B
Symbol: 

PIN:

Der PIN-Code auf dem Stimmrechtsausweis ist durch ein Rubbelfeld geschützt, das sich unter einer aufreissbaren Lasche befindet. Weist jemand beim Urnengang einen Stimmrechtsausweis mit aufgebrochener Lasche vor, dann muss davon ausgegangen werden, dass die Person schon per E-Voting eine Stimmabgabe vorgenommen hat oder dies zumindest versucht hat. Die Gemeinde muss in einem solchen Fall überprüfen, ob die Person bereits per E-Voting abgestimmt hat und kann so eine doppelte Stimmabgabe verhindern.

Der für einen Stimmberechtigten aufwendige Prozess des E-Votings, angefangen mit dem Aufreissen der Lasche, über das Aufrubbeln des Pincodes bis hin zum Einloggen im Internet mit User-ID und Geburtsdatum und zur Stimmabgabe im Internet, ist wohl einer der Gründe, weshalb lediglich etwas mehr als ein Fünftel aller eingelegten Stimmen mit E-Voting abgegeben werden, während rund dreimal so viele Stimmberechtigte die briefliche Stimmabgabe bevorzugen. Die Anleitung für die Stimmabgabe mit E-Voting ist in Anhang 4 dargestellt.

1.4 Die Arbeiten rund um das E-Voting

Die Vorarbeiten für eine E-Voting-Abstimmung sind sehr komplex und beginnen schon mehr als 200 Tage vor dem Abstimmungstermin. Im Anhang 1 sind die relevanten Schritte aufgelistet. Der Prozess ist deshalb so aufwendig, weil zum einen die Stimmregister schon sehr früh zusammengefasst werden müssen, damit die Stimmrechtsausweise gedruckt und rechtzeitig verschickt werden können. Zum anderen muss der Regierungsrat für jeden Urnengang ein Gesuch für einen Versuch mit E-Voting beim Bundesrat einreichen. Dieses Gesuch basiert seinerseits auf schriftlichen Gesuchen der 13 E-Voting-Gemeinden beim Kanton, um an einem bestimmten Abstimmungstermin E-Voting einsetzen zu können. Erst mit der Zustimmung des Bundesrates kann im Kanton Zürich an einem Abstimmungstermin (an dem auch eidgenössische Abstimmungen stattfinden) E-Voting versuchsweise eingesetzt werden. Abbildung 6 zeigt einen entsprechenden Bundesratsbeschluss.

Abbildung 6: Bundesratsbeschluss zur Durchführung eines E-Voting Versuchs im Kanton Zürich am 8. Feb. 2009

<p>Bundesratsbeschluss über die Zulassung eines Versuchs zu Vote électronique im Kanton Zürich im Rahmen der eidgenössischen Volksabstimmung vom 8. Februar 2009</p> <p>vom 5. Dezember 2008</p> <hr/> <p><i>Der Schweizerische Bundesrat,</i> gestützt auf Artikel 8a des Bundesgesetzes vom 17. Dezember 1976¹ über die politischen Rechte, sowie auf die Artikel 27a-27p der Verordnung vom 24. Mai 1978² über die politischen Rechte, nach Prüfung eines Gesuches des Regierungsrats des Kantons Zürich vom 17. September 2008, <i>beschliesst:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Das Gesuch des Kantons Zürich vom 17. September 2008 um Genehmigung eines Versuchs zu Vote électronique im Rahmen der eidgenössischen Volksabstimmung vom 8. Februar 2009 genügt den Erfordernissen von Artikel 8a des Bundesgesetzes über die politischen Rechte und von Artikel 27a-27p der Verordnung über die politischen Rechte. 2. Der Versuch zu Vote électronique wird in folgendem Umfang genehmigt: <ol style="list-style-type: none"> a. Für die Volksabstimmung vom 8. Februar 2009 darf die Stimme seitens der in den Gemeinden Bertschikon, Bilach, Schlieren, Mettmenstetten, Kleinandelfingen, Boppelsen, Bubikon, Thalwil, Männedorf, Fehraltorf und Maur sowie im Stadtkreis Altstadt von Winterthur und in den Stadtkreisen 1 und 2 der Stadt Zürich wohnhaften Stimmberechtigten wahlweise konventionell oder elektronisch abgegeben werden. b. Am Samstag des Abstimmungswochenendes, am 7. Februar 2009 mittags um 12.00 Uhr, wird die elektronische Urne geschlossen. <p><small>¹ SR 161.1 ² SR 161.11</small></p>	<p>Zulassung eines Versuchs zu Vote électronique im Kanton Zürich im Rahmen der eidgenössischen Volksabstimmung vom 8. Februar 2009. BRB</p> <hr/> <ol style="list-style-type: none"> c. Die elektronisch und die konventionell abgegebenen Stimmen der elf Gemeinden, des Stadtkreises Altstadt von Winterthur und der Stadtkreise 1 und 2 von Zürich werden addiert und unter der Bedingung des korrekten Ablaufs für das eidgenössische Ergebnis berücksichtigt. d. Der Kanton Zürich bleibt dafür verantwortlich, dass die in den Gesuchsunterlagen zugesicherten technischen und prozeduralen Mindeststandards in den elf Gemeinden, im Stadtkreis Altstadt von Winterthur und in den Stadtkreisen 1 und 2 der Stadt Zürich vollumfänglich eingehalten werden. e. Der Versuch zu Vote électronique betrifft sämtliche in den elf Gemeinden und im Stadtkreis Altstadt von Winterthur und in den Stadtkreisen 1 und 2 der Stadt Zürich gleichzeitig stattfindenden kommunalen, kantonalen und Bundesabstimmungen. <ol style="list-style-type: none"> 3. Der Bundesratsbeschluss wird gutgeheissen und im Bundesblatt veröffentlicht. 4. Mitteilung an den Regierungsrat des Kantons Zürich durch die Bundeskanzlei. <p>5. Dezember 2008 Im Namen des Schweizerischen Bundesrates Der Bundespräsident: Pascal Couchepin Die Bundeskanzlerin: Corina Casanova</p>
---	---

Rund sieben Wochen vor der Abstimmung werden die Stimmregister konsolidiert. Dies bedeutet, dass Zu- und Wegzüge innerhalb der letzten sieben Wochen vor der Abstimmung nicht mehr berücksichtigt werden können. Rund vier Wochen vor dem Abstimmungstermin wird die elektronische Urne geöffnet. Von diesem Zeitpunkt an bis am Samstag um 12:00 Uhr vor dem Abstimmungssonntag können die Stimmberechtigten, welche E-Voting gebrauchen können und wollen, im Internet via E-Voting ihre Stimme abgeben. Durch die vorzeitige Urnenschliessung am Samstag wird erreicht, dass im Falle eines Ausfalls des E-Voting-Systems die Stimmberechtigten (abgesehen von Auslandschweizer/innen) immer noch Zeit hätten, um am Sonntag an der Urne ihre Stimme abzugeben.

Um in einer Gemeinde E-Voting einsetzen zu können, wird vom Kanton und von der Betreiberfirma Unisys geschultes Personal benötigt. Die Gemeinden müssen ihre Geschäfte im E-Voting-System selber einrichten können und bei der Gestaltung der Stimmrechtsausweise mitwirken. Auch seitens des Kantons verursacht E-Voting erheblichen Aufwand, da es Personal braucht, das den Gemeinden beim Einrichten der politischen Geschäfte im E-Voting-System hilft und die Hotline betreut. Die drei E-Voting-Kantone (ZH, GE, NE) führen zudem gemeinsam mit der Bundeskanzlei einen Krisenstab, um im Falle von Pannen oder Angriffen auf das E-Voting-System schnell und effektiv reagieren zu können.

1.5 Zwischenfälle mit dem E-Voting-Testsystem

Die Hard- und Software des E-Voting-Systems funktionierte gesamthaft betrachtet sehr zuverlässig. Es wurden weder Logikfehler noch Sicherheitsprobleme festgestellt. Zum E-Voting-Testsystem gehört aber auch der organisatorische Aspekt, bestehend aus der Erstellung und dem Postversand der Stimmunterlagen unter Berücksichtigung der de-

zentralen Strukturen des Kantons Zürich. Gesamthaft wurden bei rund 80% der Einsätze des E-Voting-Testsystems kleinere Zwischenfälle notiert (siehe Anhang 7). Grössere Mängel wurden aber bereits in der Pilotphase 2004-2006 festgestellt und entsprechend behoben (Swisscom Solutions, 2006).

Obwohl keiner der im Anhang 7 beschriebenen Zwischenfälle einen Stimmberechtigten an der Stimmabgabe gehindert hat (im Notfall konnte man immer noch an der Urne abstimmen), müssten diese Mängel in einem zukünftigen E-Voting-System zwingend behoben werden. Zudem muss das heutige E-Voting-Testsystem, das bereits vor bald zehn Jahren konzipiert worden ist, auch aufgrund von sicherheitstechnischen und organisatorischen Überlegungen modernisiert werden.

1.6 Kosten des E-Votings

Die Kosten für das E-Voting-Pilotsystem 2004-2006 betragen 7.9 Millionen Franken für den Kanton Zürich und 0.5 Millionen Franken für die drei Zürcher Pilotgemeinden, wovon der Bund 2.3 Millionen Franken beigetragen hatte (Anhang 2). Das Jahr 2007 war ein Zwischenjahr mit weiteren E-Voting-Tests, bevor die Testphase 2008-2011 gestartet werden konnte. Die Kosten für das Zwischenjahr betragen 724'000 Franken (585'000 Franken für den Betrieb und die Wartung, 114'000 Franken für das Housing in Bern und 25'000 Franken für das Spezialpapier der Stimmrechtsausweise). Hier nicht eingerechnet sind Personalkosten und weitere administrative Kosten.

Die im Regierungsratsbeschluss 1770 (E-Voting: Ausbau 2008-2011) gesprochenen rund 2 Millionen Franken für die Testphase 2008-2011 reichten zwar, um die vorgesehenen Tests durchzuführen (Anhang 3). Jedoch kamen auch hier noch indirekte Kosten in der Höhe von gegen 0.5 Millionen Franken für unvorhergesehene Arbeiten wie die Anpassung an neue gesetzliche Vorgaben (z.B. Dreifachabstimmungen) hinzu. Gesamthaft wurden somit rund 2.5 Millionen Franken für die Testphase 2008-2011 ausgegeben. Nicht mitberücksichtigt sind hier die angefallenen Personal- und Administrativkosten.

Die Gesamtkosten für den Kanton Zürich für die Pilotphase 2004-2006 (7.9 Millionen Franken), das Übergangsjahr 2007 (0.7 Millionen Franken) und die Testphase 2008-2011 (2.5 Millionen Franken) betragen somit rund 11.1 Millionen Franken. Abzüglich der vom Bund übernommenen 2.3 Millionen Franken resultieren für den Kanton Zürich total 8.8 Millionen Franken. Wenn man hier noch die entsprechenden Personal- und Administrativkosten hinzuzählt, dann kommt man auf rund 10 Millionen Franken für die Jahre 2004 bis 2011 (Pilot- und Testphase), welche die E-Voting-Versuche den Kanton Zürich bisher gekostet haben.

Ab 2012 müssen beim E-Voting-Testsystem, wie bereits 2007 beim Pilotsystem, verschiedene Komponenten ersetzt werden. Zudem stehen dringende Nachbesserungen an, welche im Rahmen der Testphase nicht realisiert werden konnten und dadurch den Einsatz des E-Voting-Systems eingeschränkt haben. Ein Beispiel dafür ist bei Majorzwahlen mit Haupt- und Nebenwahl gegeben, wo das System nicht überprüfen kann, ob die für das Präsidium gewählte Person auch für das Gremium gewählt worden ist. Bei solchen Geschäften musste in der Vergangenheit auf den Einsatz von E-Voting verzichtet werden. Würde man aber ab 2012 weitere Versuche mit E-Voting durchführen, dann müssten solche Mängel behoben werden.

Würde man die minimal notwendigen Anpassungen am heutigen Testsystem vornehmen, damit man ab 2012 E-Voting in der bisherigen Form mit den 13 Testgemeinden weiterführen kann, dann müsste man für das Jahr 2012 885'000 Franken investieren. Würde man E-Voting für die kommenden zwei Jahre (2012-2013) weiterführen wollen, dann wären die Kosten 1.5 Millionen Franken und falls man es für die kommenden drei Jahre weiterführen wollte (2012-2014), dann wären die Kosten 2.1 Millionen Franken.

Dies wären aber nur die Kosten, um E-Voting den Stimmberechtigten der Testphase 2008-2011 anbieten zu können. Würde man E-Voting auch den rund 16'000 Auslandsschweizer/innen des Kantons Zürich anbieten wollen, dann kämen nochmals 0.5 bis 1.0 Millionen Franken Investitionskosten und jährlich wiederkehrende Kosten von annähernd 0.5 Millionen Franken hinzu.

Da die Auslandsschweizer/innen des Kantons Zürich in den 171 Gemeinden angemeldet sind, können sie nur am E-Voting-Test teilnehmen, wenn auch ihre Gemeinde am E-Voting-System angeschlossen ist. Bis heute ist das aber nur für 13 Gemeinden der Fall, welche ca. 10'000 Auslandsschweizer/innen umfassen. Wenn die Auslandsschweizer/innen der 158 nicht angeschlossenen Gemeinden am E-Voting teilnehmen sollen, dann müssten die Auslandsschweizer/innen aller Gemeinden zentral verwaltet werden. Die wichtigsten Gründe einer Zentralisierung der Stimmregister sind der schlechte Zustand der Auslandsschweizerregister, welche nur zentral entsprechend bereinigt werden könnten, Probleme mit den vielen Schnittstellen und die vielen Anfragen der Auslandsschweizer/innen an das kantonale Abstimmungsbüro, welche nur die registerführenden Stellen beantworten können. Tabelle 3 fasst die Kosten für eine Weiterführung des heutigen Testsystems für ein Jahr (bis 2012), zwei Jahre (bis 2013) oder drei Jahre (bis 2014) zusammen.

Tabelle 3: Kosten für Weiterführung des Testsystems ab 2012

Die Angaben in der Tabelle sind in Franken

E-Voting ab 2011	Kosten		abgegebene Stimmen		Kosten/Stimme	
	nur Inland-CH	Inland -CH & Ausland-CH	nur Inland-CH	Inland -CH & Ausland-CH	nur Inland-CH	Inland -CH & Ausland-CH
bis 2012	0.9 Mio.	1.9 Mio.	40'000	58'000	23	33
bis 2013	1.5 Mio.	3.0 Mio.	80'000	116'000	19	26
bis 2014	2.1 Mio.	4.1 Mio.	120'000	174'000	18	24

Quelle: Statistisches Amt des Kantons Zürich

Tabelle 3 zeigt, dass die Kosten pro abgegebene Stimme bei einer Weiterführung des Systems sehr hoch wären. Während der Pilot- und Testphase wurden total rund 100'000 Stimmen mit E-Voting abgegeben. Bei totalen Kosten von rund 10 Millionen Franken betragen die Kosten pro abgegebene Stimme in der Pilot- und Testphase sogar rund 100 Franken. Über die gesamte Pilot- und Testphase von 2004 bis 2014 käme somit eine mit E-Voting abgegebene Stimme auf rund 50 Franken zu stehen.

Bei dieser Kostenrechnung muss auch berücksichtigt werden, dass heute noch unklar ist, was der Bundesrat für Anforderungen an das E-Voting ab 2014 stellen wird. Wie unter Kapitel 1.8 ausgeführt wird, könnte es durchaus sein, dass, im Hinblick auf eine kantonale Vollaufschaltung, ganz neue Sicherheitsanforderungen an die E-Voting-Systeme gestellt werden. Dadurch könnte eine teure Weiterführung des erneuerungsbedürftigen E-Voting-Testsystems eine Fehlinvestition bedeuten, wenn die Vorgaben des Bundes ein grundsätzliches Re-Design des E-Voting-Konzepts erfordern würden.

1.7 Verhältnis des Kantons Zürich zum Bund und zum Consortium

Das Verhältnis zwischen dem Kanton Zürich und dem Bund wurde vertraglich am 1. Februar 2002 geregelt (Anhang 8). Als Gegenleistung zu den vom Bund beigetragenen Kosten in der Höhe von 2.3 Millionen Franken hat sich der Kanton Zürich verpflichtet, nach Abschluss des E-Voting-Pilotprojekts 2006 sämtliche Ergebnisse dem Bund und interessierten Kantonen kostenlos zugänglich zu machen.

Ab 2009 hat sich ein Consortium von sieben Kantonen (AG, FR, GR, SG, SH, SO, TG) gebildet, welches mit einer Kopie des Zürcher Systems E-Voting-Tests für ihre Auslandsschweizer/innen durchführt. Dabei unterscheidet sich das Consortium-System vom Zürcher System im Wesentlichen in drei Aspekten:

1. Das Consortium richtet sich ausschliesslich auf seine Auslandsschweizer/innen aus, während der Kanton Zürich praktisch ausschliesslich das E-Voting für Inlandsschweizer/innen getestet hat.
2. Während der Kanton Zürich bereits im achten Jahr E-Voting betreibt, hat das Consortium erstmals im September 2010 E-Voting Tests durchgeführt.
3. Die Anzahl E-Voting-Stimmberechtigter ist bei den Consortiumskantonen um bis zu einem Faktor 150 kleiner als die rund 92'000 E-Voting Stimmberechtigten des Kantons Zürich (AG: 5'300, FR: 600, GR: 744, SH: 1'100, SG: 6'100, SO: 1'980 und TG: 2'500; Stand Frühling 2011).

Das Verhältnis zwischen dem Kanton Zürich und dem Consortium wurde 2009 in einem Lizenzvertrag festgehalten (Anhang 9). Gemäss dieser Vereinbarung erteilt der Kanton Zürich als Eigentümer der Software den beteiligten Kantonen kostenlos ein nicht exklusives, nicht übertragbares und zeitlich auf die Dauer des vorliegenden Vertrages beschränktes Recht, die Software für eigene E-Voting-Projekte für ihre Auslandsschweizer/innen zu verwenden. Zudem wird festgehalten, dass die Einrichtung, Schulung, Wartung und der Betrieb der Software sowie die notwendige Infrastruktur (z.B. Netzwerk, Housing und Archivierung) nicht Teil des Vertrages bilden und dass dies operativ wie kostenmässig selber von den beteiligten Kantonen getragen werden muss.

Im Gegensatz zum Beherbergungsmodell des Kantons Genf, der für andere Kantone den Betrieb übernimmt, übernimmt der Kanton Zürich keine Verantwortung für das System des Consortiums. Das Consortium seinerseits hat ebenfalls die Firma Unisys mit dem Betrieb und der Wartung ihres Systems beauftragt. Dadurch können viele Synergien zwischen dem Kanton Zürich und dem Consortium genutzt werden.

Durch diese zumindest systemtechnische Unabhängigkeit ist der Entscheid des Kantons Zürich zur Zukunft des eigenen E-Voting-Systems nicht abhängig von den Plänen des Consortiums für deren E-Voting Strategie. Auch hat der Kanton Zürich gegenüber dem Bund mit der Bereitstellung aller Resultate seine vertraglichen Verpflichtungen – und mit der Schaffung der gesetzlichen Grundlagen seine gesetzlichen Verpflichtungen – erfüllt und kann somit frei entscheiden, in welche Richtung sich das E-Voting im Kanton Zürich nach der Testphase 2011 entwickeln soll. Selbstverständlich ist es auch im Interesse des Kantons Zürich, möglichst viele Synergien mit anderen Partnern einzugehen, um die Kosten des E-Votings so tief wie möglich zu halten.

1.8 Die E-Voting Strategie des Bundes

Nach der Pilotphase 2004-2006 mit den drei Pionierkantonen Genf, Neuenburg und Zürich, welche in enger Zusammenarbeit mit dem Bund durchgeführt wurde, hat sich der Bundesrat am 31. Mai 2006 für eine Einführung des E-Votings in Etappen ausgesprochen (Bundeskanzlei, 2006). Für den Bund begann mit dem Inkrafttreten der Gesetzes- und Ordnungsänderungen zu den politischen Rechten am 1. Januar 2008 ein neuer Schritt, nämlich die sogenannte erweiterte Versuchsphase (im Kanton Zürich die Testphase 2008-2011 genannt). Die neuen Normen des Bundes sehen hauptsächlich folgende Punkt vor (vgl. Bundeskanzlei, 2011):

- Weitere Kantone können sich an Versuchen mit E-Voting beteiligen.
- Während der Versuchsphase 2007-2011 bleibt E-Voting auf 10 Prozent der Wählerschaft beschränkt.

- Nach fünf pannenfreien und erfolgreichen Versuchen mit E-Voting kann ein Kanton den Bundesrat um eine erweiterte Bewilligung für Versuche mit E-Voting ersuchen.
- Es sollen die Voraussetzungen für einen funktionstüchtigen Einbezug der Auslandschweizer/innen in Versuche mit E-Voting geschaffen werden.
- Zu diesem Zweck werden zunächst die Stimmregister für Auslandschweizer/innen kantonsweise harmonisiert.

Der Bund will grundsätzlich die E-Voting-Tests weiterführen und zwar auf der Basis der vorherrschenden dezentralen föderalistischen Strukturen. Während sich verschiedene Kantone bei dem vom Bund propagierten Beherbergungsmodell beim Kanton Genf anschliessen, treten andere Kantone dem Consortium bei, welches eine Kopie des Zürcher-Systems betreibt.

Der Fokus des Bundes liegt auf jenen Stimmberechtigten, welche, gemäss der Bundeskanzlei vom E-Voting am intensivsten profitieren würden. Dies sind gemäss Bund zum einen die rund 123'000 Auslandschweizer/innen und die rund 120'000 Sehbehinderten. Bis Mitte 2011 soll rund die Hälfte aller Kantone sich einem der sich bildenden Gruppierungen (Beherbergungsmodell Genf und Consortium mit dem Zürcher-System) anschliessen. Die Strategie des Bundes wurde im 2011 in einer sogenannten Roadmap definiert (Roadmap, 2011).

Die wichtigsten Punkte der Bundesstrategie zum E-Voting können wie folgt zusammengefasst werden:

- Der Bund plant einen kontinuierlichen Ausbau der bisherigen E-Voting-Systeme, wobei die Auslandschweizer Stimmberechtigten und Menschen mit einer Sehbehinderung als die Gruppen mit dem grössten Nutzen identifiziert wurden und entsprechend prioritär behandelt werden sollen. Dies bedeutet, dass die Zielgruppe der im Kanton lebenden Stimmberechtigten, zu denen unsere 13 Testgemeinden resp. alle unsere 171 Gemeinden zählen, vom Bund (im Gegensatz zum Kanton Zürich) nicht prioritär behandelt wird.
- Die Obergrenze von 10% (gesamtschweizerisches Elektorat) und 20% (kantonales Elektorat, wenn das Ständemehr relevant ist) wurden vom Bundesrat festgelegt. Damit sollten Angriffe auf ein E-Voting-System einerseits unattraktiv gemacht werden und andererseits das Risiko der Wiederholung eines Urngangs im Falle eines Angriffs minimiert werden, da derartig geringe Stimmzahlen in der Regel keinen entscheidenden Einfluss auf das Resultat haben.
- Der u.a. vom Kanton Zürich vorgebrachte Vorschlag eines gesamtschweizerischen "Bundessystems" wird vom Bund weder als grundsätzlich wünschenswert noch realistisch betrachtet. Die föderalistische Staatsstruktur und die sehr unterschiedliche Ausgestaltung der politischen Rechte in den einzelnen Kantonen würden dem entgegenstehen, argumentiert der Bund.
- Die Bundeskanzlei beschränkt sich auf eine koordinierende, nicht aber leitende Rolle in Sachen E-Voting. Sie koordiniert die verschiedenen kantonalen Projekte und überwacht die Einhaltung der bundesrechtlichen Anforderungen.
- Die Rolle der Initiierung und Durchführung konkreter E-Voting-Projekte liegt deshalb ausschliesslich bei den Kantonen. Dabei entscheiden sie frei über die Einführung und den Ausbau des E-Votings (im Rahmen der Bundesvorgaben) und sind für die operative Leitung, Finanzierung und Sicherheit ihrer Projekte verantwortlich. Für den Einsatz des E-Votings bei Bundesgeschäften müssen die Kantone vorgängig eine Bewilligung des Bundesrats einholen.

Da eidgenössische, kantonale und kommunale Geschäfte praktisch immer an den gleichen Terminen durchgeführt werden, sind die Vorgaben des Bundes auch bei kantonalen und kommunalen Geschäften massgebend. Dies bedeutet, dass die vom Bund vorgegebene Obergrenze auch für den Kanton Zürich massgebend ist und es in absehbarer Zukunft auch bleiben wird.

Da der Bund als grösstes Sicherheitsproblem des E-Votings die von Malware infizierten Computer der Stimmberechtigten sieht (vgl. Kapitel 3), hat er bei der ETH-Zürich eine Sicherheitsstudie zu diesem Thema in Auftrag gegeben. Die Ergebnisse dieser Studie werden Ende 2013 vorliegen. Bis dahin soll gemäss Bund die Zeit für die Entwicklung von Lösungsansätzen zum E-Voting für Sehbehinderte genutzt werden (Barrierefreiheit, sehbehindertentaugliche Verifizierung, Lesbarkeit von Bildern zur Verifizierung der Stimmabgabe, Lesbarkeit von Grafiken für Sehbehinderte, Lesbarkeit der geheimen Elemente auf dem Stimmrechtsausweis).

Ziel des Bundes ist es, dass im Jahr 2015 bei den Nationalratswahlen ein Grossteil der stimmberechtigten Auslandschweizer/innen zur Stimmabgabe E-Voting verwenden können. Jedoch hält der Bund fest, dass die Kantone für die Einführung des E-Votings verantwortlich sind und dass der Bund die Kantone nicht dazu verpflichten kann.

Für den Kanton Zürich ist es wichtig, festzuhalten, dass der Bund in seinen strategischen Ausbauplanen keine konkreten Pläne für die Inlandschweizer/innen definiert hat. Zum einen sicherlich darum, weil diese vom E-Voting nicht im gleichen Ausmass profitieren können wie die Auslandschweizer/innen und zum anderen, weil sie so zahlreich sind, dass sie die vom Bund vorgeschriebene 10%-Sicherheitsgrenze überschreiten würden. Während die 123'000 Auslandschweizer/innen und die 120'000 Sehbehinderten gemessen an den 5.5 Millionen Stimmberechtigten lediglich 4% ausmachen, wäre zu erwarten, dass bei einem E-Voting Vollausbau für Inlandschweizer/innen mehr als 20% der abgegebenen Stimmen E-Voting-Stimmen wären, wodurch E-Voting für Angreifer attraktiver werden würde.

Der Regierungsrat des Kantons Zürich hat an seiner Klausursitzung vom 10. März 2011 festgehalten, dass die Weiterführung des E-Votings im Kanton Zürich gefährdet ist. Dies nicht zuletzt, weil seit den Anfängen des E-Voting-Projekts vor acht Jahren bereits rund 10 Millionen Franken für den Einbezug von lediglich elf Gemeinden ins E-Voting investiert wurden, ohne dass der Bund eine konkrete Perspektive für einen Vollausbau (171 Gemeinden) ins Auge gefasst hätte. Deshalb ist der Regierungsrat der Meinung, dass E-Voting im Kanton Zürich nur dann weitergeführt werden soll, wenn der Bund bereit ist, eine klare Zusage für eine flächendeckende Einführung zu geben, wofür der Bund in einem annehmbaren zeitlichen Rahmen zuerst die Voraussetzungen für ein sicheres E-Voting-System definieren müsste, mit welchem dann die flächendeckende Einführung im Kanton Zürich möglich wäre.

Eine entsprechende Anfrage bei der Bundeskanzlei hat jedoch ergeben, dass der Bund an der oben skizzierten Strategie einer zeitlich offenen und etappenweisen Einführung des E-Votings festhält und die Priorität nach wie vor bei den stimmberechtigten Auslandschweizer/innen und den Stimmberechtigten mit Sehbehinderung liegt. Der Bund hat zudem auch signalisiert, dass er sich nicht grundsätzlich gegen eine Anhebung der bestehenden Obergrenze stellt. Eine solche Anhebung der Obergrenze soll jedoch ohne Einbussen bei der Sicherheit vorgenommen werden, was zur Folge hat, dass die Sicherheitsvorschriften vom Bund präziser definiert werden müssen. Das vom Bund selbst als ambitioniert bezeichnete Ziel ist es, bis Mitte 2012 diese Sicherheitsvorschriften definiert zu haben, damit der Bundesrat dann ab 2013 über eine mögliche Erhöhung der Obergrenze entscheiden kann.

Der Kanton Zürich wirkt aktiv in den Steuerungs- und Arbeitsgruppen zur Weiterentwicklung von E-Voting mit. Insbesondere engagiert er sich in der Unterarbeitsgruppe „Homologation“ des Bundes, in welcher die Grundlagen zu den Sicherheitsstandards erarbeitet werden. Dabei soll die Sicherheit so definiert werden, dass einem Vollausbau aus sicherheitstechnischen Überlegungen nichts mehr im Wege stehen kann. Denn die Entwicklung eines produktiven E-Voting-Systems ist nur bei einem guten Kosten-Nutzen-Verhältnis sinnvoll, das sich bestenfalls bei einem flächendeckenden Vollausbau und in Zusammenarbeit mit möglichst vielen Kantonen ergeben kann.

Da der Kanton Zürich frühestens nach dem Entscheid des Bundesrates 2013 wissen wird, welche sicherheitstechnischen Vorgaben gelten und auf welchen Zeitpunkt ein flächendeckender Einsatz des E-Votings im Kanton Zürich realisiert werden könnte, wäre es für den Kanton Zürich riskant, weiter in das heutige Testsystem zu investieren. Die Entwicklungen im E-Voting sollen aktiv weiterverfolgt werden, ohne dabei aber notwendigerweise weitere Investitionen in Entwicklungsarbeiten sowie in die Anschaffung von Hard- und Software tätigen zu müssen. Selbstverständlich soll die Strategie des Kantons Zürich dabei auch die Pläne der heutigen und künftigen Partner im E-Voting berücksichtigen.

2. Nutzen des E-Votings

2.1 Nutzen für InlandschweizerInnen

Die Einführung von E-Voting war mit grossen Erwartungen verbunden. Tabelle 4 zeigt, was die Erwartungen an das E-Voting waren und was tatsächlich eingetreten ist. Die Erwartungen wurden im Rahmen einer Potentialstudie der Firma gfs.bern im Auftrag der Bundeskanzlei durch eine Befragung erhoben (Golder 2005).

Tabelle 4: Erwarteter und eingetretener Nutzen des E-Votings

Erwarteter Nutzen	erwartet wurde ...	eingetreten ist ...
Hohe Nutzung des E-Votings gegenüber Brief- und Urnenabstimmung	54% der Befragten gaben an, eher wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich E-Voting zu verwenden.	Nur knapp über 20% haben ihre Stimme per E-Voting abgegeben, während 65% brieflich und 15% an der Urne abgestimmt haben.
Höhere Stimmbeteiligung	Eine Zunahme der Stimmbeteiligung wurde erwartet.	Wie schon bei der Einführung der brieflichen Stimmbeteiligung konnte auch beim E-Voting keine Zunahme der gesamten Stimmbeteiligung festgestellt werden.
Zunahme der Wahlbeteiligung bei den jungen Stimmberechtigten	Eine signifikante Zunahme der Stimmbeteiligung unter Jungen wurde erwartet.	Es haben zwar mehr junge als alte Stimmberechtigte E-Voting genutzt, aber die Gesamtzahl der von jungen Personen abgegebenen Stimmen hat nicht zugenommen.
Erhöhte Benutzerfreundlichkeit des E-Votings gegenüber brieflicher Stimmbeteiligung	E-Voting wurde als bequemer, einfacher und unkomplizierter eingestuft. Ein Substitutionseffekt (von brieflicher Stimmbeteiligung bzw. Stimmbeteiligung an der Urne zu E-Voting) wurde postuliert.	Durch die vielen Arbeitsschritte (postalischer Empfang der Stimmunterlagen, Aufreissen der Lasche, Wegrubbeln der Rubbelmasse, Einloggen ins Internet) ist E-Voting viel komplizierter als die briefliche Stimmbeteiligung. Dadurch wurden dreimal so viele Stimmen per Post als per E-Voting abgegeben.
Mehr E-Voting Gebrauch in den städtischen Gebieten	Vor allem städtische Gebiete würden eher E-Voting benutzen als ländliche Gebiete.	Ländliche Gebiete haben signifikant mehr E-Voting genutzt (26%) als städtische Gebiete (19%); Gesamtschnitt ist 22%.

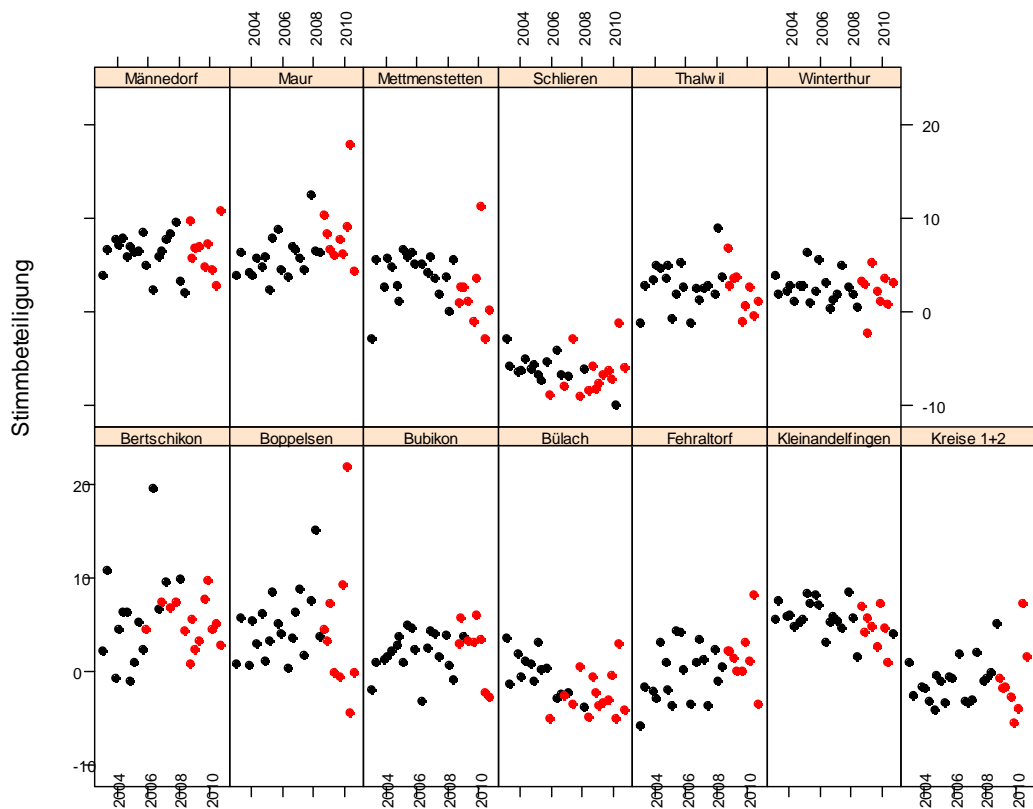
Aus Tabelle 4 ist ersichtlich, dass keiner der erwarteten Mehrwerte des E-Votings eingetroffen ist. Auch nicht bestätigt hat sich die von gewissen Stellen geäusserte Vermutung, dass sich durch die Einführung des E-Votings das heutige politische Gleichgewicht verschieben könnte, wenn plötzlich ganz neue jugendliche, urbane Wählerschichten aufgrund des E-Votings ihr politisches Interesse entdecken werden.

Auswirkungen auf die Stimmbeteiligung

Bei der Beantwortung der Frage, ob E-Voting sich in den Testgemeinden auf die Stimmbeteiligung ausgewirkt hat, muss beachtet werden, dass die Stimmbeteiligung an

einem Termin von vielen Faktoren abhängt. Ein wichtiger Faktor ist die politische Brisanz der Vorlagen. In der Regel ist die Stimmbeteiligung an Terminen mit eidgenössischen Vorlagen zudem höher als an solchen, an denen nur über kantonale Geschäfte abgestimmt wird. Diese Schwankungen haben mit E-Voting nichts zu tun - sie betreffen alle Gemeinden des Kantons, auch jene ohne E-Voting etwa im gleichen Ausmass. Um die Abstimmungstermine untereinander vergleichbar und einen allfälligen E-Voting Effekt deutlich sichtbar zu machen, wird deshalb in Abbildung 7 die Abweichung der kommunalen von der kantonalen Stimmbeteiligung am jeweiligen Termin dargestellt, es handelt sich also um eine Darstellung, die um diese gesamtkantonalen Termineffekte bereinigt ist.¹

Abbildung 7: Entwicklung der Stimmbeteiligung in den E-Voting Gemeinden



Grafik und Quelle: Statistisches Amt des Kantons Zürich

Vergleicht man nun gemeindeweise die Beteiligung an E-Voting Terminen (rot) mit jener an Terminen ohne E-Voting (schwarz), so kommt man bereits rein optisch zum Schluss, dass allenfalls bei einzelnen Gemeinden geringe Unterschiede bestehen könnten – übers Ganze gesehen scheint aber E-Voting keine systematische Veränderung in der Stimmbeteiligung ausgelöst zu haben.

Zum selben Schluss kommt man auch, wenn man eine allfällige Differenz statistisch zu beziffern versucht. Kontrolliert man sowohl die Unterschiede in der Stimmbeteiligung zwischen den Gemeinden wie auch jene zwischen den Abstimmungsterminen, so un-

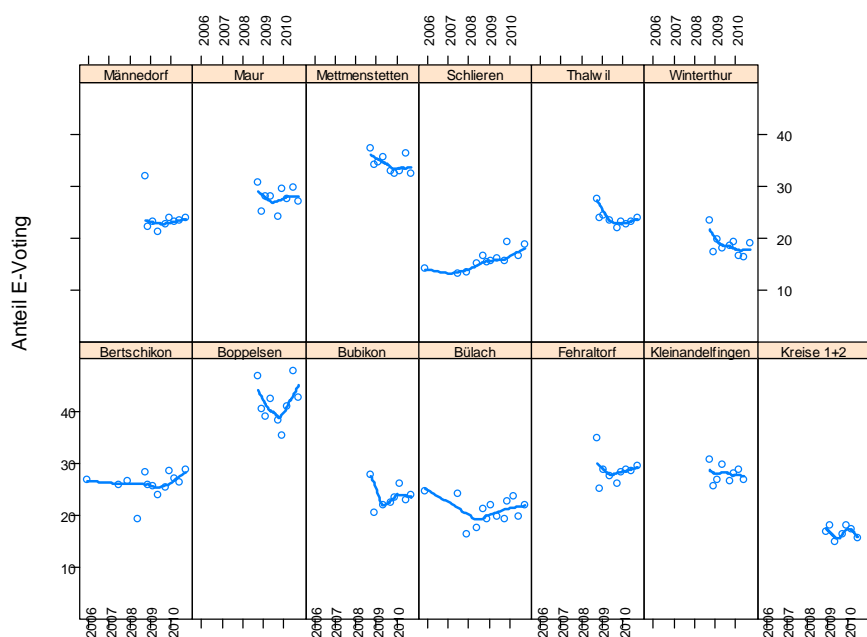
¹ Derartige Termineffekte können selbstverständlich auch auf kommunaler Ebene vorkommen, wie die Ausreisser nach oben bei einigen Terminen und Gemeinden in Abbildung 7 zeigen. Bei Maur, Mettmenstetten und Boppelsen sind sie am 7.3.2010 auf die Durchführung umstrittener Gemeindevahlen zurückzuführen. Weil sie nur sehr sporadisch vorkommen, und das Resultat der statistischen Analyse kaum beeinflussen, wurde auf eine modellmässige Berücksichtigung verzichtet.

terscheidet sich die Stimmbeteiligung an den E-Voting Terminen nicht signifikant von jener an Terminen, an denen E-Voting nicht zur Verfügung stand. Diese Schlussfolgerung ergibt sich aus dem Test zweier etwas unterschiedlich spezifizierter Modelle: Geht man davon aus, dass der Effekt über alle Gemeinden derselbe war, so ist das Vorzeichen des nicht signifikanten Parameters sogar negativ – d.h. die Stimmbeteiligung mit E-Voting wäre sogar geringfügig (-.1%) niedriger als jene ohne. Wenn man die Hypothese etwas offener formuliert und zulässt, dass E-Voting vielleicht nicht überall, aber doch in einzelnen Gemeinden einen Einfluss auf die Stimmbeteiligung gehabt haben könnte, so findet man in einer Gemeinde (Maur) einen signifikanten positiven Effekt des E-Votings auf die Stimmbeteiligung; dieser ist jedoch mit +2.7 % Stimmbeteiligung sehr gering. Als Fazit kann man festhalten, dass E-Voting die Stimmbeteiligung nicht systematisch erhöht hat, was ein Indiz dafür ist, dass der Kreis der Partizipierenden nicht ausgeweitet wurde, sondern eine Substitution der anderen Kanäle, insbesondere der brieflichen Stimmbgabe durch E-Voting stattgefunden hat.

Dies wirft die Frage nach dem zeitlichen Verlauf dieser Substitution auf. Abbildung 8 zeigt die Entwicklung des Anteils der E-Voting Stimmrechtsausweise am Total der eingegangenen gültigen Ausweise.²

Abbildung 8: Anteil der E-Voting Benützer

2005-2010



Grafik und Quelle: Statistisches Amt des Kantons Zürich

Im Schnitt haben über den ganzen Zeitraum rund 22% der Abstimmungsteilnehmer in den Testgemeinden E-Voting verwendet. Wie Abbildung 8 zeigt, sind diese Quoten von Gemeinde zu Gemeinde allerdings sehr unterschiedlich: Sie variieren zwischen durchschnittlich 17% in Zürich und 41% in Boppelsen. In der Tendenz kann man sagen dass die Attraktivität von E-Voting mit zunehmender Urbanität einer Gemeinde abnimmt. Am höchsten ist der E-Voting Anteil deshalb in den Landgemeinden Boppelsen und Mett-

² Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden nur Termine mit E-Voting für Inlandschweizer/innen einbezogen. Damit wird aber nur der September 2010 in den beiden Stadtkreisen Zürichs ausgeschlossen, an dem nur die Auslandschweizer/innen E-Voting benützen konnten.

menstetten, am niedrigsten in Zürich, Schlieren und Winterthur. Dieser Zusammenhang ist auf den ersten Blick gegenintuitiv, da man die Internetnutzer eher in den Städten vermuten würde, ist aber wohl durch die Tatsache zu erklären, dass die Identifizierung mit der Gemeinde auf dem Land stärker ist als in den Städten, und entsprechend auch das Bewusstsein und der Stolz darauf, zu den Pionieren des E-Votings zu gehören.

Was nun den zeitlichen Ablauf betrifft (Abbildung 8), so ist auffällig dass jeweils am kommunalen Starttermin ein höherer Anteil der Abstimmungsteilnehmer E-Voting benutzte (sehr deutlich in Männedorf, Thalwil, Winterthur oder Fehraltorf). Dies kann man wohl einem Neuheitseffekt zuschreiben. Dieser Effekt (im Schnitt etwa + 3.8%) ist auch dann signifikant, wenn man die unterschiedlichen Anteilsniveaus in den Gemeinden statistisch berücksichtigt. Bezeichnend ist, dass sich ein derartiger "Eröffnungstageffekt" bei der gesamten Stimmbeteiligung nicht nachweisen lässt, was ein weiteres Indiz dafür ist, dass der Beteiligungsentscheid zumindest bei der bestehenden Alternative einer hürdenfreien brieflichen Stimmabgabe kaum verfahrensabhängig ist.

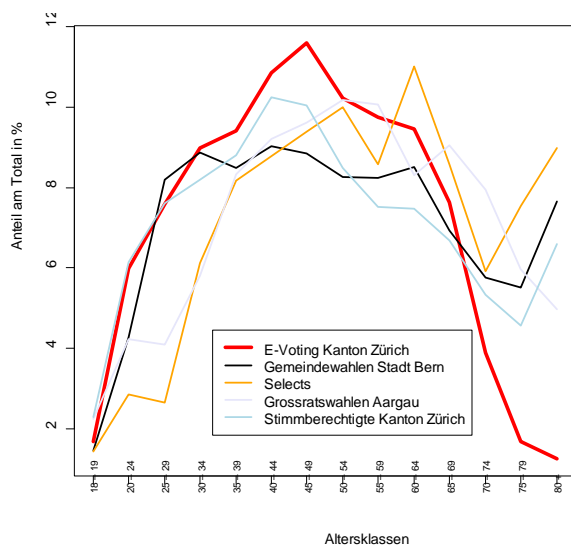
Im weiteren Verlauf der mehr oder weniger langen Testphase in den einzelnen Gemeinden ist in den meisten Gemeinden ein Seitwärtstrend zu beobachten, der E-Voting Anteil bleibt meist mehr oder weniger konstant. Die einzige Ausnahme ist Schlieren, wo das Niveau der Nutzung im Lauf der Zeit relativ stetig zunahm, und wo ein Trendparameter entsprechend auch signifikant ist. Auch hier kommt man zum etwas enttäuschenden Schluss, dass die Akzeptanz von E-Voting im Lauf der Zeit nicht generell zugenommen hat, was wohl auch daran liegt, dass das E-Voting System für die meisten Bürger letztlich aufwendiger ist als die briefliche Stimmabgabe.

Das E-Voting System liefert auch einige, den Stimmrechtsausweisen entnommenen Angaben über Geschlechts- und Altersstrukturen der E-Voting Teilnehmer. Die Deutung dieser Informationen wird erheblich erschwert durch den Mangel an Daten, welche einen aussagekräftigen direkten Vergleich in den E-Voting Gemeinden ermöglichen würden, da sie sich nur auf die E-Voting Teilnehmer beziehen. Wir wissen weder über die Altersverteilung der Urnengänger insgesamt, noch über jene der brieflich Abstimmenden Bescheid.

Immerhin lässt der Vergleich mit einigen Hilfsquellen gewisse qualitative Aussagen zu. Abbildung 9 zeigt die Resultate. Die Altersverteilung der E-Voting Teilnehmer/innen wird dabei verglichen mit der Altersverteilung der Wahlteilnehmer/innen in den Aargauer Grossratswahlen 2009, den Berner Gemeindewahlen 2008, sowie den Zürcher Daten der SELECTS, der Nachwahlbefragung zu den Nationalratswahlen 2007 und schliesslich auch noch der Altersstruktur der Stimmberechtigten im Kanton Zürich.

Der Vergleich legt nahe, dass jüngere Stimmberechtigte E-Voting wahrscheinlich etwas stärker nutzten als Abstimmungsteilnehmer im Pensionsalter, was ja auch plausibel ist. Im Lichte der obigen Ausführungen kann daraus aber nicht geschlossen werden, dass die Jungen deshalb wegen E-Voting öfter an Abstimmungen teilgenommen hätten; sie haben nur in etwas ausgeprägterem Masse die traditionellen Kanäle durch E-Voting substituiert, und die Stimmberechtigten im Pensionsalter sind einfach weniger auf die neue Möglichkeit des E-Votings umgestiegen.

Abbildung 9: Altersverteilung der E-Voting Teilnehmer im Vergleich



Lesebeispiel: Ca. 11% der E-Voting Nutzer im Kanton Zürich sind 45-49 Jährig. Diese Altersgruppe macht knapp 10% der Stimmberechtigten im Kanton Zürich aus.

Grafik: Statistisches Amt des Kantons Zürich; Quelle: Verschiedene

2.2 Nutzen für Auslandschweizer/innen

Wie bereits unter Kapitel 1.3 besprochen wurde, haben rund 15% der registrierten Stimmberechtigten Auslandschweizer/innen E-Voting eingesetzt. Hochgerechnet auf die rund 16'000 Auslandschweizer/innen des Kantons Zürich kann davon ausgegangen werden, dass rund 2'000 bis 2'500 aller Auslandschweizer/innen des Kantons Zürich E-Voting einsetzen würden. Der eigentliche Nutzen für die Auslandschweizer/innen soll jedoch darin liegen, dass der briefliche Versand nicht zu spät in den Gemeinden ankommt. Von allen Auslandschweizer/innen leben jedoch rund 70% in europäischen und nordamerikanischen Ländern, wo der Postversand relativ zuverlässig funktioniert. Somit handelt es sich um lediglich maximal 800 Auslandschweizer/innen des Kantons Zürich, welche erwartungsgemäss vom E-Voting profitieren könnten. Diese Zahl ist im Vergleich zu den insgesamt im Kanton Zürich abgegebenen Stimmen verschwindend klein und mit sehr hohen Kosten pro abgegebene Stimme verbunden.

2.3 Nutzen für die Verwaltung und Gemeinden

Die einzigen wirklichen Nutzniesser des E-Votings sind die Gemeinden, weil sie die elektronisch abgegebenen Stimmen nicht von Hand auszählen müssen. Während elf Gemeinden allen ihren Stimmberechtigten E-Voting anbieten können, ist dies für die Städte Zürich und Winterthur nicht der Fall, denn sie können nur je in einem Wahlkreis E-Voting einsetzen.

Aber auch für die E-Voting-Gemeinden bedeutet der Einsatz des E-Votings einen gewissen Zusatzaufwand. So müssen sie die Hälfte der Stimmrechtsausweise bezahlen und die in den Gemeinden anfallenden organisatorischen Arbeiten wahrnehmen. Diese umfassen die Übermittlung der elektronischen Stimmregister, die Kommunikation zu ihren Stimmberechtigten, die Überprüfung des Ablaufs der elektronischen Stimmabgabe, das Beantworten von Fragen zur elektronischen Stimmabgabe und schliesslich die Entschlüsselung der Urne und die Erstellung der Protokolle.

Auch erschwerend für die Gemeinden ist, dass die Geschäfte bereits sechs Wochen vor der Wahl ins System eingegeben werden müssen. Bei einem zweiten Wahlgang ist diese Frist zu knapp bemessen. Zudem muss auch das Stimmregister rund sieben Wochen vor dem Abstimmungs- oder Wahlsonntag generiert werden, wodurch seine Aktualität leidet.

Der Kanton Zürich hat im Juni 2010 beschlossen, im Wahljahr 2011 bei gemeindeübergreifenden Wahlen kein E-Voting einzusetzen. Die Gründe dafür haben nichts direkt mit dem E-Voting-System zu tun, welches ja bereits erfolgreich bei Majorz- und Proporzahlen in den Jahren 2006 und 2010 getestet wurde. Vielmehr lag der Grund für diesen Entscheid darin, dass sowohl bei den Nationalratswahlen 2007 wie auch bei den Nationalratswahlen 2003 jeweils längere Systemunterbrüche bei der Wahl- und Abstimmungssoftware WABSTI aufgetreten waren. Der Entscheid, keine Wahlen mit E-Voting durchzuführen, diene der diesbezüglichen Risikominimierung für das Wahljahr 2011, dies auch vor dem Hintergrund, dass das E-Voting-Testsystem mit der Wahl- und Abstimmungssoftware WABSTI über eine Schnittstelle verbunden ist.

Dieser Entscheid hatte zur Folge, dass von den sieben Abstimmungs- und Wahlterminen im Jahre 2011, höchstens an dreien E-Voting hätte eingesetzt werden können. Während an den Terminen im Februar, September und November E-Voting hätte eingesetzt werden können, waren die Termine im April, Mai, Juli und Oktober von vornherein für E-Voting aufgrund von gemeindeübergreifenden Wahlen ausgeschlossen. Für die 13 E-Voting-Gemeinden des Kantons Zürich stellte dieses „Hin-und-Her“ für die Kommunikation gegenüber den Stimmberechtigten eine schwierige Situation dar. Als Konsequenz haben alle Gemeinden ausser Bülach darauf verzichtet, an den letzten beiden möglichen Terminen im September und November E-Voting einzusetzen. Für 12 der 13 E-Voting Gemeinden war somit die Testphase des E-Votings frühzeitig beendet.

Das Ende der Testphase war zum einen dadurch gekennzeichnet, dass der Regierungsratsbeschluss „Ausbau E-Voting 2008-2011“ erfüllt wurde. Zum anderen laufen im September 2012 wichtige Wartungsverträge für das E-Voting-Testsystem aus, welche nicht mehr verlängert werden können und somit wichtige Teile des Systems ersetzt werden müssten. Sollte man E-Voting in der gleichen Form wie 2008-2011 weiterführen wollen, dann müsste das heutige E-Voting-Testsystem nicht nur minimal ergänzt werden, sondern es müssten umfangreiche sicherheitstechnische Modernisierungen eingebaut werden (vgl. Kapitel 3 und 4). Ein solches System dürfte nicht mehr als Test-System, sondern müsste als produktives System definiert werden. Dann stellt sich aber die Frage, weshalb der Kanton nur 13 der 171 Gemeinden (7%) ein produktives E-Voting-System zur Verfügung stellen soll. Die hohen Fixkosten verteuern die einzelne E-Voting-Stimme und diese Kosten wägen den geringen Nutzen einer schnelleren Auszählung in wenigen Gemeinden nicht auf. Aus Sicht des Kantons ist der produktive Einsatz von E-Voting nur dann vertretbar, wenn alle Gemeinden davon profitieren können. Doch mit der heutigen strategischen Ausrichtung des Bundes (Fokus auf Auslandschweizer/innen und Sehbehinderte) ist für die nächsten Jahre eine Vollaufschaltung des E-Votings im Kanton Zürich keine realistische Option.

Gesamthaft kann sicherlich festgehalten werden, dass die 13 E-Voting-Testgemeinden zweifellos eine positive Einstellung zum E-Voting haben. Zum einen bringt es ihnen einen direkten Nutzen, indem sie weniger Stimmen auszählen müssen, zum anderen können Sie ihren Stimmberechtigten eine moderne Art der demokratischen Partizipation anbieten. Diese Vorteile sind sicher für alle Gemeinden des Kantons Zürich überzeugende Argumente, E-Voting ihren Stimmberechtigten anbieten zu wollen.

3. Sicherheit des E-Votings

3.1. Allgemeines zur Sicherheit

Beim E-Voting-Testsystem des Kantons Zürich handelt es sich um ein sogenanntes Internet-Voting-System, d.h. die Stimmbürger/innen können ihre Stimme an ihrem persönlichen Computer (Client-Plattform) eingeben und über das Internet (Verbindungskanal) an den zentralen Computer (Server-Plattform) übermitteln, wo die eingegangenen Stimmen von einem Computerprogramm ausgezählt werden. Alle drei Elemente

- Client-Plattform
- Verbindungskanal
- Server-Plattform

des E-Voting-Testsystems des Kantons Zürich sind mit gewissen Sicherheitsrisiken behaftet. Im In- und Ausland wird seit Jahren mit grossem Nachdruck auf die Sicherheitsrisiken der heute im Einsatz stehenden E-Voting-Systeme hingewiesen (vgl. Oppliger (2008, 2009), Schryen und Rich (2009) und Gunzinger (Sonntag, 2010)).

3.2. Sicherheit der Client-Plattform

Die Client-Plattform, d.h. der Computer, an welchem die Stimmberechtigten ihre Stimmen abgeben, wird von vielen Wissenschaftlern als die eigentliche Achillesferse der heute in der Schweiz im Einsatz stehenden E-Voting-Systeme betrachtet (vgl. Oppliger, 2008). Diese Besorgnis bezüglich der Client-Plattform findet auch in einer vom Bund an der ETH-Zürich in Auftrag gegebenen Studie zum Problem von unsicheren Client-Plattformen ihren Ausdruck, deren Resultate bis 2013 vorliegen sollen. Nachstehend sind zwei mögliche Angriffsszenarien auf der Client-Plattform dargestellt, wie sie bei einem Angriff auf das heutige E-Voting-System des Kantons Zürich denkbar wären:

- **Angriffsszenario 3.2.1.:** Ein Angreifer kann mit dem entwendeten Stimmmaterial eines Stimmberechtigten (z.B. mit dem Stimmmaterial der Grossmutter) auf seiner eigenen Client-Plattform abstimmen. Eine solche Stimmabgabe könnte vom E-Voting-Server des Kantons Zürich nicht als ungültig erkannt werden, d.h. falls die Entwendung des Stimmmaterials nicht gemeldet wird, würde der Angriff unentdeckt bleiben.
- **Angriffsszenario 3.2.2.:** Ein Angreifer kann den Browser auf den Client-Plattformen von Stimmbürgern manipulieren. Dabei könnte der in den Browser eingeführte Schadcode bewirken, dass immer dann, wenn der Parameterwert „Votum A=Ja“ an den E-Voting-Server „evoting.zh.ch“ gesendet werden soll, dieser Parameterwert noch vor der Verschlüsselung in den Parameterwert „Votum A=Nein“ umgewandelt wird. Ebenso könnte der Schadcode, das vom E-Voting-Server des Kantons Zürich zurückgelieferte Sicherheitsbild nach der Entschlüsselung so manipulieren, dass der Stimmberechtigte von der Manipulation nichts bemerkt. Ein solches Angriffsszenario wäre insbesondere dann besorgniserregend, wenn es dem Angreifer gelingen würde, eine grosse Anzahl von Client-Plattformen auf diese Art und Weise zu manipulieren. Eine solche flächendeckende Manipulation ist durchaus denkbar, so hat die Analyse der Schadsoftware „Stuxnet“ (eine Schadsoftware, welche ein Programm zur Steuerung von Industrieanlagen manipuliert) gezeigt, dass es in kurzer Zeit gelungen

ist, via infizierter USB-Sticks über 60'000 Computer mit Stuxnet zu infizieren (vgl. Nachrichtenagentur Reuters, 2010).

Das Angriffsszenario 3.2.1. kann im Vergleich zum Angriffsszenario 3.2.2. als harmlos bezeichnet werden (und ist vergleichbar mit Angriffsszenarien bei der brieflichen Stimmabgabe), da es nicht flächendeckend zum Einsatz kommen kann, denn im Falle einer umfangreichen Entwendung von Stimmmaterial würde es auch zu zahlreichen Meldungen von Stimmbürgern an die Behörden kommen, d.h. die flächendeckende Manipulation würde in diesem Fall entdeckt werden. Trotzdem könnten entsprechende Abwehrmassnahmen für dieses Angriffsszenario eingerichtet werden. Zum Beispiel könnte ein E-Voting-System gebaut werden, dass bei der Stimmabgabe ein Zertifikat des Stimmbürgers erfordert. In diesem Fall wäre es nicht mehr ausreichend, nur das Stimmmaterial eines Stimmbürgers zu entwenden, sondern es müsste bei einem Angriff gleichzeitig auch noch das Zertifikat des Stimmbürgers (welches idealerweise auf einer SmartCard gespeichert ist) entwendet werden. Bei einer solchen Lösung müsste jedoch beachtet werden, dass zusätzliche Infrastrukturkosten auf der Client-Plattform anfallen würden (Kartenleser).

Zur Abwehr des Angriffsszenarios 3.2.2. könnte Code-Voting zur Anwendung kommen (vgl. Oppliger (2008) und Helbach (2009)). Bei diesem Ansatz bekommt der Stimmberechtigte auf dem Stimmrechtsausweis einen Ja-Code (z.B. „C34aN“) und einen Nein-Code (z.B. „AZ12i“). Falls der Stimmberechtigte „Ja“ stimmen möchte, gibt er den Ja-Code ein und falls er „Nein“ stimmen möchte, gibt er den Nein-Code ein. Diese Ja-/Nein-Codes werden dabei für jeden Stimmberechtigten individuell generiert, so dass der oben beschriebene Schadcode im Browser erstens nicht ermitteln könnte, wie der Stimmberechtigte abstimmt und zweitens auch keine Möglichkeit hat, herauszufinden, wie die Stimme entsprechend den Präferenzen des Angreifers abzuändern wäre. Dabei ist es natürlich wichtig, dass die Codes über einen genügend sicheren Kanal (in der Praxis z.B. Zustellung der Stimmrechtsausweise per Briefpost) dem Stimmberechtigten übermittelt werden, denn sobald ein Schadprogramm über die Ja/Nein-Codes verfügt, kann es unbemerkt Manipulationen durchführen. Dementsprechend ist auch zu garantieren, dass die Tripel (User-ID/Ja-Code/Nein-Code) von der Generierung bis zum Versand geheim bleiben.

Zur Erhöhung der Anwenderfreundlichkeit könnte man auch mit Return-Codes arbeiten. In diesem Fall würde der Stimmberechtigte auch einen individuellen Ja-Code (z.B. „C34aN“) und Nein-Code (z.B. „AZ12i“) auf seinem Stimmrechtsausweis vorfinden, der Stimmberechtigte könnte jedoch benutzerfreundlich wie bisher Ja und Nein in der E-Voting-Applikation per Mausklick auswählen. Als Bestätigung würde er vom E-Voting-Server jedoch dann zusätzlich den entsprechenden Return-Code zurückbekommen: falls der betreffende Stimmberechtigte „Ja“ stimmt, liefert der E-Voting-Server „C34aN“ zurück, bei „Nein“ würde der Server „AZ12i“ zurückliefern. Das Schadprogramm im Browser könnte bei diesem Ansatz zwar Ja und Nein vor der Ablieferung an den E-Voting-Server erfolgreich vertauschen, es wäre dann aber nicht in der Lage, den richtigen Return-Code zurückzuliefern. Bei einer Überprüfung der vom E-Voting-Server zurückgelieferten Return-Codes mit den Return-Codes auf dem Stimmrechtsausweis, könnte ein Stimmberechtigter somit eine allfällige Manipulation feststellen und gegebenenfalls noch brieflich oder an der Urne abstimmen. Das Pilotsystem des Kantons Zürich funktionierte mit solchen Codes für die Stimmabgabe per SMS. Dabei zeigte sich, dass das Eintippen solcher Codes sehr aufwendig und auch fehleranfällig ist, weshalb die Stimmabgabe per SMS für die aktuelle Testphase (2008-2011) aufgegeben wurde.

Unter Sicherheitsexperten wird neben Return-Codes auch noch eine weitere Möglichkeit diskutiert, um Code-Voting für die Stimmberechtigten anwenderfreundlicher zu machen. Dabei ist vorgesehen, dass der Stimmberechtigte auf ein maschinell nicht auslesbares Bild (ein sogenanntes CAPTCHA) klickt, was dann im Hintergrund die Über-

tragung des eigentlichen Codes auslöst (vgl. Oppliger, 2008). Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann man allerdings noch keine präzisen Aussagen über die Sicherheit von CAPTCHA-basiertem Code-Voting machen (Oppliger, 2008).

Damit Code-Voting seinen Zweck nicht verfehlt, ist es wichtig, dass die Codes auf einem genügend sicheren Zweitkanal zu den Stimmberechtigten gelangen und dass die Codes auf den Stimmrechtsausweisen auch sonst nicht in den Besitz eines Angreifers gelangen können (z.B. in der Druckerei oder in der Umgebung, in welcher die Codes generiert werden). In der Praxis käme für den Zweitkanal z.B. der Postkanal in Frage, welcher jedoch nicht mit dem Konzept „E-Voting ohne Papier“ (vgl. Kapitel 4) verträglich wäre. Es ist auch wichtig, festzuhalten, dass mit dem Return-Code-Voting-Ansatz nur Angriffe detektiert werden können, die das Ziel haben, Stimmen zu verändern. Angriffe, die sich aufs „Abhören“ beschränken (Verletzung des Stimmgeheimnisses) können mit Return-Code-Voting nicht detektiert werden.

Neben dem Ansatz des Code-Votings gibt es auch noch andere Ansätze zur Abwehr von Angriffen auf die Client-Plattform wie zum Beispiel der Anschluss von zusätzlichen Hardware-Geräten an den Computer der Stimmberechtigten (vgl. Schläpfer (2011)).

3.3. Sicherheit des Verbindungskanals

Beim E-Voting-System des Kantons Zürich ist der Verbindungskanal zwischen der Clientplattform und der Serverplattform das Internet, wobei die Daten mit Hilfe des SSL/TLS-Verschlüsselungsprotokolls übertragen werden, dessen Spezifikation durch die Firma „Netscape Corporation“ festgelegt wurde. Dieses Verschlüsselungsprotokoll ist das Standardprotokoll für verschlüsselte Datenübertragungen im Internet. Im Verlaufe der Zeit sind bei SSL/TLS immer wieder Schwachstellen bekannt geworden, die für Man-in-the-Middle-Angriffe (d.h. Angriffe, die am Verbindungskanal ansetzen) ausgenutzt werden konnten (könnten). Die nachfolgende Zusammenstellung zeigt eine Auswahl von bekanntgewordenen Angriffsmöglichkeiten auf das SSL/TLS-Protokoll:

- **Angriffsszenario 3.3.1.** (aus Heise Online (2011b)): Mit einem von Brumley und Tuveri (2011) vorgestellten Timing Angriff auf das SSL/TLS-Protokoll kann ein Angreifer den privaten Schlüssel eines TLS/SSL-Servers ermitteln.
- **Angriffsszenario 3.3.2.** (aus Heise Online (2008) und Schejbal (2009)): Im Jahr 2008 entdeckte der Sicherheitsexperte Bello (2008), dass aufgrund eines Programmierfehlers in der OpenSSL-Bibliothek einer Linux-Distribution der Zufallszahlengenerator, welcher zur Erzeugung von Schlüsselpaaren (privater und öffentlicher Schlüssel) verwendet wird, nur ca. 32'000 unterschiedliche Werte erzeugen kann. Damit konnte ein Angreifer in nützlicher Zeit alle möglichen Schlüsselwerte durchprobieren.
- **Angriffsszenario 3.3.3.** (aus Schejbal (2009)): Zur Nutzung des SSL/TLS-Verschlüsselungsprotokolls ist es notwendig, dass Browser die Zertifikate von vertrauenswürdigen Zertifikatausstellern enthalten. Einer dieser „vertrauenswürdigen“ Zertifikataussteller heisst Comodo. Comodo überlässt die Überprüfung, ob eine bestimmte Domain wirklich dem Antragsteller gehört, unter anderem auch Vertriebspartnern. Im Jahr 2008 wurde bekannt, dass einer der Vertriebspartner auf solche Überprüfungen vollständig verzichtet hat. Ein Angreifer hätte demzufolge beim entsprechenden Vertriebspartner von Comodo ein Zertifikat für „evoting.zh.ch“ beantragen können. Im Jahr 2011 wurde wieder ein ähnlicher Fall bekannt: über den Zertifikataussteller „DigiNotar“ wurde ein Zertifikat für Google-Domains erschlichen, um vermutlich Nutzer von Google-Mail zu überwachen (vgl. Heise Online (2011)).

- **Angriffsszenario 3.3.4.** (aus Heise Online (2008b)): Einem Team von Wissenschaftlern ist es im Jahr 2008 gelungen, durch eine sogenannte MD5-Kollision ein Herausgeberzwischenzertifikat zu erstellen, das alle wichtigen Internet-Browser als vertrauenswürdig einstufen. Ein Angreifer, der über ein solches Zertifikat verfügt, kann sich SSL/TLS-Zertifikate für jede beliebige Internet-Domain erstellen (also zum Beispiel auch für „evoting.zh.ch“).
- **Angriffsszenario 3.3.5.** (aus Heise Online (2009)): Die folgende Schwachstelle von Browsern ist im Jahr 2009 von Marlinspike (2009) publiziert worden: Wenn im Hostnamen des Zertifikats ein Nullzeichen \0 auftaucht, ignorieren einige Browser alle nachfolgenden Zeichen. Das heisst, ein Angreifer hätte sich ein Zertifikat auf evoting.zh.ch\0.thoughtcrime.org ausstellen lassen können und dieses wäre vom Browser als für „evoting.zh.ch“ gültig anerkannt worden.
- **Angriffsszenario 3.3.6.** (aus Heise Online (2010)): Die Electronic Frontier Foundation (EFF) warnte im Jahr 2010 davor, dass staatliche Stellen SSL-gesicherte Verbindungen mittlerweile wahrscheinlich routinemässig abhören könnten. Es wird darauf hingewiesen, dass viele Regierungen Unternehmen routinemässig zur Kooperation bei Überwachungsmaßnahmen zwingen. So wurde in den USA ein Navigationsgerätehersteller dazu gebracht, zum Mitschneiden der Gespräche in einem Fahrzeug das eingebaute Mikrofon zu aktivieren. Konsequenterweise müssten, so die Schlussfolgerung, Regierungsstellen auch die Möglichkeit haben, Zertifikatsaussteller zum Ausstellen beliebiger SSL-Zertifikate bzw. zur Herausgabe der privaten Schlüssel zwingen können, d.h. zum Beispiel auch den Zertifikatsaussteller TC Trust Center in Hamburg (Zertifikatsaussteller für den Server „evoting.zh.ch“).
- **Angriffsszenario 3.3.7.:** Die Sicherheit des SSL/TLS-Protokolls beruht darauf, dass ein Produkt von zwei grossen Primzahlen von heutigen Computern nicht in nützlicher Zeit faktorisiert werden kann. Zumindest theoretisch gibt es jedoch bereits Pläne zum Bau von sogenannten Quantencomputern, die diese Faktorisierung in nützlicher Zeit durchführen könnten. Mit der Existenz von solchen Computern wäre das SSL/TLS-Protokoll damit nicht mehr sicher (vgl. Heise Online (2005)).

Die oben dargestellten Schwachstellen können (konnten) für Man-in-the-Middle-Angriffe ausgenutzt werden. Um solche Man-in-the-Middle-Angriffe zu detektieren, könnte der bereits in Kapitel 3.2. erwähnte Return-Code-Voting-Ansatz zum Einsatz kommen:

Falls ein Angreifer im Verbindungskanal eine Stimme von Ja nach Nein abändern würde, wäre dieser nicht in der Lage, den richtigen Return-Code zurückzuliefern, d.h. der Stimmbürger bzw. die Stimmbürgerin würde die Manipulation bemerken, sofern er oder sie den zurückgelieferten Return-Code mit dem Code auf dem Stimmrechtsausweis vergleicht. Gegen Man-in-the-Middle-Angriffe, die nur das Mithören (Verletzung des Stimmgeheimnisses) zum Ziel haben, bietet Return-Code-Voting jedoch keinerlei Schutz.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann festgehalten werden, dass es zur verschlüsselten Datenübertragung im Internet keine On-the-Shelf-Alternativen zu SSL/TLS gibt, die im Falle einer Weiterentwicklung des E-Voting-Systems des Kantons Zürich zum Einsatz kommen könnten.

3.4. Sicherheit der Server-Plattform

Die Server-Plattform des E-Voting-Systems des Kantons Zürich wird von der Betreiberfirma Unisys gewartet und ist in gesicherten Räumlichkeiten der Direktion der Justiz und des Innern des Kantons Zürich untergebracht. Die nachfolgenden beiden Angriffsszenarien zeigen zwei denkbare Angriffsmöglichkeiten auf die Server-Plattform:

- **Angriffsszenario 3.4.1.:** Ein Angriff auf die Server-Plattform könnte so aussehen, dass der E-Voting-Server „evoting.zh.ch“ von einem Angreifer mit so vielen Anfragen belastet wird, dass dieser unter der Last der eingehenden Anfragen nicht mehr in der Lage ist, Anfragen zu beantworten (Denial of Service (DoS)-Angriff). Unter einem solchen Angriffsszenario könnten Stimmberechtigte an der Ausübung ihres Stimmrechts gehindert werden. Dies zum Beispiel dann, wenn ein Stimmberechtigter mit Wohnsitz im Ausland beschliesst, seine Stimme wenige Tage vor Urnenschluss abzugeben und die Server-Plattform während dieser Zeit aufgrund eines DoS-Angriffes keine Anfragen mehr beantworten kann. Eine Stimmabgabe an der Urne bzw. eine briefliche Stimmabgabe wäre in einem solchen Fall nicht mehr möglich.
- **Angriffsszenario 3.4.2.:** Ein weiterer denkbarer Angriff auf die Server-Plattform könnte so aussehen, dass das Auszählprogramm von einem Mitarbeiter der Betreiberfirma oder eines Administrators der kantonalen Verwaltung in so einer Art und Weise manipuliert wird, dass das Resultat im Vergleich zum wahren Resultat näher bei den Präferenzen des Angreifers liegt. Ein Angreifer ohne direkten Zugang zur Server-Plattform könnte einen solchen Angriff z.B. unter Verwendung von Methoden des Social Engineerings auch von ausserhalb starten.

Als einzige Gegenmassnahme für das Angriffsszenario 3.4.1. kann die Last der eingehenden Anfragen auf mehrere Server aufgeteilt werden. Die damit verbundenen Hardwarekosten können allerdings im Millionenbereich liegen (Tagesanzeiger, 2010) und es hat sich gezeigt, dass selbst die Hardwareinfrastruktur von grossen Firmen wie Amazon, Visa, Mastercard, PayPal und Postfinance in der Vergangenheit nicht ausreichte, um solche Angriffe erfolgreich abzuwehren (Netzwoche, 2010).

Als Gegenmassnahme für das Angriffsszenario 3.4.2. wurde von ETH-Professor Anton Gunzinger (Sonntag, 2010) vorgeschlagen, dass die Auszählung durch mindestens zwei Auszählprogramme von zwei verschiedenen Herstellern erfolgen soll und weist darauf hin, dass das Vier-Augen-Prinzip hier zwingend nötig ist. Die Forderung kann dahingehend erweitert werden, dass auch sichergestellt sein muss, dass die Auszählprogramme an unterschiedlichen Orten von unterschiedlichen Personen auf unterschiedlichen Computern mit unterschiedlichen Betriebssystemen ausgeführt werden und die Eingangsdaten nicht bereits vorgängig manipuliert worden sind. Daneben gibt es auch noch weitere (komplexere) Konzepte, um Manipulationen auf der Server-Plattform abzudecken (vgl. z.B. Langer et al., 2010).

4. Notwendige Modernisierungen des E-Voting-Testsystems

4.1 Übersicht

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht der notwendigen Modernisierungen, die in einem neuen E-Voting-System realisiert werden müssen:

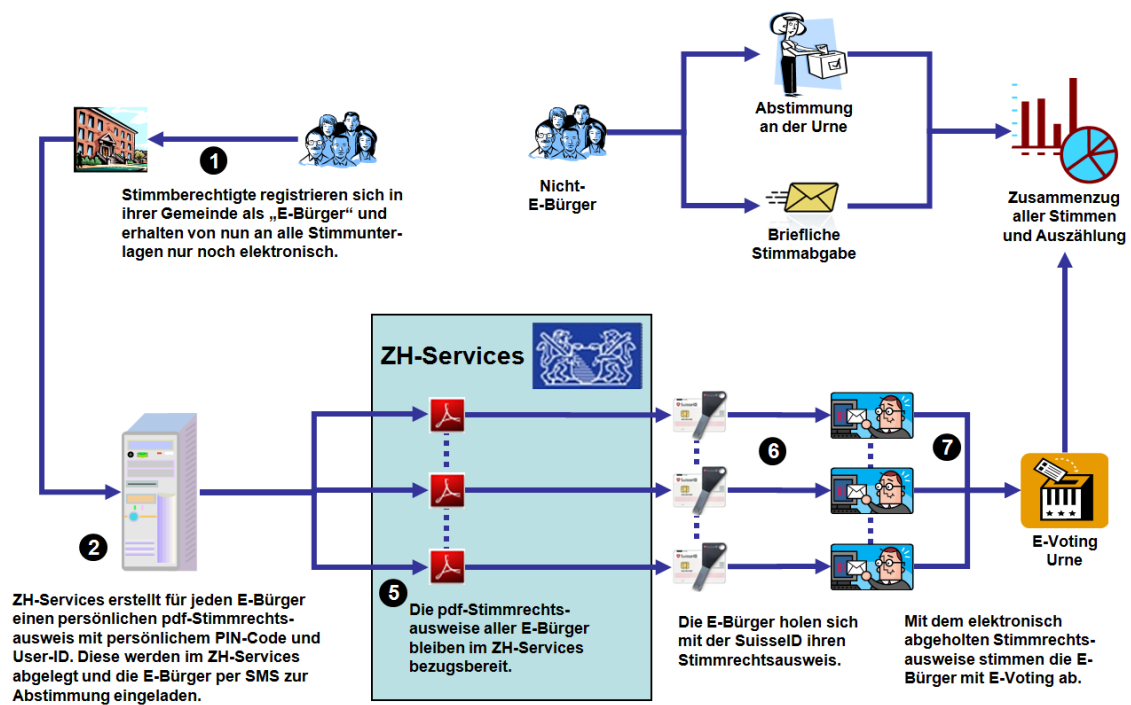
Tabelle 5: Notwendige Modernisierungen

Nr.	Aktueller Zustand	Notwendige Modernisierung
1	<p>Dezentrale Stimmregister</p> <p>Die dezentrale Haltung von Stimmregisterdaten ist sub-optimal und führt zu einem grossen Mehraufwand durch den Unterhalt der Schnittstellen zu den Gemeinden.</p>	<p>Zentralisierung der Stimmregister</p> <p>Durch eine zentrale Stimmregisterverwaltung entfällt der aufwändige Unterhalt von Daten-Schnittstellen zu den Gemeinden.</p>
2	<p>Probleme bei Druck und Versand</p> <p>Der Transport einer CD-ROM/DVD mit den Stimmrechtsdaten zu den Druckereien ist umständlich. Die Druckereien erfüllen keine speziellen Sicherheitsanforderungen und sind nicht durch eine unabhängige Zertifizierungsstelle zertifiziert (schlechte Lesbarkeit auf Hydalampapier hat sich als Problem erwiesen).</p> <p>Der Versand der Stimmrechtsausweise per Post macht aus dem heutigen E-Voting-System nur ein halbes E-Voting-System, da neben dem elektronischen Kanal immer noch ein Papierkanal notwendig ist.</p>	<p>E-Bürger Konzept</p> <p>Stimmberechtigte, die E-Voting einsetzen wollen, müssen sich als E-Bürger/innen registrieren lassen und erhalten die Stimmunterlagen nur noch auf elektronischem Wege.</p> <p>Das E-Voting-System muss ins E-Government-Portal „ZH-Services“ des Kantons Zürich eingebunden werden.</p>
4	<p>Veraltetes Sicherheitskonzept</p> <p>Das heutige E-Voting-System wurde sicherheitstechnisch nicht weiterentwickelt. Ein E-Voting-System muss jedoch an stets neue Angriffsformen angepasst werden.</p>	<p>Neues Sicherheitskonzept</p> <p>Das E-Voting-System muss über erweiterte Abwehrmechanismen gegen die in Kapitel 3 beschriebenen Angriffsformen verfügen.</p> <p>Das E-Voting-System muss auf Protokollen basieren, die dem neusten Stand der Technik entsprechen (blind signatures, anonymous channels, mixnets, onions, homomorphic encryption, zero-knowledge proofs, vgl. Haenni, Dubuis und Ultes-Nitsche (2008)).</p> <p>Das korrekte Funktionieren des E-Voting-Systems muss verifizierbar sein.</p>
5	<p>Funktionale Einschränkungen</p> <p>Das heutige E-Voting-Testsystem kann verschiedene Funktionalitäten nicht erfüllen (z.B. Hauptwahl mit Nebenwahl bei Majorzwahlen).</p>	<p>Funktionale Vollabdeckung</p> <p>Das E-Voting-System darf über keine funktionalen Einschränkungen mehr verfügen, d.h. alle politischen Geschäfte müssen im E-Voting-System 1:1 abbildbar sein.</p>

4.2 Einbindung ins E-Government

Das Prinzip eines möglichen E-Voting-Systems, das in das Zürcher E-Government-Portal „ZH-Services“ integriert ist, ist in Abbildung 10 dargestellt. Als wesentlichste Änderung zum heutigen System, bei welchem alle Stimmberechtigten einer E-Voting-Gemeinde die E-Voting-Stimmrechtsausweise zugestellt bekommen, müssen sich hier die Stimmberechtigten zuerst in ihrer Gemeinde als „E-Bürger“ registrieren lassen. Die E-Bürger erhalten von dann an alle Stimmunterlagen nur noch elektronisch. Im ZH-Services-Portal wird dann für jeden E-Bürger ein persönlicher pdf-Stimmrechtsausweis mit persönlichem PIN-Code und persönlicher User-ID erstellt. Die E-Bürger können dann mit ihrer persönlichen SuisseID ihren persönlichen Stimmrechtsausweis beziehen.

Abbildung 10: Einbindung des E-Votings in ZH-Services



Grafik: Statistisches Amt des Kantons Zürich; Quelle: Statistisches Amt des Kantons Zürich

Mit dem elektronisch bezogenen Stimmrechtsausweis stimmt der E-Bürger wie bisher im E-Voting System ab. Dabei haben die E-Bürger nie ein Papier in den Händen gehalten, so dass man von einem vollständigen E-Voting-System sprechen kann.

Die Anpassungen des heutigen E-Voting-Systems an dieses Konzept könnten relativ schnell realisiert werden. Jedoch müssten zuerst die gesetzlichen Grundlagen für eine Zentralisierung der Stimmregister und für die Einführung des Konzepts des E-Bürgers verabschiedet werden. Danach müssten die Stimmregister zentralisiert werden. Zudem müssten die im vorherigen Kapitel genannten weiteren Massnahmen der Modernisierung umgesetzt werden. Und schliesslich müssten noch die vom Bund ab 2013/2014 definierten Sicherheitsstandards berücksichtigt werden. Die gesamte Planung und Umsetzung dürfte damit mindestens fünf Jahre beanspruchen.

Der Kanton Neuenburg betreibt bereits heute ein E-Voting-System basierend auf diesem Prinzip. Wenn jemand E-Government-Dienste inklusive E-Voting beanspruchen will, dann muss die Person sich beim Kanton anmelden. Bis heute haben aber lediglich rund 6'000 Neuenburger Stimmberechtigte dieses Angebot genutzt. Zum Vergleich: Die vom Bund festgesetzte 10%-Grenze für den Kanton Neuenburg liegt bei ca. 16'000 Stimmberechtigten. Somit machen deutlich weniger Stimmberechtigte Gebrauch von E-Voting im Kanton Neuenburg im Vergleich zum Kanton Zürich. Dies veranschaulicht, dass schon der Einbau einer kleinen Hürde bei den Stimmberechtigten (Vertragsabschluss mit dem Kanton) die Bereitschaft für die Nutzung von E-Voting stark sinkt. Falls der Stimmberechtigte zudem verpflichtet wäre, noch die Kosten für die Anschaffung einer SuisseID zu übernehmen, würde die Stimmabgabe mit E-Voting wohl noch mehr sinken.

Dementsprechend müsste eine E-Voting-Lösung im Rahmen eines grösseren Zusammenschlusses von Kantonen angestrebt werden. Doch dies erhöht die Komplexität des Problems, denn unterschiedliche Kantone haben unterschiedliche Wahl- und Abstimmungsverfahren. Auch hier müsste zuerst eine Harmonisierung der Wahl- und Abstimmungsverfahren angestrebt werden.

mungsverfahren auf gesetzlicher Stufe stattfinden, bevor man ein E-Voting-System mit vertretbarem Aufwand erstellen kann.

5. Empfehlungen für das weitere Vorgehen ab 2012

Von den hier dargestellten Testresultaten lassen sich folgende Empfehlungen ableiten:

1. **Abschluss der Testphase:** Die Resultate der Testphase haben gezeigt, dass die Erwartungen bezüglich Stimmbeteiligung und Nutzungsintensität nicht erfüllt wurden und dass die Kosten sehr hoch sind. Demgegenüber steht die Vorstellung, dass E-Voting in mittelfristiger Zukunft integraler Bestandteil eines modernen E-Governments sein wird. Bis dies der Fall sein wird, resp. bis der Bundesrat 2013/2014 die neuen Vorgaben zur Begrenzung des Elektorats bzw. zur Sicherheit definiert hat, macht es jedoch keinen Sinn, aufgrund der sehr hohen Kosten weitere Versuche mit dem heutigen E-Voting-System durchzuführen. Ab dem Jahr 2012 soll deshalb auf die Durchführung von weiteren Versuchen mit E-Voting im Kanton Zürich verzichtet werden.
2. **Schaffung zentraler Strukturen:** Als Voraussetzung für die Planung eines modernen E-Voting-Systems für alle Stimmberechtigten des Kantons Zürich müssen die Strukturen, v.a. die Stimmregister, zentralisiert werden. Ein Anschluss der momentan 171 dezentral geführten Stimmregister an ein E-Voting-System ist aufgrund der Erfahrungen in der Testphase organisatorisch, finanziell und technisch nicht realisierbar. Aufgrund der festgestellten Probleme mit dem Quartalsexport der Einwohnerregister im Rahmen der Registerharmonisierung und der vielen Schnittstellen mit der grossen Anzahl an Gemeindesoftwareanbietern muss die zentrale Datenbank in der kantonalen Verwaltung stehen, während die Pflege der Daten weiterhin dezentral in den Gemeinden vorgenommen werden soll. Dieses Konzept entspricht dem Neuenburger E-Voting-Modell des Guichet Électronique. Zudem ist es bereits heute so, dass die Gemeinde Bülach ihre Auslandschweizer/innen im E-Voting-System verwaltet. Weiter gilt zu berücksichtigen, dass gemäss dem Bundesgesetz über die politischen Rechte der Auslandschweizer (Änderung vom 17. Juni 2011), Art. 5a Abs. 4, Stimmberechtigte Auslandschweizer mit Zugang zum E-Voting ihre Anmeldung elektronisch erneuern können müssen. Dies kann nur mit einer zentralen Datenverwaltung bewerkstelligt werden, denn eine Rückspeisung der Daten in 171 dezentrale Register wäre nicht realisierbar.
3. **Integration ins E-Government-Portal:** Der Druck und der briefliche Versand der Stimmrechtsausweise beim heutigen E-Voting-System haben sich als kompliziert und fehleranfällig erwiesen. E-Voting soll in Zukunft nur noch auf elektronischen Datenkanälen basieren und in ein E-Government-Portal, z.B. dem ZH-Services, integriert werden.
4. **Modernisierung des Systems:** Wichtige Teile des heutigen E-Voting-Testsystems müssen aufgrund auslaufender und nicht erneuerbarer Wartungsverträge ersetzt werden. Da das E-Voting-System seit seiner Einführung vor mehr als acht Jahren nie modernisiert wurde, genügt es nicht, vorhandene Komponenten einfach zu ersetzen, sondern das gesamte E-Voting-System muss modernisiert werden, idealerweise bis hin zur Einführung des E-Bürger-Konzepts.
5. **Schaffung gesetzlicher Grundlagen:** Die Zentralisierung der Strukturen und die Modernisierung der Abläufe und der verwendeten Technologien erfordern es, dass vorgängig die gesetzlichen Grundlagen hierfür geschaffen werden müssen.

6. **Verhältnis zum Bund:** Der Kanton Zürich soll weiterhin aktiv die Anstrengungen des Bundes darin unterstützen, die Sicherheitsziele eines modernen E-Voting-Systems zu definieren. Dies bezieht sich insbesondere auf die Mitwirkung im Steuerungsausschuss, Arbeitsgruppe E-Voting, Consortium der Kantone mit dem ZH-System, Unterarbeitsgruppe Homologation. Die Resultate dieser Arbeitsgruppen werden die Grundlagen für den Entscheid des Bundesrates für die Zukunft des E-Votings ab dem Jahr 2014 liefern.
7. **Verhältnis zum Consortium:** Während der Kanton Zürich in den letzten sechs Jahren E-Voting-Tests mit bis zu über 80'000 Stimmberechtigten in 13 Zürcher Gemeinden durchgeführt hat, testen die Consortium-Kantone bis Ende 2014 den Einsatz des E-Votings ausschliesslich für Auslandschweizer/innen. Da der Kanton Zürich von diesen Tests profitieren kann, soll er das Consortium weiterhin unterstützen. Dazu gehört, dass das Consortium-System weiterhin in Zürich stationiert bleibt und dass dem Consortium durch den Teststopp des Kantons Zürich keine Nachteile entstehen im Vergleich zur bisherigen Zusammenarbeit.
8. **Auslandschweizer/innen:** Die Auslandschweizer/innen könnten als relativ kleine und klar definierte Zielgruppe einfacher in das E-Voting-System eingebunden werden als die Inlandschweizer/innen. Für die rund 16'000 Auslandschweizer/innen ist es jedoch nicht zwingend notwendig, dass der Kanton Zürich ein eigenes und teures E-Voting-System unterhält. Falls diese Zielgruppe prioritär behandelt werden soll, muss deshalb untersucht werden, ob es Sinn machen würde, dass man die Auslandschweizer/innen bei einem anderen System (z.B. E-Voting System der Consortium-Kantone oder des E-Voting-Systems des Kantons Genf) beherbergen könnte. Abklärungen zur Zentralisierung der Auslandschweizerregister (z.B. bei der Stadt Zürich), zur Schaffung der gesetzlichen Grundlagen sowie zur möglichen Beherbergung bei einem anderen E-Voting-System können abgeklärt werden.

Referenzen

- Bello (2008): New Openssl Packages fix predictable Random Number Generator. <http://lists.debian.org/debian-security-announce/2008/msg00152.html>
- Brumley und Tuveri (2011): Remote Timing Attacks are Still Practical. <http://eprint.iacr.org/2011/232.pdf>.
- Bundeskanzlei (2006): „Bericht über die Pilotprojekte zum Vote électronique.“
- Bundeskanzlei (2007): „10 Prozent-Limite für Vote électronique Versuche 2007-2011.“
- Bundeskanzlei (2011): Vote électronique. Information zu VE auf der Internetseite der Bundeskanzlei: <http://www.bk.admin.ch/themen/pore/evoting/index.html>.
- Golder Lukas et al. (2005): Das Potenzial der elektronischen Stimmabgabe – Schlussbericht Befragungen 2003/2004. GfS-Institut Bern [<http://www.polittrends.ch/pub/vote-electronique.pdf>]
- Haenni, R., Dubuis, E., Ultes-Nitsche U. (2008): Research on E-Voting-Technologies : A Survey. Berner Fachhochschule und Universität Fribourg.
- Heise Online (2005): RSA-640 geknackt. Heise Online (www.heise.de), 9.11.2005.
- Heise Online (2008): Schwache Krypto-Schlüssel unter Debian, Ubuntu und Co. Heise Online (www.heise.de), 13.5.2008.
- Heise Online (2008b): Erfolgreicher Angriff auf das SSL-Zertifikatsystem. Heise Online (www.heise.de), 30.12.2008.
- Heise Online (2009): Neue SSL-Attacken demonstriert. Heise Online (www.heise.de), 30.7.2009.
- Heise Online (2010): EFF zweifelt an Abhörsicherheit von SSL. Heise Online (www.heise.de), 25.3.2010.
- Heise Online (2011): Neuer SSL-Gau: Falsches Google-Zertifikat blieb fünf Wochen unentdeckt. Heise Online (www.heise.de), 30.8.2011.
- Heise Online (2011b): Erfolgreiche Timing-Angriffe auf Verschlüsselung mit elliptischen Kurven. Heise Online (www.heise.de), 23.5.2011.
- Helbach, J. (2009): Code Voting mit prüfbareren Code Sheets. Lecture Notes in Informatics der Gesellschaft für Informatik, Bonn, Volume 154, 2009.
- Langer L., Schmidt A., Volkamer M. und Buchmann J. (2010): Ein PKI-basiertes Protokoll für sichere und praktikable Onlinewahlen. JeDEM 2(1) (www.jedem.org), ISSN 2075-9517.
- Marlinspike M. (2009): Null Prefix Attacks Against SSL/TLS Certificates. <http://www.thoughtcrime.org/papers/null-prefix-attacks.pdf>.
- Netzwoche (2010): Amazon in die Knie gezwungen. Artikel in der Netzwoche vom 13.12.2010.
- Oppliger Rolf (2008): E-Voting auf unsicheren Plattformen. DIGMA – Zeitschrift für Datenrecht und Informationssicherheit.
- Oppliger Rolf (2009): „Der Client als Achillesferse beim Remote Internet Voting.“ Vortrag am Swiss E-Voting Workshop, 5. Juni 2009 im Parkhotel Schloss Münchenwiler.
- Reuters, Nachrichtenagentur (2010): Factbox: What is Stuxnet? Online-Quelle: <http://uk.reuters.com/article/2010/09/24/us-security-cyber-iran-fb-idUKTRE68N3PT20100924>.
- Roadmap, 2011: http://www.bk.admin.ch/themen/pore/evoting/06552/index.html?lang=de&download=M3wBPgDB_8ull6Du36WenojQ1NTTjaXZnqWfVpzLhmfhnapmmc7Zi6rZnqCkklZ5f3,DbKbXrZ6lhuDZz8mMps2gpKfo.
- Schejbal, J. (2009): Über die (Un-)Sicherheit von SSL und HTTPS. Quelle: <http://janschejbal.wordpress.com>
- Schläpfer, M. (2011): Secure Platform Problem – An (incomplete) Overview. Talk UAG Homologation, Berne, 9 August 2011.

- Schryen, G. und Rich, E. (2009): Security in Large-Scale Internet Elections: A Retrospective Analysis of Elections in Estonia, The Netherlands, and Switzerland.
- Sonntag, vom 30. Mai (2010): „Ein solches Szenario macht mir Angst.“ Interview mit Prof. Anton Gunziger, Nr. 21.
- Swisscom Solutions (2006): „Pilotprojekt E-Voting Kanton Zürich: Abschlussbericht.“

Anhang 1: E-Voting Terminplan

Aufgaben und Tätigkeiten	Tage vor der Abstimmung	Zuständigkeit
1) Prüfung Änderungen beim E-Voting System		
a) Systemänderungen		
Beschreibung der Systemänderungen als Beilage zum Gesuch an Bundesrat	-214	STAT
Informelle Abklärung bei Bundeskanzlei zu Systemänderungen (Vorabinformation)	-207	STAT
b) Keine Systemänderungen		
Information an die Bundeskanzlei (Vorabinformation)	-179	STAT
2) Vorbereitung der Abstimmung		
Antrag Gesuch an Bundesrat an RR Notter, und allenfalls Entwurf zu Medienmitteilung	- 150	STAT/GS
Antrag Gesuch an Bundesrat an SK	- 145	GS
RRB Gesuch an Bundesrat	- 137	DJI/RR
Anordnung einer kantonalen Abstimmung durch den Regierungsrat	- 130	DJI/RR
Anordnung einer eidgenössischen Abstimmung durch den Bundesrat	- 122	Bundesrat
Publikation des Bundesratsbeschlusses im Bundesblatt inkl. Kreisschrieben, anschliessend Zustellung an Kantone	- 110	Bundeskanzlei
Frist Eingang Gesuche Gemeinden	- 97	Gemeinde
RRB zur Durchführung der eidgenössischen Volksabstimmung	- 81	DJI/RR
3) Bearbeitung Gesuch		
Bundesratsbeschluss zu Gesuch Kanton	- 88	BR
Festlegung Kommunikation/Krisenszenario		GS/STAT!
Antrag DJI Festlegung Verfahren und formeller Entscheid Durchführung an RR Notter	- 93	STAT!/GS
Antrag DJI Festlegung Verfahren und formeller Entscheid Durchführung an SK	- 87	GS
RRB formeller Beschluss Festlegung, Verfahren und Durchführung	- 81	DJI/RR
4) Vorbereitung und Einrichten Abstimmung		
Gemeindegeschäfte einrichten, Gut zum Druck für Gemeindefeld auf Stimmrechtsausweis	- 52	Gemeinden
Wahl-/Abstimmungssonntag im E-Voting-System einrichten	- 52	Kantonales Wahlbüro
Gemeindeeinrichtungen im E-Voting-System kontrollieren	- 51	Kantonales Wahlbüro
Wahlkreise mit den Wahlcode aus den Stimmregister mappen (Wahlkreismapping), Kontrolle Feldmapping	- 51	Kantonales Wahlbüro
Virtuelle Urne einrichten	- 51	Kantonales Wahlbüro
Geschäfte im WABSTI einrichten	- 51	Kantonales Wahlbüro
Export der Vorlagen aus WABSTI in das E-Voting-System über gesicherte Dienste durch den operativen E-Voting-Administrator des Kantons	- 48	Kantonales Wahlbüro
Exportieren der Stimmrechte und der Adressen aus den dezentralen Einwohner- resp. Stimmregister	- 48	Einwohnergemeinde
Einlieferung der Stimmrechtsdaten auf ein zentrales virtuelles Stimmregister über gesicherte Dienste durch die Gemeinden resp. Rechenzenter	- 48	Einwohnergemeinde
Zusammenfügen der Stimmrechte und der Vorlagen durch den operativen e-Voting-Administrator des Kantons	- 48	Kantonales Wahlbüro
Erstellen der Stimmausweise mit dem Zutrittscode	- 47	Kantonales Wahlbüro
Versenden der Passwörter und der Schlüssel mit eingeschriebenem Brief an die Gemeinden resp. an den Kantonalen Wahlverantwortlichen (DJI und Unisys)	- 47	DJI
Brennen der DVD's mit den Stimmrechtsdaten für die Druckzentren und der DVD's mit den Keys, Erstellung der Lieferscheine (DJI und Unisys)	- 45	Unisys (Schweiz) AG, Bern
Überbringen der DVD's mit den Stimmrechtsdaten ab Zürich (DJI Informatik) zu den Druckzentren: Steueramt der Stadt Zürich, VRSG, IDW Winterthur, RIZ Wetzikon	- 45	Kantonales Wahlbüro
Drucken der Stimmrechtsausweise durch die Druckzentren	- 44	Druckzentren: Steueramt Stadt Zürich, VRSG, IDW Winterthur, RIZ Wetzikon

Überbringen der Stimmrechtsausweise an Gemeinden gemäss Absprache	- 40	Druckzentren, Gemeinden
Verpackung und Versand der Stimmrechtsausweise durch Druckzentren nach Vereinbarung mit der Gemeinde	- 34	Druckzentren, Gemeinden
Postaufgabe für Versand an Stimmberechtigte durch Druckzentren oder Gemeinden	- 31	Gemeinden
Bei Bedarf: Erarbeitung und Erstellung einer Medienmitteilung	- 30	Kantonales Wahlbüro/ Kommunikationsabt.
Stimmunterlagen müssen spätestens bei den Stimmberechtigten sein	- 23	Gemeinden

5) Durchführung der Abstimmung

Urnenöffnung	- 27	Durch das Kantonale Wahlbüro
Eingabe von Abstimmungsdaten in die virtuelle Gemeinde mit Protokollierung der abgegebenen Voten (durch operativer E-Voting-Administrator des Kantons)	- 27	Kantonales Wahlbüro
Urnenbetrieb (siehe auch Papier diesbezüglich)		
Vorzeitige Stimmabgabe: Zusätzliche Kontrolle der Sicherheitssiegel der Stimmrechtsausweise	- 27	Urnenbetrieb der Gemeinde
Urnenstandort: Zusätzliche Kontrolle der Sicherheitssiegel der Stimmrechtsausweise	- 27	Urnenbetrieb der Gemeinde
Briefliche Stimmabgabe: Zusätzliche Kontrolle der Sicherheitssiegel der Stimmrechtsausweise beim Öffnen der zurückgesandten Kuverts		Gemeindekanzlei resp. Urnenbetrieb der Gemeinde
Urnenverschluss: Die Urne wird auf eine vorbestimmte Zeit automatisch geschlossen	- 1	Kantonales Wahlbüro
Einlesen des Entschlüsselungs-Schlüssel	0	Erfolgt durch Kantonales Wahlbüro
Anschliessend erfolgt automatisch die Entschlüsselung der Voten nach dem Einlesen des Entschlüsselungs-Schlüssel	0	Kantonales Wahlbüro
Kontrolle ob alles Entschlüsselt wurde (durch den operativen E-Voting-Administrator des Kantons)	0	Kantonales Wahlbüro
Zuerst wird nun die virtuelle Gemeinde ausgewertet um die tadellose Funktion des Systems nachzuweisen (durch den operativen E-Voting-Administrator des Kantons)	0	Kantonales Wahlbüro
Alle Geschäfte freigeben	0	Gemeindeverwaltung
Erstellen und unterzeichnen der Journale aus dem E-Voting-System. Diese Dokumente sind nicht öffentlich und sind vertraulich zu behandeln. Dokument für das Wahlbüro	0	Gemeindeverwaltung
Kontrolle der Journale mit anschliessender Übergabe der elektronisch abgegebenen Voten an das Ausmittlungssystem WABSTI durch die Gemeindegewahlbüros	0	Kantonales Wahlbüro
Ausmittlung: Zuerst werden im WABSTI alle konventionellen Voten wie bisher im WABSTI durch die Gemeinden erfasst	0	Wahlbüro der Gemeinden
Es wird ein Journal zur Kontrolle erstellt. Dieses Dokument ist nicht öffentlich sondern ist laut DJI vertraulich zu behandeln. Dokument für das Wahlbüro	0	Wahlbüro der Gemeinde
Ist alles plausibel, werden auf Knopfdruck im WABSTI die E-Voting-Stimmen den konventionellen hinzugefügt.	0	Wahlbüro der Gemeinde
Kontrolle ob die elektronischen Stimmen eingelesen wurden, Erstellung eines Protokolls der E-Voting Stimmen	0	Wahlbüro der Gemeinde
Anschliessend werden in allen Gemeinden die Protokolle der Endresultate erstellt	0	Wahlbüro der Gemeinde
Zusammenstellung der E-Voting Ergebnisse aller Gemeinden für Prüfung der Ergebnisse und Versand an die Bundeskanzlei	0	Kantonales Wahlbüro
Zustellen von je drei Protokollen an das Statistische Amt des Kantons Zürich: a)WABSTI-Protokoll Konventionelle Stimmen b)E-Voting Protokoll elektronische Stimmen c)WABSTI-Protokoll Endergebnis	0	Gemeindeverwaltung
Alle Protokolle müssen beim Statistischen Amt eingetroffen sein	2	Gemeindeverwaltung

6) Nachbearbeitung der Abstimmung

Löschen der E-Voting-Daten		Kantonales Wahlbüro
Zerstören der DVD's		Kantonales Wahlbüro

Anhang 2: Kostenübersicht Pilotprojekt 2004-06

	Kanton Zürich	Gemeinden Zürich
Einmalige Kosten (Investitionskosten)		
Hardware inklusive Netzwerke	610'092.00	92'400.00
Software	176'894.40	0.00
Systembau ohne Projektkosten (Inklusive SMS und Wahlmodul ZH)	1'745'628.60	0.00
Total	2'532'615.00	92'400.00
Wiederkehrende Kosten (jährlich)	Kanton Zürich	Gemeinden Zürich
Lizenzen für Datenbanken, Betriebssysteme	28'000.00	0.00
Hardware (Abschreibung und Neuinvestitionen)	98'500.00	0.00
Housing	184'000.00	0.00
SMS-Provider	16'000.00	0.00
Verwaltung, Software-Updates, Support	64'000.00	0.00
Abgleich der Stimmregister	0.00	0.00
Layout von Masken (Info und Bereitstellung)	0.00	0.00
Datenbankadministration und Support	87'000.00	0.00
Schulung	0.00	15'000.00
Total	477'500.00	15'000.00
Mehraufwand für Abstimmungswochenende (jährlich)	Kanton Zürich	Gemeinden Zürich
Installation der technischen Geräte in den Abstimmungslokalen	0.00	0.00
Papier und Druckmehrkosten (Hydalam, Layout, Codes usw.)	0.00	408'000.00
Personalkosten für Helpdesk, Support	0.00	0.00
Personalkosten für Kontrolle	15'000.00	34'200.00
Total	15'000.00	442'200.00
Mehraufwand für Wahlen (inklusive Volksabstimmung)	Kanton Zürich	Gemeinden Zürich
Installation der technischen Geräten in den Abstimmungslokalen	0.00	0.00
Druckmehrkosten (Layout, Codes usw.)	0.00	408'000.00
Personalkosten für Kontrolle	25'000.00	34'200.00
Total	25'000.00	442'200.00
Total Investitions- und wiederkehrende Kosten	Kanton Zürich	Gemeinden Zürich
Einmalige Kosten	2'532'615.00	92'400.00
Wiederkehrende Kosten	477'500.00	15'000.00
Mehraufwand	20'000.00	442'200.00
Total	3'030'115.00	549'600.00
Projektierungskosten	Zürich	
Projektleitung	1'173'142.00	
Koordinationsaufwand (Kanton, Gemeinden, Bund)	78'000.00	
Vorstudie	90'000.00	
Detailstudie	300'000.00	
Konzept	328'571.50	
Aufbau- und Ablauforganisation für Volksabstimmungen	40'000.00	
Aufbau- und Ablauforganisation für Wahlen	80'000.00	
Pflichtenhefte für Systeme	165'000.00	

Einführung im Kanton und in den Gemeinden	110'000.00
Sitzungen (Kanton, Gemeinden, Bund)	220'000.00
Projekt-Reviews	198'270.00
Controlling	84'601.00
Total	2'867'584.50

Testkosten (einmalig)	Zürich
Test im Kanton	24'000.00
Test in den Gemeinden	32'000.00
Systemabnahme	197'714.30
Total	253'714.30

Homologationskosten (wiederkehrend)	Zürich
Systemtests	6'400.00
Administration	10'400.00
Total	16'800.00

Systementwicklungskosten	Zürich
Design und Systembau Webapplikation	141'714.30
Design und Systembau Druck- und Layoutsystem	60'571.40
Design und Systembau SMS-Applikation	206'285.70
Design, Systembau Verwaltungs- und Kontrollsystem Abstimmungen	234'333.30
Design und Systembau Verwaltungs- und Kontrollsystem Wahlen	468'666.70
Design und Systembau Virtuelles Stimmregister	341'885.70
Schnittstellen Kanton - Gemeinden - Datenbanken	89'314.30
Integration der verschiedenen Systeme	28'571.40
Integrationstest der verschiedenen Systeme	28'571.50
Qualitätssicherung	145'714.30
Total	1'745'628.60

Anhang 3: Kostenübersicht Testphase 2008-11

Für die Betriebskosten in der Zeit von 2008–2011 wurde ein Objektkredit von Fr. 1'950'000 bewilligt, der sich wie folgt zusammensetzt:

Fixkosten	Fr. 600'000
Stimmrechtsausweise	Fr. 240'000
Datenimport	Fr. 800'000
Personal	Fr. 280'000
<u>Verzinsung/Amortisation (nur 2010/2011)</u>	<u>Fr. 30'000</u>
Insgesamt	Fr. 1'950'000

Für die Anpassung des E-Voting-Systems zum Einbezug der Auslandschweizerinnen und Auslandschweizer wurde zudem ein Objektkredit von Fr. 100'000 bewilligt.



Stimmabgabe über Internet **Seite 2**

Stimmen via Internet ist einfach.
Unter <https://evoting.zh.ch> finden Sie alle nötigen Angaben.

Sicherheitshinweise **Seite 4**

Sie erreichen maximalen Schutz vor Einsicht und Missbrauch Ihrer Stimme, indem Sie einige Sicherheitsregeln befolgen.

Der Stimmrechtsausweis **Seite 6**

Der Stimmrechtsausweis ist das Herzstück für die Stimmabgabe, sowohl der konventionellen als auch der elektronischen.

Hintergrundinformation **Seite 7**

Der Kanton Zürich bietet seinen Bürgerinnen und Bürgern neu eine zusätzliche Möglichkeit zur Stimmabgabe an.

Häufig gestellte Fragen **Seite 8**

Wer kann elektronisch abstimmen? In welchem Zeitraum kann ich elektronisch meine Stimme abgeben? Kann ich meine Stimmabgabe verifizieren? ...

Die herkömmlichen Arten zu stimmen **Seite 9**

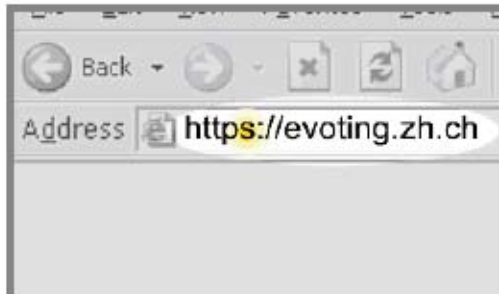
Selbstverständlich können Sie weiterhin brieflich und an der Urne stimmen.

Stimmabgabe über Internet

2



1. Sie benötigen einen Computer mit Internet und Ihren Stimmrechtsausweis.



2. Öffnen Sie den Browser und geben Sie die Adresse <https://evoting.zh.ch> ein.



3. Geben Sie die UserID von Ihrem Stimmrechtsausweis ein.



4. Füllen Sie die Stimm- und Wahlmasken aus.



5. Prüfen Sie Ihr Votum und vergleichen Sie das Sicherheitssymbol.



6. Geben Sie Ihr Geburtsdatum ein.



7. Geben Sie den PIN von Ihrem Stimmrechtsausweis ein.



8. Drücken Sie die Taste «Senden». Die Stimmabgabe wird bestätigt.

Die Abgabe der Stimme über das Internet ist weitgehend selbsterklärend. Sie können das Verfahren auch vor der Stimmabgabe anhand eines Demo-Systems ausprobieren. Hier können Sie alle Funktionen beliebig und anonym testen ohne dabei die Abgabe eines falschen Votums zu riskieren. Geben Sie einfach die folgende Internetadresse ein:

<http://eVotingDemo.zh.ch>

HOTLINE

Wenn Sie nicht weiterkommen
Mo–Fr von 10:00–20:00

044 225 12 90

Wenn's nicht klappt

Einstiegsseite erscheint nicht

Bitte prüfen Sie, ob die Adresse folgendermassen eingegeben wurde:
<https://evoting.zh.ch>

Cookies werden abgelehnt

Stellen Sie den Browser so ein, dass Cookies nicht blockiert werden.

Verbindung wird abgebrochen

Beim Aufrufen der E-Voting Seite muss die Meldung betreffend des Zertifikats bestätigt werden.

PIN und Geburtsdatum falsch

Bitte prüfen Sie, ob Sie den PIN achtstellig und das Geburtsdatum als TTMMJJJJ (Bsp. 03081977) eingegeben haben.

Was ist bei der Stimmabgabe per **Internet** zu beachten?

- ⚠ Überprüfen Sie, ob auf dem Bildschirm (Status-Bar) ein geschlossenes Vorhängeschloss (SSL) erscheint.
- ⚠ Überprüfen Sie, ob das Wappen und der Name Ihrer Gemeinde nach der Eingabe der UserID angezeigt werden.
- ⚠ Überprüfen Sie vor der Eingabe von PIN und Geburtsdatum ob das Symbol auf dem Bildschirm mit jenem auf dem Stimmrechtsausweis übereinstimmt.
- ⚠ Überprüfen Sie vor der Eingabe von PIN und Geburtsdatum ob über den angezeigten Voten eine Wellenlinie erscheint.
- ⚠ Zu Ihrer Sicherheit empfehlen wir Ihnen, nach der Stimmabgabe den Zwischenspeicher des Browsers (Browser-Cache) zu löschen:

Für den Internet Explorer 6.x:

- Klicken Sie in der oberen Menüleiste auf «Extras» und wählen Sie anschliessend «Internetoptionen».
- Klicken Sie unter «Allgemein» auf «Dateien löschen».
- Bestätigen Sie den Vorgang mit «OK».

Für den Internet Explorer 7.x:

- Klicken Sie in der oberen Menüleiste auf «Extras» und wählen Sie anschliessend «Browserverlauf löschen».
- Klicken Sie unter «Temporäre Internetdateien» auf «Dateien löschen».
- Bestätigen Sie den Vorgang mit «Ja».

Für Firefox 1.x:

- Klicken Sie in der oberen Menüleiste auf «Extras» und wählen Sie anschliessend «Einstellungen».
- Klicken Sie unter «Datenschutz» auf «Cache», «Löschen».
- Bestätigen Sie den Vorgang mit «OK».

Für Firefox 2.x/3.x:

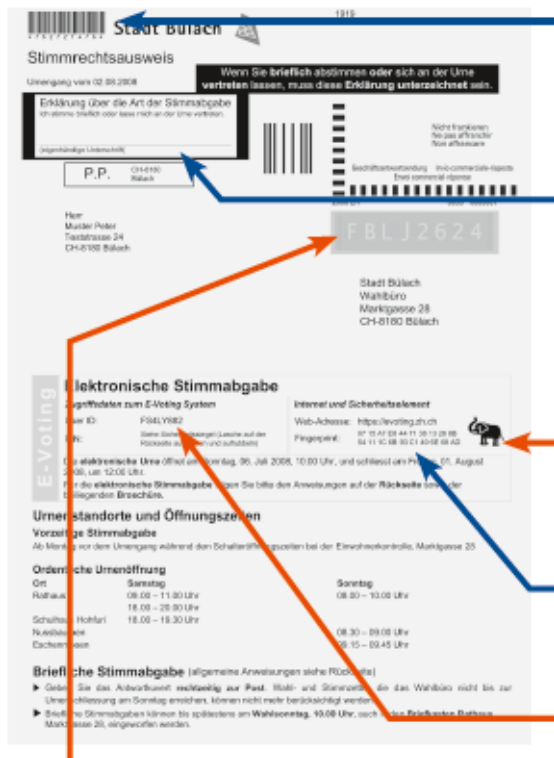
- Klicken Sie in der oberen Menüleiste auf «Extras» und wählen Sie anschliessend «Private Daten löschen».
- Setzen Sie bei «Cache» ein Häkchen.
- Bestätigen Sie den Vorgang mit einem Klick auf «Private Daten jetzt löschen».

Für Netscape 7.x:

- Klicken Sie in der oberen Menüleiste auf «Bearbeiten» und wählen Sie anschliessend «Einstellungen».
- Klicken Sie unter «Erweitert» auf «Cache».
- Klicken Sie auf «Cache leeren».

Für Safari 1.x/2.x/3.x:

- Klicken Sie in der oberen Menüleiste auf «Safari» und wählen Sie anschliessend «Cache leeren».
- Klicken Sie auf «Leeren».



Prüfnummer

Diese wird für den Urnendienst als Kontrollcode benötigt, um eine doppelte Stimmabgabe zu verunmöglichen.

Unterschrift

Wenn Sie brieflich oder an der Urne abstimmen, so gilt: Unterzeichnen Sie den Stimmrechtsausweis bei der brieflichen Stimmabgabe oder wenn Sie sich vertreten lassen.

Zusätzliches Sicherheitssymbol

Bei der Stimmabgabe über Internet erscheint dieses Symbol auf der Bestätigungsseite.

Fingerprint

Zur Echtheits-Überprüfung des Browser-Zertifikats

UserID:

Ihr persönlicher Identifikationscode für die aktuelle Abstimmung.

PIN-Code

Das Sicherheitssiegel nur dann öffnen, wenn Sie Ihre Stimme per Internet abgeben wollen.

Unter diesem Sicherheitssiegel ① befindet sich Ihr geheimer PIN-Code. Durch Aufreißen der Lasche ② auf der Rückseite des Stimmrechtsausweises und durch frei rubbeln des Decklacks mittels einer Münze ③ erscheint der PIN-Code. Dieser ist am besten vor einem weissen Hintergrund sichtbar. Das Lesen des PIN-Codes erfolgt von der Vorderseite des Stimmrechtsausweises.④



Zusätzliche elektronische Möglichkeit der Stimmabgabe, ein Luxus?

Wir wollen uns den veränderten gesellschaftlichen Bedürfnissen anpassen und für die Stimmabgabe das elektronische Verfahren zur Verfügung stellen: Die Stimmabgabe über Internet. Sie beruht auf den Pfeilern Sicherheit, Vertraulichkeit und Benutzerkomfort.

Unabhängig davon, wie Sie Ihren politischen Willen ausdrücken:

- Durch vorzeitige Stimmabgabe
- Durch Stimmabgabe an der Urne
- Durch briefliche Stimmabgabe
- Neu: Durch die elektronische Stimmabgabe

Die Sicherheit, die Vertraulichkeit und das Stimmgeheimnis sind jederzeit gewährleistet.

Wer kann elektronisch abstimmen?

Alle stimmberechtigten Bürgerinnen und Bürger einer für E-Voting zugelassenen Gemeinde können elektronisch stimmen.

Wird die elektronische Stimmabgabe die anderen Abstimmungs- und Wahlmöglichkeiten ersetzen?

Nein, E-Voting wird zusätzlich zu den konventionellen Verfahren angeboten.

Ich habe das Sicherheitssiegel geöffnet. Kann ich trotzdem meine Stimme noch auf dem traditionellen Weg abgeben?

Ja, in diesem Falle wird geprüft, ob Sie nicht schon elektronisch Ihre Stimme abgegeben haben. Die doppelte Abgabe der Stimme ist eine unbefugte Teilnahme an einer Wahl oder Abstimmung und ist als Wahlfälschung strafbar (Art. 282 StGB).

In welchem Zeitraum kann ich elektronisch meine Stimme abgeben?

Ab Erhalt des Wahlmaterials und bis Samstag des Abstimmungs- resp. Wahlwochenendes um 12:00 Uhr. Siehe Information auf dem Stimmrechtsausweis.

Ist eine Stimmabgabe via Internet sicher?

Die elektronische Stimmabgabe ist mindestens so sicher wie die herkömmliche Stimmabgabe. Der Bund und der Kanton Zürich überprüfen das System vor jedem Urnengang.

Kann ich meinen Stimmrechtsausweis mehrmals verwenden?

Nein, die persönlichen Codes werden für jeden Urnengang neu erstellt.

Kann ich meine Stimmabgabe verifizieren?

Bei der Stimmabgabe per Internet öffnet sich eine Bestätigungsseite. Ihr Stimmformular können Sie aber nicht ausdrucken.

Neben der Möglichkeit zur elektronischen Stimmabgabe stehen Ihnen weiterhin die herkömmlichen Arten der Stimmabgabe offen.

Die briefliche Stimmabgabe

- Unterzeichnen Sie Ihren Stimmrechtsausweis.
- Füllen Sie den/die Stimmzettel aus.
- Stecken Sie die Stimmzettel in einen Umschlag und verkleben Sie ihn.
- Stecken Sie den Umschlag mit den Stimmzetteln und Ihren Stimmrechtsausweis in den Rücksende-Umschlag. Kontrollieren Sie, ob im Adressfenster die Anschrift der Gemeinde/Stadt erscheint.
- Das Ganze in den nächsten Briefkasten.
- Sie haben abgestimmt, Danke!

Die Stimmabgabe an der Urne

- Die vorzeitige Stimmabgabe oder die Stimmabgabe an der Urne erfolgt wie bisher. Es gibt keine Neuerungen. Beachten Sie die Rubrik Urnenstandorte und Öffnungszeiten auf dem Stimmrechtsausweis.

Stimmabgabe durch Stellvertretung

- Wenn Sie sich an der Urne vertreten lassen, müssen Sie wie bisher nur den Stimmrechtsausweis unterzeichnen.

Stimmabgabe via Internet:

<https://evoting.zh.ch>

Design
Unisys (Schweiz) AG
Layout
spective, Christian Pfister
© 2009 V2.0
Statistisches Amt des Kantons Zürich

Anhang 5: Die Akteure des E-Votings

1.5 Die Akteure des E-Votings

E-Voting umfasst eine grosse Anzahl verschiedener Akteure, welche unterschiedliche Aufgaben und Verantwortungen wahrnehmen:

- **AuslandschweizerInnen:** Alle im Ausland lebenden SchweizerInnen, welche als stimmberechtigt registriert sind. Gesamtschweizerisch handelt es sich um rund 130'000 und im Kanton Zürich um rund 16'000 Personen.
- **Baumer AG:** Die Firma, welche das Hydalampapier für die Stimmrechtsausweise des E-Votings herstellt, ist die Baumer AG. Bedruckt werden die Stimmrechtsausweise aber in den verschiedenen (-->) Druckereien.
- **Bundeskanzlei:** Die Bundeskanzlei überwacht die Testkantone hinsichtlich der Bundesgeschäfte. In dieser Funktion macht sie Vorgaben zur Sicherheit. Da aber die eidgenössischen und kantonalen Geschäfte an den gleichen Daten stattfinden, sind die Vorgaben der Bundeskanzlei auch massgebend für die kantonalen und kommunalen Geschäfte im Kanton Zürich, denn man will nicht, dass an einem Abstimmungstermin die Bundesvorlagen ohne E-Voting, während die kantonalen und kommunalen Geschäfte mit E-Voting (und mit anderen Sicherheitsvorgaben) durchgeführt werden.
- **Bundesrat:** Der Bundesrat erteilt die Zustimmungen für die Durchführung von E-Voting-Versuche im Kanton Zürich bei eidgenössischen Geschäften. Dies geschieht auf Antrag des Regierungsrats, welcher wiederum auf Antrag der Test-Gemeinden sein Gesuch an den Bundesrat schreibt.
- **Consortium:** Sieben Kantone (AG, FR, GR, SG, SH, SO, TG) haben sich 2009 zu einem Consortium zusammengeschlossen, welches die Lizenz vom Kanton Zürich erworben hat, um sich von der Unisys ein eigenes und unabhängiges System erstellen und betreiben zu lassen. Das Consortium-System ist auch in der IT-Abteilung der DJI untergebracht. Es ist jedoch komplett unabhängig vom Zürcher System und von der Strategie vom Kanton Zürich.
- **Direktion JI:** Die DJI erstellt die Anträge an den Regierungsrat zur Durchführung von E-Voting-Versuchen im Kanton Zürich.
- **Druckereien:** Nur eine kleine Anzahl von Druckereien dürfen die mit dem Spezialpapier und dem Hydalam versehenen Stimmrechtsausweis drucken. Dabei müssen sie einen Testdruck erstellen, der von der Kantonspolizei Zürich bezüglich Sicherheit überprüft wird. Somit sind es nicht die Druckereien, welche zertifiziert sind, sondern nur der Druck wird überprüft. Zurzeit sind die Druckereien VRSG, RIZ-Wetzikon und das Steueramt der Stadt Zürich Druckereien, welche Stimmrechtsausweise für E-Voting drucken dürfen.
- **E-Voting Gemeinden:** Die 13 E-Voting-Gemeinden im Kanton Zürich planen den Einsatz von E-Voting in der Gemeinde und erstellen Anträge zum Einsatz des E-Votings an den Regierungsrat. Sie sind zuständig für die Einrichtung der Geschäfte und die Freigabe der E-Voting-Resultate.
- **InlandschweizerInnen:** Alle in der Schweiz niedergelassene und stimmberechtigte Schweizer BürgerInnen. Gesamtschweizerisch handelt es um rund 5.5 Mio. Personen, davon rund 860'000 im Kanton Zürich.
- **IT-Abteilung DJI:** Die IT-Abteilung der DJI erbringt das Housing der beiden E-Voting Systeme des Kantons Zürich und des Consortiums. Kanton Zürich und Consortium haben unabhängige Housingverträge.

- **Pionierkantone:** Neben dem Kanton Zürich sind die Kantone Genf und Neuenburg auch sogenannte Pionierkantone, d.h. Kantone, welche 2004 E-Voting Tests für ihre Inlandschweizer durchgeführt haben. Das E-Voting-System des Kantons Genf wurde von der Firma Hewlett-Packard erstellt und ist dem Zürcher System im Konzept ähnlich. Der entscheidende Vorteil des Genfer Systems ist, dass das Stimmregister des Kantons Genf zentral verwaltet wird, im Gegensatz zum dezentralen Einwohnerregister des Kantons Zürich, wo jede der 171 Gemeinden einzeln an das E-Voting System angeschlossen werden müsste. Das System des Kantons Neuenburg ist in die E-Government-Applikation integriert und man muss sich als E-Bürger registrieren lassen, um E-Voting machen zu können. Da der Kanton Genf, im Gegensatz zum Kanton Zürich, keine Gemeinden an das E-Voting-System anschliessen muss, könnte er an einem Sonntag, an dem keine eidgenössischen Geschäfte vorliegen, alle Stimmberechtigten für die kantonalen Geschäfte mit E-Voting abstimmen lassen.
- **Regierungsrat:** Der Regierungsrat bestimmt die Strategie des kantonalen E-Votings, welche aber an die Strategie des Bundes gekoppelt ist. Er erstellt zudem Anträge für E-Voting-Versuche an den Bundesrat und erteilt seine Zustimmung den Gemeinden für E-Voting-Versuche im Kanton.
- **Statistisches Amt:** Das Statistische Amt hilft den Gemeinden bei der Einrichtung der Geschäfte und entschlüsselt die Urne am Abstimmungssonntag. Aufgrund der dezentralen Strukturen wurden, im Unterschied zum Kanton Genf, die Wartung und der Betrieb des E-Voting-Systems an die Firma Unisys als Generalunternehmung ausgelagert.
- **Unisys:** Die Generalunternehmerin und Herstellerin des E-Voting-Systems ist die Firma Unisys, welche die Wartung und den Betrieb sicherstellt, sowohl für das System des Kantons Zürich wie auch für jenes des Consortiums.
- **VRSG:** Die Firma VRSG hat die Schnittstelle vom E-Voting-System zum WABSTI erstellt. Aufgrund der Verbindung der beiden Systeme muss bei Änderungen am E-Voting System auch die Firma VRSG beigezogen werden. Das WABSTI dient auch als Einrichtungsumgebung für das E-Voting, d.h. ein Geschäft wird nicht im E-Voting-System direkt eingerichtet, sondern im WABSTI und die Daten werden dann in das E-Voting-System übertragen.

Anhang 6: Beilage zum Gesuch des Kantons Zürich an den Bundesrat um Erteilung der Genehmigung zum Einsatz seines E-Voting Systems bei der eidgenössischen Volksabstimmung vom 1. Juni 2008

1. Ausgangslage

Am 31. Mai 2006 legte der Bundesrat dem Parlament den Bericht über die Pilotprojekte zum Vote électronique vor (Vorlage 06.056; BBl 2006 S. 5459 ff.). Er lädt die Kantone ein, die erfolgreich angelaufenen Versuche weiterzuführen. Neu soll der Bundesrat ermächtigt werden, Kantonen nach länger dauernden Versuchsreihen (mindestens 5 aufeinander folgende, pannenfreie Versuche eines Kantons bei eidgenössischen Volksabstimmungen) zu gestatten, Vote électronique für eine gewisse Periode bei eidgenössischen Volksabstimmungen einzusetzen. Bedingungen und Dauer der erweiterten Versuche sollen vom Bundesrat festgelegt werden, der Vote électronique auch jederzeit einschränken oder ausschliessen können soll. Auf Bundesebene sind dazu die erforderlichen Rechtsgrundlagen geschaffen, aber noch nicht in Kraft gesetzt worden. Der Bundesrat empfiehlt zudem, den Kantonen zu überlassen, ob, wann und wie sie Vote électronique für kantonale und kommunale Abstimmungen einführen wollen.

Das E-Votingsystem des Kantons Zürich wurde mit den Gemeinden Bülach, Schlieren und Bertschikon im Rahmen der eidgenössischen Volksabstimmungen vom 27. November 2005 in einem erfolgreichen Pilotversuch erprobt und in den Volksabstimmungen vom 26. November und 17. Juni 2007 erfolgreich angewendet. Daneben fanden im Dezember 2004, 2005 und 2006 bei den Studierendenratswahlen der Universität Zürich drei erfolgreiche Versuche mit elektronischen Proporzwahlen statt. Am 30. Oktober 2005 und am 2. April 2006 wurde das System sodann in der Stadt Bülach für kommunale Abstimmungen und Wahlen (Majorzsystem) ebenfalls erfolgreich eingesetzt (vgl. Bericht Bundesrat BBl 2006 S. 5488 ff.).

Seit Überweisung des Berichts zu Vote électronique des Bundesrats an das Parlament fand sodann am 26. November 2006 in den Städten Bülach und Schlieren sowie in der Gemeinde Bertschikon ein weiterer erfolgreicher Versuch mit dem elektronischen Abstimmungssystem des Kantons Zürich statt. Am 25. November 2007 fand mit denselben Gemeinden eine weitere kantonale Abstimmung mit E-Voting statt. An diesem Datum wurde neben den drei Kantonalen Vorlagen auch der zweite Wahlgang für den Ständerat mit E-Voting durchgeführt.

Der Kanton Zürich will sein E-Votingsystem ausbauen und den vom Bundesrat gesetzte Rahmen nutzen. Er zählt rund 820 000 Stimmberechtigte (ohne Auslandsschweizerinnen und Auslandsschweizer), so dass etwa 82 000 Stimmberechtigte in die Ausbaustufe E-Voting einbezogen werden können. Da sich die zehn Prozent Obergrenze auf die ganze Schweiz bezieht und es absehbar ist, dass sich im Zeitraum 2008 bis 2011 nicht alle Kantone an E-Voting Projekten beteiligen werden, könnten auch etwas mehr als zehn Prozent der Stimmberechtigten in den E-Voting Ausbau einbezogen werden. Die absolute Obergrenze liegt bei 20 Prozent, realistisch sind rund zehn bis zwölf Prozent.

Die drei Pilotgemeinden Bülach, Schlieren und Bertschikon, in denen das E-Voting weitergeführt werden soll, verfügen zusammen über knapp 18'000 Stimmberechtigten. Der vorgesehene Ausbau auf rund 100'000 Stimmberechtigte erlaubt den Einbezug von je einem Stadtkreis von Zürich und Winterthur. Um gute Voraussetzungen für die ebenfalls geplante Berücksichtigung der Auslandsschweizer zu erreichen, soll in Zürich der Stadtkreis 1 und 2 und in Winterthur der Stadtkreis Altstadt einbe-

zogen werden. In Zürich werden die Auslandschweizerinnen und Auslandschweizer dem Stadtkreis 1, in Winterthur dem Stadtkreis Altstadt zugerechnet.

Die drei Pilotgemeinden und die erwähnten Stadtkreise von Zürich und Winterthur haben zusammen 51'500 Stimmberechtigte. Damit können weitere Gemeinden mit zusammen 30'500 Stimmberechtigten in die Ausbaustufe einbezogen werden.

Die Auswahl der weiteren Gemeinden hat das Statistische Amt in enger Zusammenarbeit mit der Interessensgemeinschaft EDV (IG-EDV) und in Absprache mit dem Verein Zürcherischer Gemeindeschreiber und Verwaltungsfachleute (VZGV) und dem Verband der Gemeindepräsidenten des Kantons Zürich (GPV) getroffen. Dabei wurden Kriterien wie verschiedene Softwareanbieter, die regionale Verteilung und die Gemeindegrösse berücksichtigt. Die Gemeindeverbände legen zudem Wert darauf, dass Gemeinden aus möglichst allen Bezirken des Kantons in den Ausbau des E-Voting einbezogen werden. Aufgrund dieser Vorgaben wird angestrebt, die folgenden Gemeinden in die Ausbaustufe E-Voting einzubeziehen:

Vorschlag für Ausbaustufe 2			Stimmberechtigte	
BFS-Nr.	Gemeinde	Bezirk	Inland	Ausland
9	Mettmenstetten	Affoltern	2'831	23
33	Kleinandelfingen	Andelfingen	1'431	12
53	Bülach	Bülach	9'924	133
82	Boppelsen	Dielsdorf	868	12
112	Bubikon	Hinwil	4'269	66
141	Thalwil	Horgen	11'084	250
155	Männedorf	Meilen	6'577	162
172	Fehraltorf	Pfäffikon	3'452	24
195	Maur	Uster	5'268	131
212	Bertschikon	Winterthur	740	9
230	Winterthur Altstadt	Winterthur	11'802	1'525
247	Schlieren	Dietikon	6'611	96
261	Zürich, Kreis 1+2	Zürich	22'453	8'189
	Zusammen		87'310	10'632

Sollte eine der ausgewählten Gemeinden nachträglich doch noch auf eine Teilnahme in der E-Voting Ausbaustufe verzichten, so wird das Statistische Amt ermächtigt, in enger Zusammenarbeit mit der Interessensgemeinschaft EDV (IG-EDV) und in Absprache mit dem Verein Zürcherischer Gemeindeschreiber und Verwaltungsfachleute (VZGV) und dem Verband der Gemeindepräsidenten des Kantons Zürich (GPV), Ersatzlösungen zu suchen.

In den E-Voting Ausbau 2008-2011 sind damit rund 100 000 Stimmberechtigte einbezogen. Dies sind 11,6 Prozent aller Stimmberechtigten. Bei den Stimmberechtig-

ten im Inland sind dies 10,7 Prozent der rund 820 000 Stimmberechtigten, bei den Auslandschweizerinnen und Auslandschweizern fast 60 Prozent der etwas mehr als 18 000 Stimmberechtigten. In den für den Ausbau vorgeschlagenen Gemeinden sind über 10 000 Auslandschweizerinnen und Auslandschweizer stimmberechtigt. Damit kann die Empfehlung des Bundes befolgt werden, mit Vorteil insbesondere die Auslandschweizerinnen und Auslandschweizer der grösseren Städte in E-Voting einzu beziehen.

Auf Ende 2007 hat der Kanton Zürich sein elektronisches Wahlsystem von Bern nach Zürich in die Informatikabteilung der Direktion der Justiz und des Innern übersiedelt. Die wichtigsten Gründe dafür sind der altershalber notwendige Austausch von Teilen der Informatik-Hardware, das Auslaufen von Wartungsverträgen für das System im Standort Bern sowie die Erleichterung der Bewirtschaftung und die damit verbundene Kosteneinsparung im eigenen IT-Umfeld in Zürich. Diese Aspekte sind besonders hinsichtlich des ab 2008 geplanten Ausbaus von E-Voting im Kanton Zürich von grosser Bedeutung. Mit der Übersiedlung des Systems nach Zürich werden die folgenden drei Anpassungen vorgenommen, welche die Benutzerfreundlichkeit und die Sicherheit des bisherigen Systems erhöhen: (1) Der Secure Entry Servers (SES) wird durch den gleichwertigen und kostengünstigere Appliance "Bluecoat" ersetzt, (2) die SMS-Dienstleistung (Handyabstimmung) wird nicht mehr angeboten, womit die Schnittstellen zu den drei SMS-Zentren entfallen und (3) die Betriebssicherheit im Bereich „PDF-Generierung“ wird verbessert.

Der Secure Entry Server (SES) ist heute applikatorisch mit den Web-Frontends der e-Voting Lösung verdrahtet. Die Funktionalität der Benutzerschnittstellen ist heute auf folgende drei Webapplikationen verteilt: (1) Web-Info (öffentlicher Bereich, 1 Authentisierungsmerkmal), (2) Web-Vote (Bereich Stimmabgabe, 3 Authentisierungsmerkmale), (3) Web-Admin (Administrationsbereich, getrenntes physisches Netzwerk, 2 Authentisierungsmerkmale). Mit dem Ersatz des SES durch die Reverse Proxy Appliance Bluecoat muss in jeder dieser drei Webapplikationen der für die Authentisierung verantwortliche Servlet-Filter angepasst werden. Dies ist eine kleine Komponente, welche in jeder Webapplikation installiert ist und heute direkt mit der SES-Infrastruktur kommuniziert. Mit der Codeanpassung in dieser Komponente wird es möglich, den SES durch die Bluecoat Appliance zu ersetzen.

Wegfall der SMS-Dienstleistung: In der aktuellen Version bei der DV Bern AG sind zu jedem SMS-Service-Center direkte VPN-Verbindungen geschaltet. Mit dem Umzug der Lösung in das Rechenzentrum der Direktion der Justiz und des Innern des Kantons Zürich müssten diese Leitungen neu geschaltet werden. Alternativ könnte eine neue Implementierung über Internet-Protokolle realisiert werden, was jedoch grundlegende Anpassungen am SMS Gateway nach sich ziehen würde. Der SMS Gateway ist verantwortlich für die Analyse der über mehrere SMS gesendeten Codes und deren Überführung in ein einziges Stimmpaket je Stimmberechtigten. Da aber die SMS-Technologie nicht als zukunftsträchtig für E-Voting betrachtet wird, wird ab 2008 auf den Einsatz des Wahlkanals SMS verzichtet, womit sowohl die Aufschaltung der VPN-Leitungen respektive die optionale Anpassung des SMS Gateways hinfällig werden.

Verbesserung Betriebssicherheit im Bereich der pdf-Generierung: Die aktuelle Lösung basiert für die Generierung der Stimmrechtsausweise und Reports auf dem Opensource-Produkt "Apache FOP Version 0.24". Diese Version weist bekannte und dokumentierte Fehler auf, welche zu Speicherverwaltungsproblemen führen.

Dies führte in einzelnen Urnengängen zu korrupten oder inkompletten Stimmrechtsausweisen. Die aktuelle Version 0.9x von Apache FOP ist diesbezüglich verbessert, muss jedoch applikatorisch anders eingebunden werden. Dies ist vergleichbar mit einem Produktwechsel. Die Migration auf diese Version verbessert die Betriebssicherheit wesentlich.

Aufgrund der oben beschriebenen Änderungen handelt es sich beim Umzug des Systems nach Zürich nicht um eine eigentliche Systemänderung. Einzig beim Entfernen der SMS-Dienstleistung geht es darum, die Generierung des SMS Codes zu deaktivieren und die Generierung der SMS relevanten Informationen auf dem Stimmrechtsausweis zu unterbinden. Die einwandfreie Funktionalität dieser Änderungen wird mittels Prozesstests sichergestellt.



Abb. 1: e-Voting System am neuen Standort in der IT-Abteilung der DJI in Zürich.

Das Projekt zur Erarbeitung eines elektronischen Wahl- und Abstimmungssystems für den Kanton Zürich wurde von der Firma ‚swisscom solutions‘ mit einem Projekt-Controlling überwacht. Im Abschlussbericht vom 19. Juni 2006 wird das System als produktionsreif beurteilt und die Einführung der Lösung im ganzen Kanton empfohlen. Auch das leicht geänderte System genügt insbesondere den gesetzlichen und vertraglichen Anforderungen und ermöglicht es, ein für elektronische Abstimmungen und Wahlen erforderliches zentrales Stimmregister ohne Einschränkung der

Gemeindeautonomie bei der Stimmregisterführung zu erstellen. Für den neuen Standort in Zürich wird eine neue Studie an eine externe Firma zur Beurteilung der Systemänderung in Auftrag gegeben.

Trotz der Einladung an die Kantone zur Weiterführung von weiteren Versuchen will der Bundesrat während der nächsten Legislatur im Rahmen seiner Bewilligungen für elektronische Abstimmungen zu eidgenössischen Vorlagen nie mehr als 10 Prozent der Personen zu Abstimmungstests zulassen, die auf Bundesebene stimmberechtigt sind. Bei obligatorischen Referenden mit erforderlichem Ständemehr sollen zudem nicht mehr als 20 Prozent der jeweils betroffenen kantonalen Elektorate zugelassen werden. Damit sollen mögliche Fehlerquellen in einem Rahmen gehalten werden, der das Risiko einer nachträglichen Ungültigkeit der Abstimmung minimiert. Für Nationalratswahlen will der Bundesrat schliesslich vorerst keine Bewilligungen für den Einsatz von elektronischen Verfahren erteilen.

Unter diesen Bedingungen erscheint es sinnvoll, das Gesuch zur Weiterführung von Abstimmungstests zu e-Voting bis Mitte 2008 auf die Gemeinden Bülach, Schlieren und Bertschikon (16'640 Stimmberechtigte) zu beschränken. Erst ab Mitte 2008 sollen weitere Gemeinden angeschlossen werden. Der Kanton Zürich beantragt daher, mit dem im Folgenden beschriebenen System mit den Gemeinden Bülach, Schlieren und Bertschikon am 1 Juni 2008 im Rahmen der eidg. Volksabstimmung ein weiterer Abstimmungsversuch durchzuführen. Ab Juli 2008 sollen dann die neuen Gemeinden in das e-Voting einbezogen werden.

2. Gesetzliche Grundlagen

Bund

- Art. 8a Bundesgesetz über die politischen Rechte (SR 161.1).
- Art. 27a – 27q Verordnung über die politischen Rechte (SR 161.11).
- Kreisschreiben des Bundesrates vom 20. September 2002 an die Kantonsregierungen zur Teilrevision der Verordnung über die politischen Rechte (Genehmigungsvoraussetzungen für kantonale Pilotversuche mit Vote électronique [BBl 2002 6603]).

Kanton

- § 4 Abs. 2 Gesetz über die politischen Rechte vom 1. September 2003 (LS 161).
- § 12 Verordnung über die politischen Rechte vom 27. Oktober 2004 (LS 161.1).
- Diverse Regierungsratsbeschlüsse.

3. Beschreibung des Systems

3.1 Architektur

Die Architektur des für Zürich entwickelten Systems stützt sich im Wesentlichen auf folgende Punkte:

- A. Systemarchitektur: Siehe „Das E-Voting-System des Kantons Zürich“
- B. Systemintegration: Siehe „Das E-Voting-System des Kantons Zürich“
- C. Hardware- und Softwareinfrastruktur: Siehe „Das E-Voting-System des Kantons Zürich“

D. Security Layers: Siehe Sicherheitsaspekte

3.2 Organisation

3.2.1 Zuständigkeiten

Die wahlleitende Behörde für kantonale Abstimmungen und Wahlen ist der Regierungsrat.

Zuständig für Berichterstattung und Antragstellung an den Regierungsrat in Wahl- und Abstimmungsangelegenheiten ist die Direktion der Justiz und des Innern. Sie trägt die allgemeine Verantwortung für die Wahl- und Abstimmungsgänge und damit auch für das Projekt e-Voting.

Die Leitung des Projekts E-Voting obliegt dem Statistischen Amt des Kantons Zürich, einer Verwaltungseinheit der Direktion der Justiz und des Innern.

Das Housing des e-Voting-Systems wird durch die Abteilung Informatik der Direktion der Justiz und des Innern, Kanton Zürich, und der Betrieb durch die Firma Unisys (Schweiz) AG sichergestellt.

Das kantonale Netzwerk (LEU-Net) wird durch die Firmen Siemens und Sunrise betrieben und gewartet. Die Firma VRSG (Verwaltungsrechenzentrum St. Gallen) betreibt das Hosting für das vor sechs Jahren eingeführte Ausmittlungssystem WABSTI II.

3.2.2 Stimmrechtsregister und Stimmrechtsausweise

Für die Stimmregisterführung sind im Kanton Zürich die Gemeinden zuständig (dezentrale Organisation). Die Stimmregisterdaten der Pilotgemeinden werden sechs Wochen vor dem Abstimmungssonntag ins virtuelle Stimmregister eingeliefert. Als Stichtag für die Datenlieferung gilt das Abstimmungsdatum minus sechs Wochen. Für allfällige spätere Versuche mit Auslandschweizerinnen und Auslandschweizern könnten auch diese im e-Voting-System geführt und verwaltet werden. Somit sind alle potenziellen Stimmberechtigten im e-Voting-System vorhanden, unter Berücksichtigung der Möglichkeit, dass nur Auslandschweizer vorgegebener Länder teilnehmen können.

Per Stichtag wird vom kantonalen Abstimmungsadministrator die Generierung der Stimmrechtsausweise ausgelöst. Die Stimmrechtsausweise werden in speziell lizenzierten Druckereien (Sicherheitsstandards, speziell abgenommene Organisationen und Drucker) gedruckt und entweder direkt verpackt und verschickt oder der Gemeinde ausgeliefert (Entscheid liegt bei der Gemeinde). Sämtliche Daten im virtuellen Stimmregister sind zu diesem Zeitpunkt bereits anonymisiert.

Der Zugangscode (PIN), welchen jede Stimmbürgerin und jeder Stimmbürger für die elektronische Stimmabgabe benötigt, ist auf dem Stimmrechtsausweis durch ein spezielles Produkt (Hydalam) versiegelt. Der Code wird dabei auf ein Rasterfeld gedruckt. Um ihn lesen zu können, müssen eine Lasche auf der Rückseite des Stimmrechtsausweises geöffnet und das darunter liegende Feld zusätzlich frei gelegt werden. Erst dann ist der Code sichtbar. Dieses Verfahren ermöglicht eine wirkungsvolle Kontrolle der Stimmberechtigung an der Urne oder bei der brieflichen Stimmabgabe. Ist das Siegel aufgebrochen, kann der Abstimmungsadministrator in der jeweiligen Gemeinde davon ausgehen, dass bereits eine elektronische Stimme abgegeben worden ist und die Stimmberechtigung online im E-Voting-System prüfen.

3.2.3 Zusammenstellen und Verpacken der Wahlunterlagen

Die Abstimmungscouverts werden wie bis anhin entweder direkt nach dem Drucken verpackt und verschickt oder durch die Gemeinde selbst verpackt. Die Gemeinden können zudem Organisationen beauftragen, für sie die Verpackung des Stimmmaterials vorzunehmen.

3.2.4 Entschlüsselung der elektronischen Urne

Die Entschlüsselung der elektronischen Urne kann wahlweise zentral im kantonalen Wahlbüro oder dezentral in den Gemeinden durchgeführt. Bei den letzten Urnengängen vom 17. Juni 2007 und vom 25. November 2007 wurde die Urne zentral entschlüsselt. Dieser Ablauf soll weiterhin beibehalten werden. Bei der Erstellung der Stimmrechtsausweise wird automatisch für jede Gemeinde ein Entschlüsselungs-Key generiert. Dieser wird per Einschreiben an die Gemeinde verschickt. Am Abstimmungssonntag kann sich ein Mitglied des Wahlbüros der Gemeinde im Beisein von mind. einem weiteren Mitglied (4-Augen-Prinzip) nach Urnenschluss im E-Votingsystem durch Eingabe von ID und Passwort einloggen und mit dem Entschlüsselungs-Key die elektronische Urne öffnen und entschlüsseln. Vor dem Schliessen der Urne ist eine Entschlüsselung der Daten nicht möglich. Zudem wird durch den vorgegebenen Prozessablauf das vorzeitige Schliessen der Urne verunmöglicht, da vorgängig durch einen Systemparameter die Urnenschliesszeit eingegeben werden muss. Danach werden die entschlüsselten Stimmen durch die politischen Vertreter resp. das Wahlbüro der Gemeinde dem Ausmittlungssystem WABSTI II übergeben. Die Übergabe erfolgt mittels eines Befehls zum Import im Ausmittlungssystem Wabsti selbst.

Vor der Übergabe ins Ausmittlungssystem wird in jeder Gemeinde ein Journal der elektronischen Stimmabgaben erstellt und die Korrektheit der Resultate durch vier Mitglieder des Abstimmungs- resp. Wahlbüros kontrolliert und mittels Unterschrift bestätigt.

3.2.5 Verhindern doppelter Stimmabgaben

Will eine Stimmbürgerin oder ein Stimmbürger elektronisch an der Abstimmung teilnehmen, muss zuerst das Sicherheitssiegel auf dem Stimmrechtsausweis entfernt werden. Sobald die stimmberechtigte Person ihre Stimme in der elektronischen Urne abgegeben hat, wird in der Stimmrechts-Datenbank automatisch ein Eintrag vorgenommen (Flag gesetzt), der festhält, dass mit diesem Stimmrechtsausweis bereits abgestimmt wurde. So können doppelte Stimmabgaben wirkungsvoll verunmöglicht werden.

3.2.6 Prüfung

Die elektronisch abgegebenen Stimmen und das elektronische Stimmrecht werden separat auf je einem System chiffriert abgelegt. Es wird nur geprüft, ob mit einem Stimmrechtsausweis bereits abgestimmt worden ist. Unberechtigte Zugriffe auf die elektronische Urne oder auf die Stimmrechtsverwaltung sind nicht möglich.

Wird bei der brieflichen, der vorzeitigen oder der Stimmabgabe an der Urne ein Stimmrechtsausweis mit gebrochenem Siegel festgestellt, muss vor dem Einwurf der Stimmzettel in die Urne geprüft werden, ob mit diesem Stimmrechtsausweis die

Stimme bereits abgegeben wurde. Hierzu ist auf dem Stimmrechtsausweis eine separate Nummer (Barcode und Zahl) aufgedruckt, die dazu dient, festzustellen, ob die entsprechende Person von ihrem Stimmrecht nicht schon Gebrauch gemacht hat.

Die Überprüfung des Siegels kann mittels Sichtkontrolle vorgenommen werden. Entsiegelte Stimmrechtsausweise können sowohl auf der Basis einer Stimmrechts-Liste oder durch ein Barcode-Lesegerät online oder offline überprüft werden. Zudem ist es den Gemeinden bei späteren Versuchen freigestellt, die Prüfung aller Stimmrechtsausweise vorzunehmen. In diesem Fall kann dann auf eine Versiegelung des Zugriffscodes verzichtet werden (Kosteneinsparung). Wann dies eingeführt werden soll, ist noch offen.

3.2.7 Zerstörung und Löschung der Daten

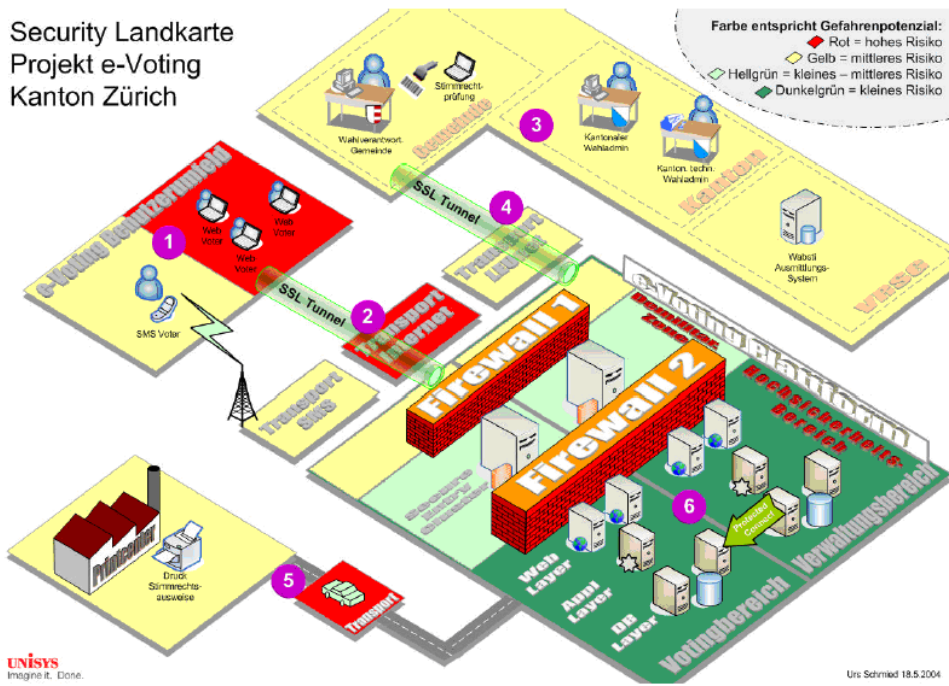
Nach der Erhaltung der Abstimmungsergebnisse durch den Bundesrat resp. bei kantonalen Vorlagen durch den Regierungsrat des Kantons Zürich werden alle Datenbanken (insbesondere die Stimmrechts-Datenbank) und die elektronische Urne gelöscht. Die während der Abstimmung aufgezeichneten WORM-Daten (u.a. Duplikate der verschlüsselten elektronischen Stimmen) werden während der Erahrungsfrist in einem Safe sicher aufbewahrt und nach der Erhaltung ebenfalls unwiederbringlich vernichtet.

3.3 Sicherheitsaspekte

Die Sicherheit des Systems, wie es am ursprünglichen Standort bei der DV-Bern konzipiert war, wird durch folgende Massnahmen gewährleistet:

- Sicherheit nach dem Ansatz des Informations-Sicherheits-Management-Systems (ISMS),
- Verfahren nach den Standards von ISO 17799 resp. BS 17799,
- Volle Integration des e-Voting-Systems ins Ausmittlungssystem WABSTI (halbautomatisierte Schnittstellen),
- SSL-Verschlüsselung für die sichere und verschlüsselte Datenübermittlung,
- Drucken der Stimmrechtsausweise in einem einzigen Druckvorgang (Deckfarbe des Siegelfeldes ist bereits bei der Papieranlieferung aufgetragen),
- Zugangscode (PIN) durch Siegel und zusätzliche Deckfarbe doppelt geschützt,
- Manipulationen am Siegel durch Hitze oder chemische Substanzen werden aufgrund von Verfärbungen erkannt,
- Sicherheitssymbol auf dem Stimmrechtsausweis und als „Wasserzeichen“ auf dem Bildschirm bei der Stimmgabe per Internet,
- Frühwarnsystem auf der Systemkonsole bei Hackerangriffen sowie entsprechende Gegenmassnahmen in Form von Krisenszenarien (keine Änderungen aufgrund des Standortwechsels),
- Einsatz modernster Hardwarekomponenten,
- Das System ist untergebracht im Hochsicherheitsrechenzentrum des RZ JI, in einem separaten und abgeschlossenen Raum, welcher zusätzlich unter Alarmsicherung steht.

Security Landkarte
Projekt e-Voting
Kanton Zürich



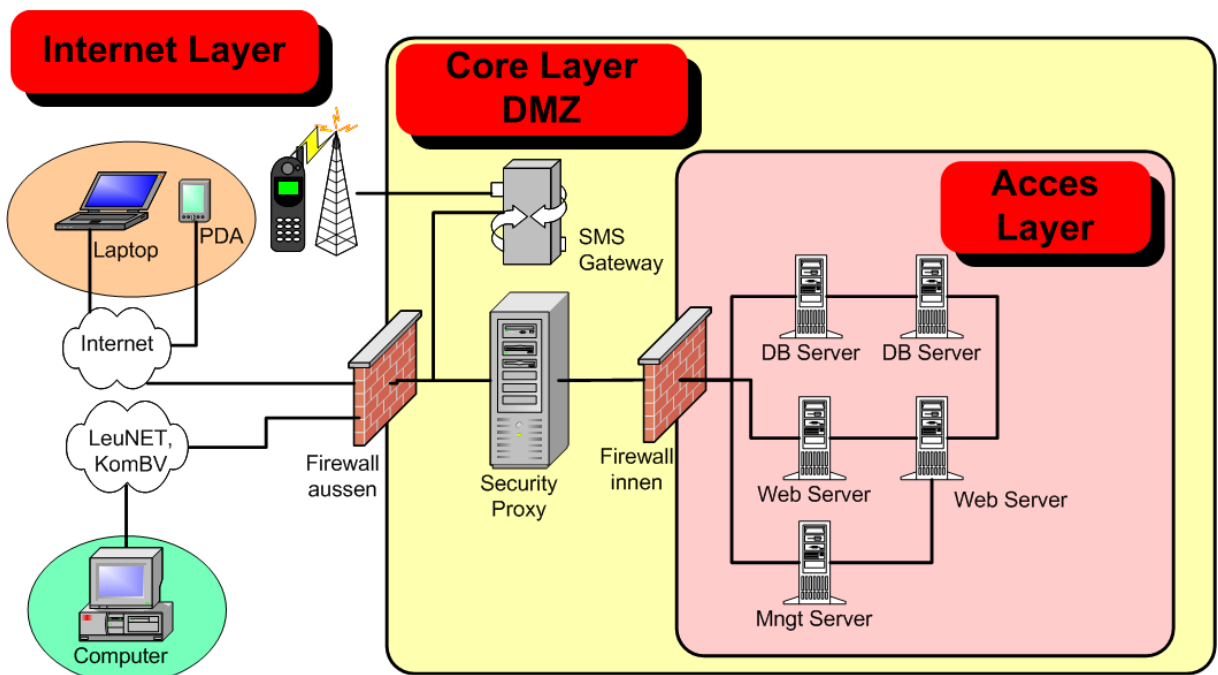
UNISYS
Imagine it. Done.

Urs Schmidli 18.5.2004

Legende zur Security Landkarte:

1. Eingabesysteme der Stimmbürgerinnen und Stimmbürger (nur via Internet; SMS ist am neuen Standort deaktiviert).
2. SSL-Tunnel vom Benutzerumfeld zum e-Voting-System.
3. Kantonales Netzwerk (LeuNet), welches ausschliesslich von Kanton und Gemeinden genutzt wird.
4. SSL-Tunneling aller für das E-Voting im LeuNet notwendigen Datenübertragungen.

Das gesamte e-Voting Sicherheitskonzept ist sodann, bezogen auf die Infrastruktur und Hardware, in drei Hauptgebiete unterteilt:



- Layer 1, Internet Layer,
- Layer 2, Core Layer (Demilitarisierte Zone DMZ),
- Layer 3, Access Layer.

Für jeden Layer sind mit den so genannten Baselines spezielle Anforderungen gültig. Komponenten oder Programmteile, die in den jeweiligen Layern ausgeführt oder platziert werden, müssen diesen Baseline-Anforderungen genügen. E-Voting Applikationsmodule gehören zum Layer 3. Beachte: Der SMS-Dienst ist am neuen Standort deaktiviert. Folgende Anpassungen wurden am Konzept am neuen Standort vorgenommen:

Physisches Layout der Lösung in Zürich

Im Grobkonzept e-Voting Release 3, Version 1.1 vom 31. Mai 2007 wurde im Kapitel 4.3.4 "Deployment mit geringerer Redundanz" das nachfolgende physische Layout vorgeschlagen:

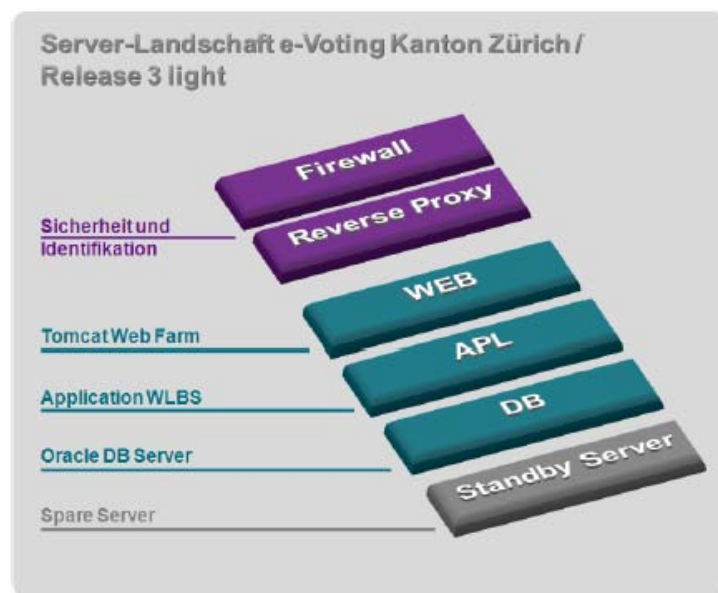


Abb. 2: Hardware Layout in Zürich.

Die in dieser Abbildung dargestellte Server-Landschaft könnte auch bei einem Betrieb der aktuellen Lösung in der Justizdirektion zur Anwendung gelangen. Die verschiedenen Applikationen würden auf folgende Server verteilt werden:

Server	Applikationen
Webserver (1 physischer Server)	<ul style="list-style-type: none"> - Web-Info - Web-Vote - Web-Admin <p>Es ist möglich, diese in drei unterschiedlichen Tomcat Webapplikations-Serverinstanzen zu betreiben, um eine betriebliche Unabhängigkeit zu gewährleisten.</p>
Applikationsserver (1 physischer Server)	Sämtliche e-Voting Services werden als einzelne Windows-Services deployed.
Datenbankserver (1 physischer Server)	Oracle 10g Server mit 4 Oracle Instanzen ohne Cluster-Konfiguration. Enthält die 4 Instanzen gemäss Detailspezifikation e-Voting Ist-Situation.
Server	Applikationen
Standby Server (Hot Standby)	<p>Dieser Server enthält die notwendigen Elemente für ein Fallback-Szenario auf der gleichen physischen Maschine:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alle drei Webapplikationen - alle e-Voting Services <p>Beim Ausfall des Web- oder Applikationsservers kann dieser Standby Server deren Funktionalitäten übernehmen. Die Oracle Datenbank wird auf diesem Server nicht installiert. Dies bedeutet, dass im Fall, bei welchem die Oracle DB ausfällt, auf den Webapplikationen ein Wartungsfenster geschaltet werden muss.</p>

Tab. 1: Verteilung der Applikationen.

Ausbaustufen im Vergleich

Beim Umzug des e-Votings von Bern nach Zürich wurden zwei mögliche Ausbaustufen in Erwägung gezogen, den Release 3 und die Variante Ist-light. Die letztere der beiden entspricht der alten Variante mit dem entscheidenden Unterschied, dass SMS nicht mehr angeboten wird und dass auf die Mandantenfähigkeit verzichtet wurde. Die nachfolgende Tabelle vergleicht die drei Varianten "Ist-Zustand", "Release 3" sowie "Ist-light" anhand verschiedener Kriterien.

Kriterium	Ist	Release 3	Ist-light
Reverse Proxy	SES	Bluecoat	Bluecoat
Verknüpfung von e-Voting zu Reverse Proxy	ja	nein	nein
Einsatz SMS	ja	ja	nein
Navigation Administrator	komplex	optimiert	komplex
Vereinfachung Datenbank-Schema	nein	ja	nein
Vereinfachung Prozessverwaltung	nein	ja	nein
Mandantenfähigkeit	beschränkt	optimal	beschränkt
Grundsätzliche Clusterfähigkeit	ja	ja	ja
Anforderungen an Monitoring	hoch	tief	hoch

Tab. 2: Ausbaustufen im Vergleich.

Hardware

Folgende Hardwarekomponenten werden am neuen Standort in Zürich eingesetzt:

- 1 Firewall Fortinet FG300A nicht redundant
- Forticare (Wartungsverlängerung auf 5 Jahre)
- 1 Reverse Proxy BlueCoat SG200B
- BlueCoat Gold Service (Total 3 Jahre)
- 1 Dell Optiplex 745 PC (inkl. 5 Jahre Wartung)
 - o 1x CD/DVD Brenner
 - o 1x Racktablar
- 1 Dell Rack komplett (inkl. 5 Jahre Wartung)
 - o 4x Dell PE2950 Server
 - o 1x Dell PV124T Tape
 - o 1x Dell UPS3000
 - o 1x Dell PC5324 Switch
 - o 1x Dell Console/Keyboard/KVM Switch
 - o inkl. Installationsmaterial/Kabel

4. Übereinstimmung mit den bundesrechtlichen Vorgaben

In der nachfolgenden Tabelle wird ausgeführt, wie das System des Kantons Zürich die in der Verordnung über die Politischen Rechte des Bundes formulierten Minimalstandards erfüllt. Die nachfolgenden Darlegungen gelten analog auch für das elektronische Wählen. Die Dokumentation der Übereinstimmung des Systems mit den veränderten Bestimmungen der Verordnung über die politischen Rechte, die zum Zeitpunkt der Abstimmungsversuche gelten werden, wird nachgereicht.

Artikel	Gesetz	Verfahren und Organisation	Prozess	Anwendung	Infrastruktur
27a	Pilotversuche mit elektronischer Stimmabgabe				
27a/2	Elektronische Stimmabgabe bei allen vorgesehenen Vorlagen				
	In keiner der beteiligten Gemeinden sind am Abstimmungsdatum Urnengänge ohne E-Voting vorgesehen.				
27b	Gesuche				
	Vgl. vorliegendes Gesuch				
27d	Voraussetzungen der Genehmigung				
27d/1 lit. a	Kontrolle der Stimmbeteiligung				
	Insbesondere muss sichergestellt sein dass:	Das Wahlbüro jeder Gemeinde kontrolliert die Stimmberechtigung	Applikation integriert in die E-Voting-Lösung zur Kontrolle des Stimm-	Das Stimmrecht kann online im Wahlbüro oder offline mit Listen	Mittels Liste, Laptop, oder anderen technischen Hilfsmitteln mit

Artikel	Gesetz	Verfahren und Organisation	Prozess	Anwendung	Infrastruktur
	Nur stimmberechtigte Personen am Urnengang teilnehmen können;	anhand des Gemeindestimmregisters.	rechts.	überprüft werden. Ist eine Überprüfung im Urnenlokal nicht möglich kann die Stimme rückverpackt als briefliche Stimmabgabe behandelt werden.	Möglichkeit des Einsatzes von VPN ³ . Technologie über das LeuNet (kantonales Netzwerk).
27d/1 lit. b	Einmaligkeit der Stimmabgabe				
	Jede stimmberechtigte Person über eine einzige Stimme verfügt und lediglich einmal stimmen kann;	Vorgang: Jede stimmberechtigte Person erhält einen Stimmausweis, der entweder für die konventionelle oder für die elektronische Stimmabgabe einmal gültig ist. (siehe „Das E-Voting-System des Kantons Zürich, S. 50, App. 32“).	Konsolidierung der Abstimmungskanäle. Die Wahlbüros kontrollieren die verschiedenen Stimmmöglichkeiten, um doppelte Stimmabgaben zu verhindern.	Kontrolle der Stimmausweise mittels Einsatz der Kontrollanwendung in den Wahlbüros.	Mittels Liste, Laptop oder anderen technischen Hilfsmitteln, die den Einsatz der VPN-Technologie über das LeuNet (kantonales Netzwerk) erlauben.
27d/1 lit. c	Zuverlässige Wiedergabe unverfälschter Willenskundgabe				
	Dritte elektronisch abgegebene Stimmen nicht systematisch und wirkungsvoll abfangen, verändern oder umleiten können;	Die Identifikation erfolgt mittels der Nummer des Stimmausweises und eines PIN ⁴ -Codes. Die stimmberechtigte Person muss sich zusätzlich durch Eingabe des Geburtsdatums autorisieren.	Die Stimmen werden verschlüsselt übermittelt. Das Modell verunmöglicht den direkten Zugang zur elektronischen Urne oder zum elektronischen Stimmregister.	Nur Transaktionen in vordefinierter Form zur Stimmabgabe oder Stimmausweiskontrolle können die System-schranken passieren. Für die Verschlüsselung der Stimme auf dem Weg zur Urne wird die SSL ⁵ -Technologie eingesetzt.	Es existieren keine unautorisierten Zugänge zum System. Einführung einer Infrastruktur auf hohem Schutzniveau nach ISO-Standard 17799. Wenn Angriffe auf das System erfolgen, wird ein Alarm ausgelöst und in einem Krisenszenario definierte Massnahmen ergriffen.
27d/1 lit. d	Stimmgeheimnis				
	Dritte vom Inhalt elektronisch abgegebener Stimmen keine Kenntnis erhalten können;	Die elektronisch abgegebene Stimme wird unter Verwendung von öffentlichen Schlüsseln chiffriert. Zur Dechiffrierung ist der geheime Gegenschlüssel notwendig, der in der jeweiligen Gemeinde sicher unter Verschluss gehalten wird.	Bei der elektronischen Urne werden die Stimmausweisdaten von der Stimme getrennt. Beides wird chiffriert in zwei separate Datenbanken abgelegt.	Keine Möglichkeit, Stimmen systematisch während der Übermittlung abzufangen. Der Zugang wird technisch verhindert.	Die Urne steht in einem geschützten Raum, der mit den nötigen technischen Einrichtungen ausgestattet ist (Zutrittskontrolle, Schleuse, Kameraüberwachung, Käfig).
27d/1 lit. e	Vertrauenswürdigkeit der Ergebnisermittlung				
	Sämtliche Stimmen bei der Ermittlung des Ergebnisses berücksichtigt werden;	Gegenüberstellung der abgegebenen Stimmen mit der Anzahl registrierter Stimmberechtigter im E-Voting-System mittels der erstellten Journale auf Gemeindeebene. Prüfung in Anwesenheit der Mitglieder eines			Die Systemarchitektur, die Schutzmechanismen und ein Kontrollmechanismus gewährleisten, dass die Stimmen auch bei technischem Versagen oder bei einem Stromunterbruch nicht

³ Virtual private network VPN: logisch privates, geschlossenes Netzwerk (Tunnelung) auf einer physikalisch offenen oder öffentlichen Netzwerk-Plattform, wie z.B. dem Internet.

⁴ Personal identification number.

⁵ Secure sockets layer; von Netscape initiiertes und mittlerweile weit herum akzeptiertes Protokoll zum Transport von verschlüsselten Daten im Internet; die Technik legt eine zusätzliche Schicht über die herkömmlichen Transportprotokolle, welche dann für die Verschlüsselung verantwortlich ist; der Vorteil von S. liegt in seiner Plattformunabhängigkeit und seinen minimalen Anforderungen an das jeweilige Eingabegerät.

Artikel	Gesetz	Verfahren und Organisation	Prozess	Anwendung	Infrastruktur
		Wahlbüros der Gemeinde.			verloren gehen können.
27d/1 lit. f	Regelkonformität des Urnengangs				
	jeglicher systematische Missbrauch ausgeschlossen werden kann.	Die Identifikation erfolgt mittels der Nummer des Stimmrechtsausweises und eines PIN-Codes. Die stimmberechtigte Person muss sich zusätzlich durch Eingabe des Geburtsdatums autorisieren.	Unautorisierte Zugriffe auf die Stimmrechtsdatenbank und die elektronischen Urne werden durch Verschlüsselung und Filterung verunmöglicht.		Einführung einer Infrastruktur auf sehr hohem Schutzniveau nach ISO/BS-17799 Standard. Wenn Angriffe auf das System erfolgen, wird ein Alarm ausgelöst und in einem Krisenszenario definierte Massnahmen ergriffen.
27d/2 lit. a	Ausschluss Missbrauch von Zutrittscodes etc.				
	Für Pilotversuche mit Zugriffcodes, Zugriffsberechtigungen oder elektronischer Unterschrift [...] sichergestellt ist, dass: Dritte Zutrittscode, Zugriffsberechtigung oder elektronische Unterschrift nicht systematisch abfangen, verändern oder umleiten können;	Die Identifikation erfolgt mittels der Nummer des Stimmrechtsausweises und eines PIN-Codes. Die stimmberechtigte Person muss sich zusätzlich durch Eingabe des Geburtsdatums autorisieren.	Es kann nur einmal mit derselben Zugriffsberechtigung abgestimmt werden.	Blockieren des Stimmrechts nach 5 erfolglosen Versuchen beim Internet.	Einführung einer Infrastruktur auf sehr hohem Schutzniveau nach ISO/BS-17799 Standard. Wenn Angriffe auf das System erfolgen, wird ein Alarm ausgelöst und in einem Krisenszenario definierte Massnahmen ergriffen.
27d/2 lit. b	Ausschluss systematischer Missbrauch Zutrittscodes etc.				
	Dritte Zutrittscode, Zugriffsberechtigung oder elektronische Unterschrift nicht systematisch missbrauchen können;	Der Stimmrechtsausweis ist mit einem doppelten Siegel versehen, das zur elektronischen Stimmgabe aufgebrochen werden muss. Es kann nur einmal mit derselben Zugriffsberechtigung abgestimmt werden.	Die Zugriffscodes werden nach dem Druck der Stimmausweise in anonymisierter Form ausschliesslich in der Stimmrechtsdatenbank gespeichert.	Nur Transaktionen in vordefinierter Form zur Stimmgabe oder Stimmrechtskontrolle können die System-schranken passieren. Für die Verschlüsselung der Stimme auf dem Weg zur Urne wird die SSL-Technologie eingesetzt.	Es existieren keine unautorisierten Zugänge zum System. Die Erzeugung der Stimmrechtsausweise erfolgt in einer geschützten und kontrollierten Umgebung. Anschliessend werden sie in speziell zertifizierte Druckcenter überbracht und nach den vorgegebenen Sicherheitsmassnahmen gedruckt.
27d/2 lit. c	Ausschluss Missbrauch durch Sicherheitskonzept				
	das Konzept der Sicherheitsmassnahmen jede Gefahr gezielten und systematischen Missbrauchs ausschliesst.	Das System wird sowohl während der Vorbereitung als auch während des Urnenganges durch ein Alarmsystem überwacht.		Es besteht die Möglichkeit, jederzeit die Zugänge über das Netzwerk zu begrenzen.	Einführung einer Infrastruktur auf sehr hohem Schutzniveau nach ISO/BS-17799 Standard. Es besteht die Möglichkeit, jederzeit die physischen Zugänge zu begrenzen.
27d/3	Konzept und Information				
	Ausserdem erteilt der Bundesrat die Genehmigung nur, wenn der Kanton nachweist, dass er über ein umsetzbares Konzept technischer, finanzieller und organisatorischer Massnahmen zur Durchführung der Pilotversuche	Die Infrastruktur wurde von Anbeginn dreifach überdimensioniert. Die Durchführbarkeit kantonsweiter elektronischer Abstimmungen wurde mehrfach simuliert. Die detaillierte Beschreibung der Technischen Architektur			Die Infrastruktur ist redundant ausgelegt und verfügt über die notwendigen Notstromaggregate. Zudem sind alle Hardwarekomponenten zusätzlich mittels Notstrombatterien gepuffert.

Artikel	Gesetz	Verfahren und Organisation	Prozess	Anwendung	Infrastruktur
	verfügt und dass er die Stimmberechtigten allgemein verständlich über Organisation, Technik und Verfahren der elektronischen Stimmabgabe informiert.	und der Aufbau- und Ablauforganisation ist dem Anhang zum Originalgesuch zu entnehmen.			
27e	Schutz der Meinungsbildung vor Manipulation				
27e/1	Schutz vor übereilter Stimmabgabe				
	Die Benutzerführung darf nicht zu übereilter oder unüberlegter Stimmabgabe verleiten.	Der stimmberechtigten Person wird mit dem Stimmmaterial eine Abstimmungsanleitung zugestellt.	Vor der elektronischen Stimmabgabe muss jede stimmberechtigte Person bestätigen, dass sie an einem gültigen Urnengang teilnimmt.	Die Anwendung der elektronischen Wahl und Abstimmung ist der Urnenabstimmung exakt nachempfunden. Zudem wird die stimmberechtigte Person über den Vorgang mittels Menübaum geführt.	
27e/2	Hinweis auf gültige Teilnahme an einem Urnengang				
	Die Stimmberechtigten müssen vor Abgabe ihrer Stimme ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht werden, dass sie durch das Übermitteln der elektronischen Stimmen gültig an einem Volksentscheid teilnehmen.	Vor jedem Urnengang wird der stimmberechtigten Person auf ihrem Endgerät dargelegt, dass sie an einem gültigen Volksentscheid teilnimmt.		Die Anwendung der elektronischen Wahl und Abstimmung ist der Urnenabstimmung exakt nachempfunden. Zudem wird die stimmende Person im Internet mittels Menübaum schrittweise durch das System geführt.	
27e/3	Bestätigung des Hinweises				
	Vor der Stimmabgabe muss die stimmberechtigte Person bestätigen, dass sie von dieser Meldung Kenntnis nehmen konnte.			Vor jeder Stimmabgabe im Internet wird die die stimmende Person vom System in einem obligatorisch auszufüllenden Feld aufgefordert, zu bestätigen, dass sie von der Anleitung und dem Verfahren Kenntnis hat.	
27e/4	Ausschluss manipulativer Einblendungen				
	Manipulative Einblendungen systematischer Art auf dem zur Stimmabgabe verwendeten Gerät während des Stimmvorgangs müssen ausgeschlossen werden können.			Das Einblenden von Informationen in den Abstimmungsmonitor ist technisch ausgeschlossen.	
27e/5	Korrekturmöglichkeit				
	Die Stimmberechtigten müssen bis zum Absenden ihrer Stimme die Möglichkeit haben, ihre Eingabe zu korrigieren oder die Stimmabgabe abzubrechen.	Die Anwendung der elektronischen Stimmabgabe ist der Urnenabstimmung exakt nachempfunden. Zudem wird die stimmende Person im Internet mittels Menübaum schrittweise durch das System geführt.		Vor dem Absenden, das heisst, vor dem Auslösen der Transaktion zum Abschluss des Vorgangs ist zu jedem Zeitpunkt das Abbrechen des Abstimmungs Vorgangs durch klicken auf den Button „Abbrechen“ möglich.	

Artikel	Gesetz	Verfahren und Organisation	Prozess	Anwendung	Infrastruktur
27e/6	Erkennbarkeit der Übermittlung				
	Die Übermittlung muss für die stimmende Person auf dem zur Stimmabgabe verwendeten Gerät erkennbar sein.			Die stimmende Person bekommt vom e-Voting-System die Meldung zurück, dass ihre Stimme in ihrer Wohn-gemeinde resp. ihrem Abstimmungskreis korrekt im System abgelegt wurde.	
27e/7	Ausschluss veränderter Stimm-daten				
	Die Daten müssen so verschlüsselt über-mittelt werden, dass veränderte Stimm-daten gar nicht zum Abstimmungs-vorgang zugelassen werden.	Kein unautorisierter Zugang zu den elektro-nischen Stimmen.		Das Identifikations- und Kontrollmodul verhin-dert eine veränderte Stimmabgabe.	Die Chiffrierung der Information erstreckt sich über den gesamten Abstimmungs-vorgang.
27f	Verschlüsselung				
27f/1	Anonymisierung und Ausschluss der Rückverfolgbarkeit				
	Die Massnahmen zur Wahrung des Stimmgeheimnisses müssen sicherstellen, dass elektronische Stimmen bei den zuständigen Behörden anonymisiert zur Auszählung eintref-fen und nicht zurück-verfolgt werden können.	Durch die Trennung und Chiffrierung des Stimmrechts und der Stimmen.	Verschlüsselung an den Geräten der stimmbe-rechtigten Personen durch SSL .	SSL-Zutrittsmatrix des Systems und der damit verbundenen Prozess-steuerung.	Die Chiffrierung der Information erstreckt sich über die ganze Aufbereitungskette hinweg. Einlieferung der Registerdaten über SSL, Verschlüsselung der Daten für die Druckerei, Stimmabgabe über SSL.
27f/2	Ausschluss der Zuordnung des Abstimmungsverhaltens				
	Die Übertragungs-wege, die Über-prüfung der Stimmberechtig-ung, die Registrierung der Stimmabgabe im Stimmregister und die Stimmabgabe in die elektronische Urne müssen so organisiert sein, dass zu keinem Zeitpunkt ein Abstimmungsverhalten einer stimmberechtigten Person zugeordnet werden kann.	Die Datenhoheit obliegt den jeweiligen Gemein-den. Nur Berechtigte haben zu genau defi-nierten Zwecken (bspw. Dechiffrierung und Auszählung) Zugriff auf die Daten.	Die Prozesssteuerung lässt vor dem Urnen-schluss keine Einsicht in die gespeicherten Daten zu.		
27f/3	Verschlüsselung und Übermittlungssicherheit				
	Die Stimmen müssen zu Beginn der Übermitt-lung bei dem zur Stimmabgabe verwendeten Gerät der stimm-berechtigten Person verschlüsselt werden. Sie dürfen nur verschlüsselt übermittelt werden. Das Übertra-gungsverfahren muss verunmöglichen, dass Stimm-daten gezielt oder systematisch		Die elektronische Urne ist physisch und logisch zweigeteilt. In einem System befinden sich die Stimmrechts-daten, im anderen die Stim-men.	Einzig die Nummer der stimmberechtigten Person resp. des Stimmrechtsausweises wird im System abge-legt. Somit besteht nach der Anonymisie-rung des elektronischen Stimmregisters keine Verbindung mehr zur stimmberechtigten Person.	Die Daten werden chiffriert vom Internet bis zur Datenbank übertragen.

Artikel	Gesetz	Verfahren und Organisation	Prozess	Anwendung	Infrastruktur
	ausgespäht oder entschlüsselt werden können.				
27f/4	Zeitpunkt und Zweck der Entschlüsselung				
	Angaben zur stimmberechtigten Person dürfen erst beim Wahl- und Abstimmungsserver entschlüsselt werden, namentlich zur Kontrolle darüber, dass eine stimmberechtigte Person nur eine einzige Stimme abgibt.	Das Wahlbüro der Gemeinde prüft bei der konventionellen Stimmabgabe anhand des Stimmrechtsausweises, ob die Person vorgängig nicht schon abgestimmt hat.	Die Stimme wird erst in die elektronische Urne gespeichert, nachdem die Stimmrechtskontrolle positiv verlaufen ist.	Wer seine Stimme bereits brieflich abgegeben hat, kann keine weitere Stimme bspw. per Internet abgeben.	Keine unautorisierten physischen Zugänge zum System.
27f/5	Aufbewahrung und Auszählung der Stimmen				
	Abgegebene Stimmen dürfen erst bei der Auszählung entschlüsselt werden; bis dahin werden sie in der elektronischen Urne verschlüsselt aufbewahrt.	Nur das Wahlbüro der Gemeinde ist im Besitz der Schlüssel zur Dechiffrierung der Daten in der elektronischen Urne. Das Wahlbüro einer Gemeinde kann dem kantonalen Wahlbüro die Dechiffrierung zur Ausführung übertragen.	Die Urne bleibt bis zum Zeitpunkt der Schliessung der elektronischen Urne von einer Dechiffrierung mittels der Prozesssteuerung geschützt.		
27g	Stimmgeheimnis				
27g/1	Ausschluss einer Verbindung zwischen Stimme in der elektronischen Urne und stimmender Person				
	Es sind sämtliche geeigneten Massnahmen zu treffen, damit ausgeschlossen werden kann, dass zwischen einer Stimme in der elektronischen Urne und der Person, die sie abgegeben hat, eine Verbindung hergestellt werden kann.	Ein Bezug zwischen Stimmrecht und Person ist allein auf den gedruckten Stimmrechtsausweisen ersichtlich. Während der Stimmrechtskontrolle und bei der Stimmabgabe bleiben die stimmberechtigten Personen anonym.	Nach dem Generieren der Stimmrechtsausweise werden die Daten gelöscht, die eine Verknüpfung zur abstimmenden Person ermöglichen. Die Stimme wird auf die Nummer ihres Stimmrechtsausweises, nicht aber auf die stimmende Person bezogen, verwaltet.	Einzig die Nummer des Stimmrechtsausweises wird im System abgelegt.	
27g/2	Trennung von E-Voting-Applikation und anderen Anwendungen				
	Bearbeitungen im Zusammenhang mit der elektronischen Stimmabgabe müssen von sämtlichen anderen Anwendungen klar getrennt sein.	Der Zutritt zu den Serveranlagen des E-Voting-System während dem Urnengang ist nur mit spezieller Bewilligung durch den Regierungsrat möglich.	Prozessgesteuerte Trennung zwischen Systemverwaltung und der Datenhaltung.	Der Zugang zur E-Voting-Systemverwaltung ist stark beschränkt. Während der Abstimmungsdauer wird der Zugriff zu den Datenbanken der Stimmrechte und den Stimmen verunmöglicht.	Die E-Voting-Infrastruktur des Kantons Zürich wurde ausschliesslich für das elektronische Wählen und Abstimmen aufgebaut und mit der vom Bund geforderten physischen Sicherheit umgesetzt.
27g/3	Systemzugriff durch mind. 2 Personen mit Protokollierung und Kontrolle				
	Während der Öffnung der elektronischen Urne muss jeder Zugriff auf das System oder auf eine seiner Komponenten durch mindestens zwei Personen erfolgen; er muss protokolliert werden, und er muss	Die Systemverwaltung und die Module zur Stimmabgabe sind sowohl logisch als auch physisch voneinander getrennt. Während dem Urnengang ist der Zutritt zum System nur im Auftrag der Regie-			

Artikel	Gesetz	Verfahren und Organisation	Prozess	Anwendung	Infrastruktur
	von einer Vertretung der zuständigen Behörde kontrolliert werden können.	rung gestattet. Dabei gilt das 4-Augen-Prinzip und herrscht Protokollpflicht.			
27g/4	Ausschluss des Missbrauchs von Informationen				
	Es müssen alle erforderlichen Massnahmen getroffen werden, damit keine Informationen, die während der elektronischen Bearbeitung nötig sind, zur Verletzung des Stimmgeheimnisses benützt werden können.	Trennung von Stimm und Person während des ganzen Prozesses. Es ist keine Reproduktion des Abstimmungsprozesses einer bestimmten Person möglich. Dadurch ist das Stimmgeheimnis gewährleistet.	Von den stimmenden Personen während der Transaktion keine unerlaubte Information gespeichert.		
27h	Weitere Massnahmen zur Sicherung des Stimmgeheimnisses				
27h/1	Ausschluss sachfremder Zugriffe auf den Abstimmungsserver				
	Während des Stimmvorgangs müssen sachfremde Zugriffe auf die als Wahl- und Abstimmungsserver und als elektronische Urne benützten Medien ausgeschlossen sein.				Der Schutz wird durch die baulichen Massnahmen und die Systemarchitektur gewährleistet.
27h/2	Anonymisierte und nicht rückverfolgbare Speicherung der Stimmen				
	Abgegebene Stimmen müssen in der elektronischen Urne anonymisiert gespeichert werden. Die Anordnung der gespeicherten Stimmen darf keinen Rückschluss auf die Reihenfolge des Stimmeneingangs ermöglichen.		Die Speicherung der Stimmrechte erfolgt über den Stimmrechtscode und ist somit anonymisiert. Es besteht keine Möglichkeit der Rückverfolgung auf die Stimmenden.	Die elektronische Urne wird vor dem dechiffrieren nach dem Zufallsprinzip neu geordnet.	
27h/3	Information über Löschung der Stimmabgabe auf dem Endgerät				
	Die Bedienungsanleitung muss darüber informieren, wie die Stimme in dem zur Stimmabgabe verwendeten Gerät auf allen Speichern gelöscht werden kann.	Die stimmende Person wird darauf aufmerksam gemacht, die Ausblendung der Stimmabgabe unverzüglich vorzunehmen.	Beim Login-Prozess werden der stimmenden Person alle notwendigen Schritte zur elektronischen Stimmabgabe auf ihrem PC dargestellt.	Jeder stimmenden Person wird zudem mit den Vorlagen und dem Stimmrechtsausweis eine Anleitung zugelegt.	Keine Speicherung von Informationen im Stimmabgabegerät.
27h/4	Ausblendung und Ausschluss der Ausdrucksmöglichkeit				
	Auf dem zur Stimmabgabe verwendeten Gerät muss die Stimme nach der Übermittlung durch den Stimmberechtigten unverzüglich ausgeblendet werden. Die verwendete Wahl- oder Abstimmungssoftware darf keinen Ausdruck der tatsächlich abgegebenen Stimme zulassen.	Die abgegebene Stimme wird vor dem Abschluss der Stimmabgabe auf das E-Voting-System übertragen. Anschliessend muss die stimmende Person in einem neuen Fenster ihre Stimme bestätigen.			Die effektiv übermittelte Stimme ist nicht druckbar.

Artikel	Gesetz	Verfahren und Organisation	Prozess	Anwendung	Infrastruktur
27.i	Kontrolle der Stimmberechtigung				
	Vor der elektronischen Stimmgabe muss die stimmende Person gegenüber der zuständigen Behörde nachweisen, dass sie stimmberechtigt ist.	Das Wahlbüro jeder Gemeinde kontrolliert die Stimmberechtigung bei der brieflichen Stimmgabe und im Urnenlokal.	Bei der elektronischen Stimmgabe wird die Stimmberechtigung in der Stimmrechtsdatenbank überprüft.		
27j	Einmaligkeit der Stimmgabe				
	Die stimmende Person darf zur Stimmgabe erst zugelassen werden, wenn ausgeschlossen werden kann, dass sie bereits gestimmt hat.	Kontrolle der stimmberechtigten Person durch den Urnendienst an der Urne resp. durch die Gemeinde bei der brieflichen Stimmgabe.	Bei der elektronischen Stimmgabe wird die Stimmberechtigung in der Stimmrechtsdatenbank überprüft.	Jedem Wahlbüro der Gemeinden steht das Kontrollmodul zur Verfügung, mit dem auf der Stimmrechtsdatenbank das Stimmrecht überprüft werden kann.	Ist das Kontrollmodul nicht verfügbar, wird das Stimmmaterial verpackt und wie eine briefliche Stimmgabe behandelt.
27k	Sicherung abgegebener Stimmen				
	Technische Massnahmen gewährleisten, dass bei Systemstörung oder -ausfall keine Stimme unwiederbringlich verloren gehen kann. Die Abläufe müssen überprüfbar und die Zählung der Stimmrechtsausweise und der abgegebenen Stimmen möglich bleiben.	Elektronische Urne und Stimmrechtsdatenbank wird redundant auf sogenannte WORM's ⁶ verschlüsselt gesichert. Die WORM's dürfen nur auf Weisung der kantonalen Wahlbehörde zur Anwendung kommen und müssen nach der Erhaltung des Abstimmungsergebnisses zerstört werden.	Durch den Einsatz von WORM's, die getrennt sowohl die Stimme als auch das Stimmrecht aufzeichnen und bei Bedarf zur Nachzählung zur Verfügung stehen.		Durch paralleles Aufzeichnen der chiffrierten Daten auf ein Medium (WORM) können die vorhandenen Stimmen zu jedem Zeitpunkt wieder hergestellt werden. Zudem verfügt das System dank der doppelten Auslegung aller Hardwarekomponenten über eine sehr hohe Ausfallsicherheit.
27.l	Technischer Stand				
27l/1	Beurteilung nach dem neuesten Stand der Technik				
	Die bei den zuständigen Behörden eingesetzten technischen Komponenten, die Software, die Aufbau- und die Ablauforganisation werden vor jedem Urnengang nach neuestem Stand der Technik beurteilt.	Die Begleitgruppe des Bundes und weitere Stellen können jederzeit die nötigen Kontrollen vornehmen Der Umzug nach Zürich wird auf Ende Januar 2008 abgeschlossen sein.	Durch die vollautomatische Aufzeichnung aller am System vorgenommenen Änderungen ist zu jedem Zeitpunkt der Stand des Systems ersichtlich.		
27l/2	Externe Prüfung des Systems				
	Die Erfüllung der Sicherheitsanforderungen und die Funktionalität des elektronischen Wahl- oder Abstimmungssystems müssen von einer unabhängigen, von der Bundeskanzlei anerkannten externen Stelle bestätigt sein. Diese Anforderung gilt auch für jegliche Änderungen des	Das System kann auf Anordnung des Bundes jederzeit geprüft werden.			

⁶ Write once - read multiple (times) WORM; optischer Speicher zum Sichern von schützenswerten Daten und wiederholten Lesen; Veraltete oder zerstörte Daten können so wiederhergestellt werden.

Artikel	Gesetz	Verfahren und Organisation	Prozess	Anwendung	Infrastruktur
	Systems.				
271/3	Schutz vor Angriffen und Einschränkung der Zugriffsrechte				
	Urne und Wahl- oder Abstimmungsserver müssen vor jeglichen Angriffen geschützt sein. Der Zugriff auf Stimm- und Wahl- und der Zutritt zu den Geräten dürfen nur autorisierten Personen möglich sein.	Die Abteilung für Informatik der Direktion der Justiz und des Inneren übernimmt gleichzeitig die Funktion des Housing und des Betreibers. Sie überwacht rund um die Uhr den Zutritt zum Systemraum. Bei unberechtigtem Näheren wird ein Alarm bei der Polizei ausgelöst.		Nur Transaktionen in vordefinierter Form zur Stimmabgabe oder Stimmrechtskontrolle können die System-schranken passieren.	Das System erlaubt die Einschränkung eines, mehrerer oder aller Zugriffe, sobald ein Angriff verzeichnet wird.
27m	Ermittlung des Ergebnisses				
27m/1	Ausschluss von Zwischenergebnissen				
	Vor der Schliessung der elektronischen Urne dürfen keine Zwischenergebnisse des Urnengangs erhoben werden.	Die Schlüssel werden in den Gemeinden während der Stimmabgabe sicher aufbewahrt.	Die elektronische Urne enthält die Stimmen in chiffrierter Form. Vor der der Urnenschliessung kann keine Dechiffrierung erfolgen. (Prozesssteuerung).		Während dem Urnengang hat nur der Betreiber mit speziellem Batch physisch Zugang zum System. Alle physischen Zugänge werden protokolliert.
27m/2	Dechiffrierung und Ausmittlung				
	Die verschlüsselten Stimmen sind nach Abschluss des elektronischen Urnengangs entsprechend den kantonalen Bestimmungen unverzüglich zu entschlüsseln. Anschliessend sind sie auszuzählen. Bei zentraler Entschlüsselung der Urne haben auch die Stimmberechtigten einfachen Zutritt zu den Resultaten.	Das Wahlbüro jeder Gemeinde dechiffriert die Daten nach Urnenschluss selbstständig unter Anwesenheit von vier Mitgliedern des Wahlbüros. (Verantwortliche Dateneignerin ist die Gemeinde).		Ein Programm dechiffriert die Stimmen und speichert sie lesbar ab.	Die partiellen Ergebnisse werden auf CD gelagert, die durch die Verantwortlichen (8 Augen Prinzip) unterzeichnet werden.
27m/3	Zusammenziehen der Ergebnisse				
	Nach der Auszählung sind sie zu den auf anderem Wege abgegebenen Stimmen hinzuzuzählen.	Das Wahlbüro jeder Gemeinde übermittelt die Daten zur Ausmittlung an das Ausmittlungssystem WABSTI II.	Mittels einer Schnittstelle werden die Daten aus der Datenbank dem Ausmittlungssystem WABSTI II in St. Gallen übertragen.		Jede Gemeinde verfügt über die nötige Infrastruktur, um diesen Prozess auszulösen.
27m/4	Auszählungsjournal				
	Über die Auszählung der elektronischen Stimmen ist ein Journal zu führen.	Das Wahlbüro jeder Gemeinde ist beim Erstellung der Ergebnisse anwesend, insbesondere beim Kontrollieren der Journale. Die übergebenen Stimmresultate sind in einem Journal aufgeführt. Das Journal wird von allen Anwesenden des		Die Ergebnisse der elektronischen Stimmen werden von jeder Gemeinde selbst erstellt und dem Ausmittlungssystem WABSTI II übergeben.	Jede Gemeinde verfügt über die notwendige Infrastruktur und die Schnittstellen, um diesen Prozess auszulösen.

Artikel	Gesetz	Verfahren und Organisation	Prozess	Anwendung	Infrastruktur
		Wahlbüros unterzeichnet.			
27n	Behebung von Pannen				
	Treten Unregelmässigkeiten auf, so muss die Anzahl fehlerhafter elektronischer Stimmabgaben erhoben werden können, und eine Nachzählung zur Behebung fehlerhafter Auszahlungsergebnisse muss möglich sein.	Unregelmässigkeiten sind unverzüglich dem kantonalen Abstimmungsverantwortlichen und dem Regierungsrat mitzuteilen.		Die Speicherung veränderter Stimmen wird vom System verweigert.	In letzter Instanz kann die zuständige Stelle der Betreiberin erlauben, die Datenbank aus den Backups (WORM's) wiederherzustellen.
27o-q	Wissenschaftliche Begleitung, Überprüfung der Wirksamkeit und Pilotversuche zur Unterzeichnung eidgenössischer Volksbegehren auf elektronischem Weg				
Keine Antwort erforderlich					

5. Schlussfolgerung

Das System genügt insbesondere den gesetzlichen und vertraglichen Anforderungen und ermöglicht es, ein für elektronische Abstimmungen und Wahlen erforderliches zentrales Stimmregister ohne Einschränkung der Gemeindeautonomie bei der Stimmregisterführung zu erstellen.

Zürich, 17. Dezember 2007

Anhang 7: Zwischenfälle mit dem E-Voting-Testsystem

Pannen, welche mit dem E-Voting-Testsystem aufgetreten sind, welche jedoch weder einen Stimmberechtigten an der Stimmabgabe gehindert, noch auf das Gesamtergebn einen Einfluss gehabt haben. Selbst wenn das E-Voting-System überhaupt nicht verfügbar gewesen wäre, hätte die Stimme immer noch am Sonntag an der Urne abgegeben werden können.

1. **1. Juni 2008:** Während mehrerer Stunden konnte man sich nicht ins E-Voting-System einloggen. Die technischen Gründe konnten nicht eruiert werden. Die Betreiberfirma sollte deshalb das Monitoring und die Zusammenarbeit mit der Hotline intensivieren.
2. **8. Februar 2009:** Eine Gemeinde vergisst, die Wahl des Notars im E-Voting System einzurichten. Aus diesem Grund konnte in der Gemeinde kein E-Voting durchgeführt werden und die schon verpackten E-Voting-Stimmrechtsausweise mussten wieder durch konventionelle Stimmrechtsausweise ersetzt werden.
3. **8. Februar 2009:** Das E-Voting-System ist für drei Stunden nicht erreichbar. Die Ursache für den Ausfall war eine Firewall-Einstellung seitens der Betreiberfirma, welche dem E-Voting-Housingpartner nicht korrekt kommuniziert wurde. Durch technische und organisatorische Massnahmen sollte sich ein solcher Vorfall nicht mehr wiederholen.
4. **29. Februar 2009:** Bei der Ersatzwahl eines Stadtpräsidenten stellte sich heraus, dass das E-Voting-System einen Logikfehler hat: Das System kann nicht kontrollieren, ob bei der Präsidentschaftswahl die vorgeschlagene Person bereits als Mitglied des Rates gewählt wurde. Dieser Fehler hat das Gesamtergebn der Ersatzwahl in das Stadtpräsidium jedoch nicht verfälscht. Aus Kostengründen wurde der Fehler nicht korrigiert. Die Gemeinden wurden darauf hingewiesen, dass bei solchen Konstellationen auf den Einsatz von E-Voting verzichtet werden muss.
5. **17. Mai 2009:** Beim Erstellen der E-Voting-Stimmrechtsausweise entsteht ein Druckfehler, mit der Folge, dass bis zu 4'000 Stimmberechtigte den PIN-Code nicht lesen konnten. Die betroffenen Stimmberechtigten mussten deshalb auf die Brief- oder Urnenabstimmung ausweichen.
6. **27. Sept. 2009:** Beim Druck der Stimmrechtsausweise wurde bei max. 140 Exemplaren das Hydram fälschlicherweise nicht über den PIN-Code sondern über die Rücksendeadresse angebracht. Dadurch war der PIN-Code dieser Stimmrechtsausweise offen sichtbar und dafür die Rücksendeadresse an die Gemeinde nicht lesbar. Die Gemeinde informierte ihre Stimmberechtigten über diesen Vorfall.
7. **29. Nov. 2009:** Stimmberechtigte, welche mit dem Internetbrowser Firefox ihre E-Voting-Stimme abgeben wollten, konnten nicht am E-Voting teilnehmen. Die Betreiberfirma hat das technische Problem beheben können.
8. **7. März 2010:** Eine Gemeinde hat die Resultate der Stadtratswahlen ohne die rund 1'100 mit E-Voting abgegebenen Stimmen bekanntgegeben. Erst zwei Stunden nachdem die falschen Resultate bereits publiziert waren wurde der Fehler bemerkt und korrigiert. Der Fehler konnte deshalb entstehen, weil das E-Voting-System und das WABSTI-System zwei unabhängige Systeme sind, welche mit einer Schnittstelle verbunden sind. Vom E-Voting-System muss der Import der Resultate in das WABSTI-System von Hand ausgelöst werden.
9. **7. März 2010:** Bei der Wahl eines Stadtpräsidenten (Majorzwahl, an welchen alle Stimmberechtigten wählbar wären) muss dem E-Voting-System eine vorbestimmte Liste von Kandidaten eingegeben werden. Da nur der amtierende Stadtpräsident auf dieser Liste stand, konnte man mit E-Voting nur ihn als

Stadtpräsident wählen. Wenn man jemand anders wählen wollte, dann musste man dies brieflich oder an der Urne tun.

10. **26. September 2010:** Eine Nicht-E-Voting-Gemeinde vergisst ein gemeindeübergreifendes Geschäft im E-Voting-System zu erfassen und die entsprechende E-Voting-Gemeinde übersieht dies bei der Kontrolle der im E-Voting eingerichteten Geschäfte. Da die pdf-Dateien der Stimmrechtsausweise bereits generiert waren und eine Korrektur sehr teuer gewesen wäre, hat man beschlossen, am 26. Sept. 2010 in der betroffenen E-Voting-Gemeinde kein E-Voting anzubieten.
11. **28. November 2010:** Im Zusammenhang mit dem Hydalampapier gibt es bisher die grössten Probleme. Aufgrund der schlechten Lesbarkeit des PIN-Codes auf diesem Papier, sowie dem Festkleben der Lasche auf der Rubbelmasse, können zahlreiche Stimmberechtigte ihre Stimme nicht per E-Voting abgeben.
12. **28. November 2010:** Wegen des schlechten Zustands der Stimmregister für Auslandschweizer, sind viele Geburtsdaten unzutreffend. Weil das Geburtsdatum ein Identifikationsmerkmal darstellt, können viele AuslandschweizerInnen ihre Stimme nicht per E-Voting abgeben.
13. **28. November 2010:** Bei der Abstimmung mit Gegenvorschlag wurde die Stichfrage als Ja/Nein Frage ins E-Voting-System eingegeben. Das Resultat davon war, dass die Vorlage in grüner Farbe (für „Ja“) und jene für den Gegenvorschlag in roter Farbe (für „Nein“) dargestellt war. Dies hat gewisse E-Voting-Abstimmende verwirrt, weil durch diese technisch nicht anders machbare Darstellung eine Bevorzugung der Vorlage (in grüner Farbe) suggeriert wurde.

VERTRAG

zwischen

der Schweizerischen Eidgenossenschaft, vertreten durch die Schweizerische Bundeskanzlei

und

dem Kanton Zürich, vertreten durch die Direktion der Justiz und des Innern

Gestützt auf

Artikel 84 und 91 Absatz 2 des Bundesgesetzes vom 17. Dezember 1976 über die politischen Rechte (BPR) sowie auf die Absichtserklärung "Wahl und Abstimmungsverfahren mit technischen Mitteln" zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und dem Kanton Zürich

wird Folgendes festgehalten:

1. Ausgangslage

Die Bundeskanzlerin hat mit Verfügung vom 30. Juni 2000 die Arbeitsgruppe Vorprojekt E-Voting eingesetzt (vgl. Anhang 1). Diese hat der Bundeskanzlei im August 2001 einen Bericht abgeliefert, der als Grundlage für den Berichtsentwurf der Bundeskanzlei an den Bundesrat zuhanden der Eidgenössischen Räte diene. In diesem Bericht, der am 9. Januar 2002 durch den Bundesrat zuhanden des Parlaments verabschiedet wurde, werden politische, juristische und technische Fragen vertieft behandelt und entsprechende Lösungsansätze aufgezeigt.

Zwecks vertiefter Behandlung verschiedener technischer und organisatorischer Probleme sollen Pilotprojekte durchgeführt und ausgewertet werden. Erste Ergebnisse sollten bereits für die parlamentarische Beratung des obgenannten Berichts vorliegen.

2. Ziele des Pilotprojekts

Mit Vorbereitung und Durchführung eines E-Voting-Pilotprojekts im Zeitraum von 2001 bis 2003 soll der Kanton Zürich den Nachweis erbringen, dass

- ein umfassendes, elektronisches Wahl- und Abstimmungssystem realisierbar ist;
- dieses System, trotz dezentraler kantonaler Strukturen, auf dem sogenannten View-Konzept aufgebaut werden kann, d.h. dass die einzelnen Stimmregister

- der Gemeinden ad-hoc zu einem übergeordneten kantonalen Stimmregister zusammengefügt werden können;
- das System vollumfänglich mandantenfähig ist und den Gemeinden die autonome Durchführung kommunaler Wahlen und Abstimmungen weiterhin ermöglicht;
 - zur Ausübung des Stimm- und Wahlrechts unterschiedliche Eingabemedien benutzt werden können.

Zudem müssen folgende Sicherheitsaspekte gewährleistet sein:

- Elektronisch abgegebene Stimmen können nicht abgefangen, verändert oder umgeleitet werden. Vom Inhalt elektronisch abgegebener Stimmen dürfen Dritte keine Kenntnis erlangen können.
- Nur stimmberechtigte Personen können am Urnengang teilnehmen.
- Jede stimmberechtigte Person hat nur eine Stimme.

(vgl. zum Ganzen Projektbeschrieb vom 7. März 2001, Beilage 2)

Das Pilotprojekt präjudiziert eine spätere Bundeslösung in keiner Weise. Der Kanton kann aus der Genehmigung des Pilotprojekts keine Rechte auf eine bestimmte Bundeslösung ableiten.

3. Finanzierung

3.1 Finanzielle Beteiligung des Bundes

Der Kanton Zürich stellt ein entsprechendes Detailbudget auf, welches von der Bundeskanzlei genehmigt werden muss.

Die Bundeskanzlei übernimmt maximal 80% der durch das E-Voting-Pilotprojekt gegenüber einem normalen Urnengang entstehenden Zusatzkosten. Diese gehen zu Lasten der bereits bewilligten Mittel für die E-Government-Projekte der Bundeskanzlei. Die Bundeskanzlei übernimmt insbesondere Kosten, die im Zusammenhang mit der Konzeption der notwendigen Sicherheitsarchitektur anfallen. Sämtliche Personalkosten der am Pilotprojekt beteiligten Personen werden vom entsprechenden Gemeinwesen getragen und sind in keinem Fall Bestandteil der entstehenden Zusatzkosten.

3.2 Zahlungsmodalitäten

Der Kanton Zürich leitet jeweils eine Kopie der eingehenden Rechnungen an die Bundeskanzlei weiter. Die Bundeskanzlei prüft daraufhin, ob es sich um Zusatzkosten im Sinne von 3.1 handelt. Handelt es sich um solche Zusatzkosten, übernimmt die Bundeskanzlei maximal 80% des Rechnungsbetrags.

4. Projektbegleitung

Das E-Voting-Pilotprojekt des Kantons Zürich wird von einer Projektbegleitgruppe unter dem Vorsitz der Bundeskanzlei begleitet, welche sich wie folgt zusammensetzt:

- Sechs Mitglieder der Bundesverwaltung, wovon vier aus der Bundeskanzlei und je ein Mitglied vom Sekretariat des Eidgenössischen Datenschutzbeauftragten und des Informatikstrategieorgans des Bundes stammen
- Vier kantonale Mitglieder, wovon je eines aus den Pilotkantonen Genf und Neuenburg sowie je eines aus den Kantonen Bern und St. Gallen stammen
- Eine Vertretung des Bundesamtes für Statistik / Expertengruppe Artikel 65 BV

Der Kanton Zürich ist selber nicht Mitglied in der Projektbegleitgruppe, verpflichtet sich aber zur Bereitstellung sämtlicher Informationen, insbesondere zu monatlichem Reporting und Auskunftserteilung an die Mitglieder der Projektbegleitgruppe. Er bezeichnet zudem drei Ansprechpersonen, wobei eine für den Bereich Information zuständig ist.

Hauptaufgabe der Projektbegleitgruppe ist die Berichterstattung an den Bundesrat resp. Regierungsrat des Kantons Zürich über die Einhaltung sämtlicher Sicherheitsvorkehrungen. Zudem orientiert sie laufend die Mitglieder der Arbeitsgruppe Vorprojekt E-Voting.

Die Projektbegleitgruppe kann Expertinnen und Experten beiziehen.

Die Vertragsparteien verpflichten sich, sämtliche Projektunterlagen vertraulich zu behandeln. Zudem verpflichtet sich der Kanton Zürich, nach Abschluss des E-Voting-Pilotprojekts sämtliche Ergebnisse dem Bund und anderen interessierten Kantonen kostenlos zugänglich zu machen.

5. Zeitplan

Der Kanton Zürich stellt einen detaillierten Zeitplan auf, welcher von der Bundeskanzlei genehmigt werden muss.

Das Pilotprojekt Zürich sieht folgende Meilensteine vor:

- Pflichtenhefte für die Projektmitarbeitenden sowie Detailstudie des Projekts bis Ende Januar 2002
- Abstimmungssimulation bis Ende 2003
- Prüfung der Mandantenfähigkeit einer oder mehrerer Applikationen während einer Abstimmungssimulation oder nach Möglichkeit im Rahmen eines echten Urnengangs in einer oder mehreren Gemeinden bis Ende 2003

Die Berichterstattung über das Ergebnis des Testbetriebs und des SicherheitsAudits wird dem Regierungsrat des Kantons Zürich unterbreitet. Erst wenn dieser die Einhaltung sämtlicher Sicherheitsvorkehrungen garantieren kann, reicht er beim Bundesrat ein schriftliches Gesuch zur Durchführung eines realen elektronischen Urnengangs auf Bundesebene ein. Der Bundesrat wird die Gesuche prüfen und genehmigen, soweit die gesetzlichen Grundlagen vorliegen. Die Antragstellung an den Bundesrat erfolgt durch die Bundeskanzlei. Dem Antrag beigelegt wird die Berichterstattung sowie eine Empfehlung der Projektbegleitgruppe.

6. Information

Die jeweiligen Vorgesetzten werden durch die entsprechenden Mitglieder der Projektbegleitgruppe informiert.

Die Information des Bundesrats respektive des Zürcher Regierungsrats ist Sache der Bundeskanzlei respektive des Projektausschusses E-Voting des Kantons Zürich.

Für die Information der Öffentlichkeit entwirft die Projektbegleitgruppe mit den Verantwortlichen des Projekts des Kantons Zürich ein Kommunikationskonzept inklusive allfällig notwendiger Sprachregelungen. Die Ausarbeitung des Konzeptes erfolgt durch die Bundeskanzlei im Einvernehmen mit dem Projektausschuss E-Voting des Kantons Zürich.

7. Vertragsänderungen

Jede Änderung des vorliegenden Vertrags ist vorgängig von beiden Partnern schriftlich festzuhalten.

Der Vertrag ist in zwei Exemplaren ausgefertigt worden. Je ein Exemplar befindet sich bei der Schweizerischen Bundeskanzlei und der Direktion der Justiz und des Innern des Kantons Zürich.

Bern, 25. Januar 2002

Im Namen der Schweizerischen
Bundeskanzlei

Die Bundeskanzlerin
Annemarie Huber-Hotz

Zürich, 01. Feb. 2002

Im Namen der Direktion der Justiz und
des Innern des Kantons Zürich

Der Regierungspräsident
Dr. Markus Notter

Der Generalsekretär
Dr. Thomas Manhart

Anhang 9: Lizenzvertrag zwischen Kanton Zürich und Consortium

01.07.2009

Software Lizenzvertrag

zwischen dem

Kanton Zürich
als Eigentümer des E-Voting-Systems
(„Lizenzgeber“)

und dem

**„Consortium zur Ermöglichung einer Beherbergung der Auslandschweizer
Stimmberechtigten bei eidgenössischen, kantonalen und kommunalen Urnen-
gängen“**

bestehend aus den Kantonen

**Freiburg, Solothurn, Schaffhausen, St. Gallen, Graubünden, Aargau und Thurgau
(je einzeln [„beteiligter Kanton“ bzw. „Lizenznehmer“], zusammen das „Consortium“ [„Lizenznehmer“])**

und der

Bundeskanzlei als Koordinatorin

über die Erteilung von Nutzungsrechten an der Software “Vote électronique“

A. Ausgangslage

1. Der Kanton Zürich hat im Rahmen der Pilotprojekte zu Vote électronique mit finanzieller Beteiligung des Bundes durch die Generalunternehmerin UNISYS (Schweiz) AG ein Vote électronique-System entwickeln lassen, welches bei eidgenössischen, kantonalen und kommunalen Volksabstimmungen bereits mehrmals eingesetzt worden ist. Die dafür benötigte Applikationssoftware und Dokumentation (nachstehend die „Software“) steht im alleinigen geistigen Eigentum des Kantons Zürich.
2. Im Gegenzug zur finanziellen Beteiligung des Bundes am Pilotprojekt E-Voting hat sich der Kanton Zürich verpflichtet, sämtliche Ergebnisse des Pilotprojektes dem Bund und anderen interessierten Kantonen kostenlos zugänglich zu machen.
3. Die sieben Kantone Freiburg, Solothurn, Schaffhausen, St. Gallen, Graubünden, Aargau und Thurgau beabsichtigen, ihren Auslandschweizer Stimmberechtigten bei Volksabstimmungen in eidgenössischen Angelegenheiten, teilweise gleichzeitig allenfalls in kantonalen und kommunalen Angelegenheiten,

die Ausübung des Stimmrechts ab 2010 auch auf elektronischem Weg zu eröffnen. Die Kantone haben bisher kein eigenes Vote électronique-System.

4. Die beteiligten sieben Kantone Freiburg, Solothurn, Schaffhausen, St. Gallen, Graubünden, Aargau und Thurgau haben mit der Bundeskanzlei als Koordinationsstelle für die Einrichtung und den Unterhalt der Vertragsbeziehungen ein Consortium gebildet, welchem nach dessen Regeln auch weitere Kantone beitreten können.

Aufgrund dieser Ausgangslage schliessen die Vertragspartner folgende

B. Lizenzvereinbarung

Art. 1 Lizenz für die Software des E-Voting-Systems des Kantons Zürich

¹Der Kanton Zürich als Eigentümer der Software erteilt den beteiligten Kantonen beziehungsweise dem Consortium ein nicht exklusives, nicht übertragbares und zeitlich auf die Dauer des vorliegenden Vertrages beschränktes Recht, die Software für eigene Vote électronique-Projekte für Auslandschweizer Stimmberechtigte zu verwenden.

²Der Kanton Zürich erteilt zudem dem Consortium ein nicht exklusives, nicht übertragbares und zeitlich auf die Dauer des vorliegenden Vertrages beschränktes Recht zur Erteilung von unentgeltlichen Unterlizenzen an der Software an andere Kantone. Die Erteilung von Unterlizenzen ist nur an weitere Kantone, welche an einer Verwendung der Software für eigene Vote électronique-Projekte für Auslandschweizer Stimmberechtigte interessiert sind und dem Consortium beitreten sowie unter Überbindung der wesentlichen Bestimmungen dieses Lizenzvertrages (insbesondere Nutzungsrecht, Ausschluss von Haftung und Gewährleistung, Änderungen und Weiterentwicklungen, Releaseplanung) möglich.

³Dem Consortium bzw. den beteiligten Kantonen stehen nur die im Rahmen dieses Vertrages ausdrücklich eingeräumten Rechte auf Gebrauch der Software zu. Alle übrigen Rechte, insbesondere das Eigentum, die gewerblichen Rechte und das Urheberrecht an der Software und alle nicht ausdrücklich übertragenen Nutzungsbefugnisse, verbleiben beim Kanton Zürich.

Art. 2 Vergütung

Die initiale Einräumung von Nutzungsrechten unter diesem Vertrag erfolgt kostenlos.

Art. 3 Betrieb und Nebenkosten

Einrichtung, Schulung, Wartung und der Betrieb der Software sowie des dafür benötigten Informatiksystems (wie etwa Plattform, Netzwerk, Housing, Archivierung) bilden nicht Teil des vorliegenden Vertrages und müssen operationell wie kostenmässig von den beteiligten Kantonen getragen werden.

Art. 4 Ausschluss von Gewährleistung und Haftung

¹In Kenntnis der Funktionalitäten und Einsatzmöglichkeiten sowie des vorhandenen Dokumentationsstandes der Software und angesichts der unentgeltlichen Nutzungsüberlassung anerkennen das Consortium und die beteiligten Kantone ausdrücklich, dass die Software keinerlei vom Lizenzgeber zugesicherte Eigenschaften aufweist und unter Ausschluss jeglicher Sach- und Rechtsgewährleistung zum Gebrauch überlassen wird.

²Die Verantwortung für die Installation, den Gebrauch und Unterhalt der Software wie auch der für den Einsatz notwendigen Systeme und geeigneten Organisation liegt ausschliesslich bei den beteiligten Kantonen.

³Die Haftung des Lizenzgebers für Schäden aus oder im Zusammenhang mit der vorliegenden Lizenzerteilung wird im Rahmen des gesetzlich Zulässigen vollumfänglich ausgeschlossen.

Art. 5 Änderungen und Weiterentwicklung

¹Um eine grösstmögliche Einheitlichkeit und kostengünstige Wartbarkeit der Software zu ermöglichen, sind Änderungen und Erweiterungen der Software nur mit vorgängiger schriftlicher Zustimmung des Lizenzgebers möglich. Der Lizenzgeber ist berechtigt, dem antragstellenden Lizenznehmer das Unternehmen zu bezeichnen, welches über eine Kopie des Quellcodes verfügt und vom antragstellenden Lizenznehmer mit der Änderung bzw. Weiterentwicklung beauftragt werden muss.

²Alle Urheber- und gewerblichen Schutzrechte an den vorgenommenen Änderungen bzw. Weiterentwicklungen gehören ausschliesslich dem Kanton Zürich. Dieser ist damit insbesondere berechtigt, Änderungen und Weiterentwicklungen auch anderen interessierten Parteien zugänglich zu machen. Die zwischen dem antragstellenden Lizenznehmer und der mit der Ausführung beauftragten Unternehmung abgeschlossene Vereinbarung hat die notwendige Rechtsübertragung explizit vorzusehen.

³Jegliche Änderungen und Weiterentwicklungen werden ausschliesslich auf Kosten und Risiko des antragstellenden Lizenznehmers vorgenommen.

Art. 6 Releaseplanung

¹Es liegt im alleinigen Ermessen des Kantons Zürich, Änderungen und Weiterentwicklungen in die Software aufzunehmen. Er informiert das Consortium darüber.

²Neue Funktionalitäten zur Anpassung der Software an geänderte gesetzliche Anforderungen oder zur Erweiterung ihres Einsatzbereiches können vom Kanton Zürich für kostenpflichtig erklärt werden. Dabei werden insbesondere Betroffenheit und Nutzen berücksichtigt.

³Die beteiligten Kantone sind verpflichtet, neue vom Kanton Zürich offiziell herausgegebene Versionen der Software innert sechs Monaten auf die nächste eidgenössische Volksabstimmung in den Betrieb zu übernehmen.

Art. 7 Vertragsdauer und Kündigung

¹Dieser Vertrag tritt mit der allseitigen Unterzeichnung in Kraft. Er bleibt in Kraft bis mindestens zum 31. Dezember 2012.

²Danach erneuert er sich auf unbestimmte Zeit und kann von jedem beteiligten Kanton bis spätestens Ende eines jeden Kalenderjahres jeweils auf das Ende des folgenden

Kalenderjahres mit Wirkung für sich selbst, wie auch vom Kanton Zürich gekündigt werden.

³Mit Beendigung des Lizenzvertrages erlischt das Nutzungsrecht an der Software.

Art. 8 Gespräche

¹Die Vertragsparteien orientieren einander frühzeitig über Absichten, die zu einer wesentlichen Änderung des Vertragsverhältnisses führen können.

²Probleme versuchen sie zunächst im Gespräch zu lösen.

³Gedenkt der Kanton Zürich, das geistige Eigentum an seinem E-Voting-System exklusiv zu veräußern, führt er zunächst mit dem Consortium Gespräche.

Art. 9 Vertragsänderungen

¹Änderungen dieses Vertrags bedürfen zu ihrer Gültigkeit schriftlicher Vereinbarung zwischen dem Lizenzgeber und allen beteiligten Kantonen sowie der Bundeskanzlei. Vorbehalten bleibt das Ausscheiden eines beteiligten Kantones im Sinne von Art. 7 Abs. 2.

²Diese Änderungen werden in der Regel frühestens sechs Monate später bei eidgenössischen Volksabstimmungen wirksam.

Art. 10 Vertragsausfertigungen

¹Der Vertrag ist in deutscher Sprache in neun Exemplaren ausgefertigt und allseits unterzeichnet.

²Je ein Exemplar befindet sich bei jedem beteiligten Kanton und bei der Bundeskanzlei.

Zürich, 2009 Direktion des Innern und der Justiz des Kantons Zürich	Freiburg, 2009 Staatskanzlei des Kantons Freiburg	Solothurn, 2009 Staatskanzlei des Kan- tons Solothurn
---	---	---

.....
Direktionsvorsteher

.....
Staatskanzlerin

.....
Staatschreiber

Schaffhausen, 2009 Staatskanzlei des Kantons Schaffhausen	St. Gallen, 2009 Departement des Innern des Kantons St. Gallen	Chur, 2009 Standeskanzlei des Kantons Graubünden
---	--	--

.....
Staatschreiber

.....
Departementsvorsteherin

.....
Kanzleidirektor

Aarau, 2009 Staatskanzlei des Kantons Aargau	Frauenfeld, 2009 Staatskanzlei des Kantons Thurgau	Bern, 2009 Schweizerische Bundes- kanzlei
--	--	---

.....
Staatschreiber

.....
Staatschreiber

.....
Bundeskanzlerin