

UNIVERSITÄT FRIBOURG

## **Seminararbeit**

im Rahmen des Faches Wirtschaftsinformatik  
WS 2002/2003

### **E-Voting: Heute und die Zukunft**

Name: Eric Fehlmann  
Adresse: Avenue Général-Guisan 46  
1700 Fribourg  
E-mail: [eric\\_fehlmann@yahoo.com](mailto:eric_fehlmann@yahoo.com)  
Eingereicht bei: 1. Referent: Prof. Dr. Andreas Meier  
Betreuer: Daniel Frauchiger  
Abgabedatum: 21. Februar 2003

**Inhaltsverzeichnis:****I Einleitung**

1	Ausgangslage	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Zielsetzung	1
1.3	Vorgehensweise	2
2	Was ist der „Vote électronique“?	2
3	Arbeitsgruppe „Vorprojekt ‚E-Voting‘“	4

**II Theoretischer Teil**

4	Chancen und Risiken	5
4.1	Chancen: Attraktive und zeitgemässe Demokratie	5
4.2	Risiken: Beeinträchtigung der politischen Organisation	8
4.3	Wahrung der Sicherheit als grosse Herausforderung	9
5	Sicherheit	10
5.1	Anforderungen	10
5.2	Identifikationsmittel	11
5.3	Angriffe von aussen	13
5.4	Technische Probleme	15
6	Realisierung des Vote électronique	15
6.1	Etappierung	15
6.2	Anpassung der Stimmregister	17
6.3	Schaffung der nötigen Voraussetzung im rechtlichen Bereich	18
7	Kosten und Nutzen	19
7.1	Kurzfristiger Investitionsbedarf	19
7.2	Langfristiges Einsparungspotenzial	21

### III Empirischer Teil

8	Pilotprojekt Genf	21
8.1	Warum Genf?	21
8.2	Abstimmung vom 19. Januar 2003 in Anières	22
8.1.1	Ausgangslage	22
8.1.2	Wahlresultate und Analyse	23
9	Andere geplante Pilotprojekte	29
9.1	Zürich	29
9.2	Neuenburg	31
10	Identifikation bei Stimmabgabe: Vergleich Genf - Neuenburg	32
10.1	Szenario Genf	32
10.2	Szenario Neuenburg	32
10.3	Vergleich	33

### IV Folgerungen

11	Zusammenfassung	34
12	Ausblick und Schlussbemerkungen	35

## **I Einleitung**

### **1 Ausgangslage**

#### **1.1 Problemstellung**

In den letzten Jahren hat die Informations- und Kommunikationstechnologie rasante Entwicklungen erfahren. Auch staatliche und politische Institutionen wurden davon beeinflusst: Behörden von Bund, Kantonen und Gemeinden, sowie Politiker und Parteien benutzen immer stärker die Kommunikationsmöglichkeiten des Internets, um Informationen einfacher an die Öffentlichkeit zu bringen. Von 1997 bis 2000 hat sich der Anteil der Internetnutzer in der Schweiz verdreifacht.<sup>1</sup>

Das Internet und andere elektronische Kommunikationsmittel gehören in der Geschäfts- und Privatwelt schon längst zum Alltag, und darum möchte sich der Staat in der Politik den modernen Zeiten anpassen. Seit einiger Zeit wird die Einführung einer zusätzlichen Abstimmungsmöglichkeit, des Vote électronique, in Erwägung gezogen. Dies ist natürlich nicht kurzfristig realisierbar und muss vorher genau überprüft werden.

Bei den erhofften Vorteilen einer Einführung des Vote électronique muss aber zusätzlich auch gleichzeitig mit den negativen Folgen gerechnet werden. Dies ist nicht ganz unproblematisch und führt zu einer Diskussion, in denen die Meinungen schnell auseinander gehen.

#### **1.2 Zielsetzung**

Da in letzter Zeit vermehrt in den Medien über dieses Thema berichtet wird und die Mehrheit der Bevölkerung damit nicht vertraut ist, ist das Ziel dieser Arbeit primär, den „Vote électronique“ (elektronische Stimmabgabe) als Gegenstand zu untersuchen, und dem Leser die verschiedensten Aspekte dieses Themas näher zu bringen. Die Arbeit ist in zwei wesentliche Teile eingeteilt. Der theoretische Teil, in dem unter anderem mögliche Chancen und Risiken sowie Kosten und Nutzen diskutiert und die Problematik der Sicherheit des Datenaustauschs erläutert werden, geht vor allem vom Bericht vom 9. Januar 2002 aus, der die Bundeskanzlei dem Bundesrat vorgelegt hat. Der zweite, empirische Teil der Arbeit geht

im Speziellen auf das Pilotprojekt in Genf ein, wobei hauptsächlich auf die Wahlresultate des ersten E-Votings vom Januar 2003 in Anières (GE) und deren Analyse eingegangen wird. Zusätzlich wird ein Überblick über den Stand der Pilotprojekte in Zürich und Neuenburg gegeben.

Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen den Leser bezüglich dieses aktuellen Themas informieren und ihm vor allem ein differenzierteres Bild der Problematik direkt-demokratischer Abstimmung per Internet vermitteln.

### **1.3 Vorgehensweise**

Die Folgen einer Einführung des E-Votings sind schwierig abzuschätzen. Wo sind die Chancen, wo können Risiken entstehen, welche Anforderungen müssten für eine Realisierung erfüllt sein? Verändert sich z.B. durch das E-Voting die Zusammensetzung der aktiven Wählerschaft? Die Beantwortung dieser Frage soll unter anderem Aufschluss auf die Notwendigkeit und schliesslich auf den Stellenwert eines möglichen E-Votings innerhalb unserer Gesellschaft geben.

Wie setzt sich die Wählerschaft eines E-Votings zusammen? Die Abstimmung im Januar 2003 in Anières soll Aufschluss dazu geben und, falls möglich, sogar frühzeitige Tendenzen zeigen.

Da die Einführung des E-Votings gesamtschweizerisch hohe Initial-Kosten mit sich bringt, stellt sich die Frage, ob sich die Realisierung und Umsetzung dieses Projekts einerseits wirtschaftlich überhaupt lohnt, und andererseits ob eine Vereinfachung des direkt-demokratischen Wahlsystems tatsächlich zu einer höheren Wahlbeteiligung führt. Mit Hilfe einer Kostenschätzung soll diese Frage beantwortet und zugleich auf mögliche Einsparungspotenziale hingewiesen werden.

## **2 Was ist der „Vote électronique“?**

Der Begriff Vote électronique soll mit Hilfe der Definition aus dem Bericht der Bundeskanzlei an den Bundesrat kurz erläutert werden:

---

<sup>1</sup> GDI: -Voting; S.2f.

**Elektronisches Abstimmen und Wählen:**

- a. das Wählen und Abstimmen auf verschiedenen politischen Ebenen mit elektronischen Mitteln, zum Beispiel per Internet. Dazu gehören insbesondere das Abgeben, die Entgegennahme, die Prüfung und das Auszählen elektronischer Stimmen;
- b. Rationalisierungen beim Ermitteln der Wahl- und Abstimmungsresultate, bei der Statistik und bei der Publikation der Ergebnisse;
- c. die elektronische Unterstützung verschiedener administrativer Tätigkeiten der Behörden und kandidierender Gruppierungen im Vorfeld von Nationalratswahlen.

**Elektronische Referenden und Initiativen:**

- d. die elektronische Sammlung von digitalen Unterschriften, deren Prüfung und Zählung.

**Elektronische Wahl- und Abstimmungsinformation durch Behörden:**

- e. die elektronische Bereitstellung eines Informationsangebots zu Wahlen und Abstimmungen für die Stimmberechtigten („Bundesbüchlein“, Bereitstellung von Formularen, etc.);
- f. Kommunikation: Elektronische Beantwortung von Fragen, Wünschen und Anregungen (Mailing).<sup>2</sup>

Es wird grundsätzlich von drei Formen des E-Votings ausgegangen:

**Poll-site Internet Voting:**

Das Internet wird genutzt, um in Stimmlokalen dezentral eingehende Stimmen in elektronischer Form an eine zentrale Auszählungsstelle zu übertragen;

---

<sup>2</sup> Übernommen von:[Bundeskanzlei – E-Government 2002] Bericht über den „Vote électronique“: Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte; S. 7; 9. Januar 2002.

**Remote Internet Voting:** die stimmberechtigten Personen setzen eigene Computersysteme zur Stimmabgabe ein und nutzen das Internet zu Übertragung ihrer Stimmen an eine Auszählungsstelle;

**Kiosk Voting:** die eine Abstimmung oder Wahl durchführende Autorität (d.h. in der Regel ein Staat) installiert und betreibt an geeigneten Orten dedizierte Endgeräte zur Stimmabgabe.

Diese Arbeit befasst sich ausschliesslich mit „Remote Internet Voting“; wenn von E-Voting die Rede ist, ist E-Voting im Sinne von „Remote Internet Voting“ gemeint. Die anderen Formen werden sich in der Schweiz kaum durchsetzen, da sie sowohl für die stimmberechtigten Personen als auch für die Autorität wenig attraktiv sind.<sup>3</sup>

### **3 Arbeitsgruppe „Vorprojekt E-Voting“**

Zur Eingrenzung der Problemkreise bei der Entwicklung eines E-Votings wurde am 30. Juni 2000 eine Arbeitsgruppe „Vorprojekt E-Voting“ durch die Bundeskanzlei erstellt. Diese bestand aus Mitgliedern aus den Kantonen Zürich, Bern, St.Gallen, Tessin und Genf. Sie hatte den Auftrag, bis am 30. August 2001 das Projekt E-Voting in einem schriftlichen Bericht einzugrenzen und erste Lösungsansätze zu präsentieren, und diese hinsichtlich Machbarkeit, Zeitbedarf, Kostenschätzung, Personal- und Sachmittelbedarf zu bewerten.

Die Konzeptphase, in der mögliche Lösungsvarianten entwickelt wurden, ist bereits abgeschlossen und ein ausführlicher Bericht wurde dem Bundesrat am 9. Januar 2002 vorgelegt, auf dem der theoretische Teil dieser Arbeit basiert.

Bis im Jahr 2004 sollen die entsprechenden Rechtsgrundlagen zur Einführung vorbereitet und dem Bundesrat unterbreitet werden. Die Wahl der Lösungsvariante soll bis Ende 2005 detailliert erarbeitet werden. Die eigentliche Einführung der konzipierten Version soll bis 2010 erfolgen.

---

<sup>3</sup> Oppliger, Rolf: Sicherheit im E-Voting; NZZ-Artikel; 4. Februar 2003

Ziel des E-Voting Projekts ist es, Stimmberechtigten bis 2010 die Möglichkeit zu geben, neben den bereits bestehenden Möglichkeiten der brieflichen Stimmabgabe und dem traditionellen Urnengang, ihre Stimmabgabe elektronisch auszuführen sowie Initiativen und Referenden oder National- und Ständeratwahlvorschläge elektronisch zu unterschreiben.<sup>4</sup>

## **II Theoretischer Teil**

### **4 Chancen und Risiken**

#### **4.1 Chancen: Attraktive und zeitgemässe Demokratie**

In der heutigen Zeit steigt das Bedürfnis einer erleichterten Stimmabgabe. Noch vor 40 Jahren verpönt, wählt die Mehrheit der Bevölkerung die Methode der brieflichen Stimmabgabe, welche den traditionellen Urnengang sukzessive verdrängt. Die Benutzung technischer Kommunikationsmittel an Stelle der persönlichen Teilnahme an Ereignissen, ist eine Tendenz, welche sich in der modernen Gestaltung des öffentlichen und privaten Lebens bemerkbar macht. Das Internet und andere elektronische Kommunikationsmittel gehören in der Geschäfts- und Privatwelt schon längst zum Alltag, und durch den Vote électronique würde sich der Staat in der Politik lediglich den modernen Zeiten anpassen.

##### **a. Ergänzung der herkömmlichen Formen**

Die herkömmlichen Formen der Demokratie wie der Urnengang oder die briefliche Stimmabgabe sollen durch den Vote électronique nicht abgelöst, sondern gewinnbringend ergänzt werden. Die Möglichkeit per Internet abzustimmen soll von der Bevölkerung, die mit dem Internet berufsbedingt oder auch privat zu tun hat, als Dienstleistung benutzt werden. Die Statistik zeigt, dass dies zurzeit vor allem Männer, Gutgebildete und Gutverdienende sind. Es hat sich jedoch in letzter Zeit gezeigt, dass sich auch andere Kreise dem Internet vermehrt zuwenden. Was die Benützung des Internets angeht, steht die Schweiz momentan weltweit an der Spitze; Studien haben gezeigt, dass die Zahl der Internet-benutzenden Personen in der Schweiz von 7% (1996) auf 44% (2000) angestiegen ist.

---

<sup>4</sup> Vgl. Kapitel 3:Linder, Wolf: Gutachten zum E-Voting; Universität Bern, S. 3f.; 1. September 2001

Im Durchschnitt nutzt fast jede zweite stimmberechtigte Person das Internet (47.2%) in irgendeiner Form, sei dies aus geschäftlichen, ausbildungstechnischen oder privaten Gründen. In Genf zum Beispiel würde laut dem Genfer Centre d'étude et de documentation sur la démocratie directe (C2D) die Einführung des Vote électronique potenziell die Hälfte aller Stimmberechtigten im Kanton betreffen.<sup>5</sup>

#### **b. Erleichterung der Stimmabgabe**

Die Abstimmung per Internet gibt dem Stimmberechtigten die Möglichkeit seine politischen Rechte zeitlich und örtlich unabhängiger auszuüben. Körperlich behinderte Personen sowie im Ausland lebende Schweizerinnen und Schweizer könnten ebenfalls daraus Vorteile ziehen. Momentan kann aus Gründen der verzögerten Zustellung durch die Post die Abstimmungsteilnahme der Auslandschweizer und Auslandschweizerinnen nicht immer garantiert werden.

#### **c. Schnellere Bereitstellung von Informationen**

Dem Zusammenstellen und -versenden aktueller und zuverlässiger Informationen bezüglich politischer Aktivitäten kann auf elektronischem Wege besser nachgekommen werden als auf dem herkömmlichen Weg.

#### **d. Auswirkungen auf die Stimmbeteiligung**

Grundsätzlich würde man eine wesentliche Steigerung der Wahlbeteiligung durch die Einführung des Vote électronique erwarten, da dies zu einer Erleichterung der Stimmabgabe bei elektronischen Wahl- und Abstimmungssystemen führt. Diese Überlegung ist auch nicht unbegründet: Die Einführung und Nutzung der brieflichen Stimmabgabe haben gezeigt, dass die Vereinfachung der Stimmabgabe eine wichtige Rolle für die demokratische Mitbestimmung spielt.

---

<sup>5</sup> Centre d'étude et de documentation sur la démocratie directe (C2D) / Faculté de droit de l'Université de Genève : Le contexte socio-politique et le cadre juridique de l'introduction du evoting dans le canton de Genève. Rapport rédigé à la demande de la Chancellerie d'Etat. Genève 2001, p. 7-16.

Prof. Dr. Wolf Linder relativiert jedoch die optimistischen Schätzungen der Auswirkungen der Einführung des Vote électronique. Denn die Personen, die vom elektronischen Abstimmungsverfahren spontan Gebrauch machen werden, sind zu einem grossen Teil zugleich auch die, welche bis anhin ohnehin regelmässig abstimmen. Die Wahlbeteiligung erführe entsprechend wohl keine riesigen Veränderungen.<sup>6</sup>

Zudem „hängen Teilnahme oder Nichtteilnahme am Urnengang zentral vom Vorhandensein eines allgemeinen politischen Interesses ab. Fehlendes Interesse, das zur Stimmbstinenz führt, kann durch technische Mittel nicht ersetzt werden.“<sup>7</sup>

#### **e. Möglichkeiten zur schnelleren Auswertung von Abstimmungen und Wahlen**

Durch die elektronische Stimmgabe wären Auswertungen von Abstimmungen und Wahlen schneller verfügbar, die zudem auch sehr genaue Daten liefern würden.

#### **f. Vorteilhafte Marktstellung durch Wissensvorsprung**

Die Schweiz hat gegenüber anderen Staaten einen beachtlichen Standortvorteil bezüglich der Einführung des Vote électronique: Die Schweiz ist relativ klein, elektronisch erschlossen und die amtlichen Stimmregister werden fortlaufend aktualisiert. Dies sind Voraussetzungen, welche nicht immer vorhanden sind und daher könnte dieses Projekt auch aufgrund der Erfahrungen im Zusammenhang mit der Mehrsprachigkeit und der föderalistischen Struktur für grössere Staaten sicherlich von Interesse sein.

#### **g. Vorreiterrolle der Schweiz**

Die Schweiz könnte, dank der Einführung der elektronischen Stimmgabe, eine Vorreiterrolle im internationalen Bereich der elektronischen Demokratie spielen und als praktisches Beispiel für andere, grössere Staaten gelten.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Linder, Wolf: Gutachten zum E-Voting, S. 7.

<sup>7</sup> Linder, Wolf: Das E-Voting fördert die Demokratie heraus: NZZ-Artikel 15.Mai 2002.

<sup>8</sup> Vgl. Kapitel 4.1: Bundeskanzlei: Bericht über den „Vote électronique“: Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte; S. 9-10; 9. Januar 2002.

## **4.2 Risiken: Beeinträchtigung der politischen Organisation und Verfahren**

### **a. Entritualisierung des Abstimmungsvorgangs**

Wenn Abstimmungen über die gleichen Kommunikationswege durchgeführt werden wie gewöhnliche Internetangebote und Meinungsumfragen, entsteht die Gefahr, dass die Bevölkerung Mühe hat, diese zu unterscheiden, und somit Wichtigkeit und Bedeutung damit tangiert werden könnten. Auch das Durchsetzen des Verbots von politischer Propaganda wird bei der elektronischen Stimmabgabe schwierig sein. Sogenannte „Banner-Werbung“ sowie direkte Links auf Propaganda-Seiten könnten die Stimmbürgerinnen und Stimmbürger zu einer Entscheidung beeinflussen, genau wie dies der Fall bei einem traditionellen Urnenlokal ist. Andererseits muss gesagt werden, dass das Internet als Kommunikationsmittel den Meinungsbildungsprozess fördern kann.

### **b. Tangierung der ortsgebundenen föderalistischen Strukturen**

Da die Ausübung der politischen Rechte nicht an eine bestimmte Örtlichkeit gebunden wäre, ja sogar praktisch weltweit ausgeübt werden könnte, könnte das Verständnis für den Sinn von Ständemehr und Wahlkreisen etwas abnehmen.

### **c. Entwertung der Volksrechte**

Die Sammlung von Unterschriften und politischen Informationen der Beteiligten können durch die elektronischen Infrastrukturen wesentlich vereinfacht werden. Die Zahl der Initiativen und Referenden könnte durch die niedrigen damit verbundenen Kosten ansteigen. So würde das politische System der direkten Demokratie blockiert, beziehungsweise die relevanten Probleme könnten nicht mehr wahrgenommen und differenziert ausdiskutiert werden. Daher muss es unumstrittene Rahmenbedingungen geben damit die politische Kultur aufrechterhalten bleiben kann.

#### **d. Digitaler Graben**

Personen mit wenig oder gar keinem Zugang zum Internet wird es immer geben. Unter digitalem Graben (engl. „digital divide“) versteht man das Abspalten der Gesellschaft in zwei Gruppen. Durch einen Vote électronique könnte sich dieser Graben vertiefen, wenn sich gewisse Teile der Bevölkerung aus diesem demokratischen Entscheidungsprozess ausgeschlossen fühlen. Dies ist ein Hauptgrund, warum die bisherigen Abstimmungsformen wie Urnengang und briefliche Stimmabgabe unbedingt beizubehalten sind.

Wie bereits erwähnt, befinden sich mehrheitlich Personen auf der digitalen Seite des Grabens, welche auch ohne elektronische Abstimmungsmöglichkeit ihre politischen Rechte ausüben. Daher ist es weiterhin wichtig, die Nicht-Wählenden in Zukunft genau zu untersuchen.

#### **e. Missbrauch durch Dritte**

Medien werden oftmals nicht ausschliesslich für den ursprünglich geplanten Zweck verwendet. Neben verbesserter und vereinfachter Kommunikation sind auch Hasspropaganda oder Verbreitung rassistischen Gedankengutes die Folgen der Einführung des Internets. Auf diesen Bereich bezogen, entsteht auch die Gefahr von Stimmenversteigerungen (engl. „voteswaps“).<sup>9</sup>

### **4.3 Wahrung der Sicherheit als grosse Herausforderung**

Es müssen Rahmenbedingungen geschaffen werden, die es für Unbefugte zu jedem Zeitpunkt unmöglich machen, herauszufinden wie eine einzelne Person abgestimmt hat. Da das Internet ein komplexes heterogenes Netzwerk ist, welches keiner internationalen Sicherheitskontrolle unterliegt, ist und bleibt die elektronische Kommunikation pannen anfällig.

---

<sup>9</sup> Vgl. Kapitel 4.2: Bundeskanzlei: Bericht über den „Vote électronique“: Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte; S. 11; 9. Januar 2002.

## **Unmöglichkeit traditioneller Nachzählungen und Kontrollen**

Die traditionelle Stimmabgabe beruht auf physischen Elementen (wie Stimmzettel, handschriftliche Unterschrift, etc.) und es war bis heute in Fällen von Pannen oder Verdacht auf Missbräuche grundsätzlich möglich, Nachzählungen und Kontrollen „sichtbar“ durchzuführen. Bei der elektronischen Stimmabgabe ist dies deutlich komplizierter, auch wenn unter Umständen Informatikdienste Fehlerquellen finden und gewisse Prozesse rekonstruieren können. Solche Situationen sollten möglichst vermieden werden und ein wichtiger Grund, warum der Sicherheit beim Vote électronique grosse Beachtung zu schenken ist.<sup>10</sup>

## **5 Sicherheit**

### **5.1 Anforderungen**

Elektronische Abstimmungssysteme müssen namentlich folgende Sicherheitsanforderungen erfüllen:

- a. Elektronisch abgegebene Stimmen dürfen weder abgefangen, noch verändert oder umgeleitet werden können.
- b. Vom Inhalt elektronisch abgegebener Stimmen dürfen Dritte keine Kenntnis erlangen können.
- c. Nur stimmberechtigte Personen können an der elektronischen Abstimmung teilnehmen.
- d. Jede stimmberechtigte Person hat eine und nur eine Stimme.
- e. Der Datenschutz muss jederzeit gewährleistet sein.

---

<sup>10</sup> Vgl. Kapitel 4.3: Bundeskanzlei: Bericht über den „Vote électronique“: Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte; S. 14; 9. Januar 2002.

- f. Im Falle einer Panne darf keine bereits abgegebene elektronische Stimme verloren gehen.

Zur Erreichung dieser Ziele sind etwa folgende technischen Massnahmen denkbar:

- a. Erstellung, Einführung und Gebrauch von Firewalls.<sup>11</sup>
- b. Strikte Trennung von Personendaten und Stimmentscheid.
- c. Getrennte Speicherung von Personendaten und Abstimmungsergebnissen in verschiedenen Servern.
- d. Betrieb einer Vielzahl von Servern und deren Unterbringung in unterschiedlichen Hochsicherheitsräumen.
- e. Sicherheitsmassnahmen für die Übermittlung der Stimmabgabe.<sup>12</sup>

Ausführlichere Informationen zum Thema "Sicherheitsanforderungen" werden im *Bericht über den „Vote électronique“* erwähnt, der dem Bundesrat am 9. Januar 2002 vorgelegt wurde.

## 5.2 Identifikationsmittel

Uns stehen heutzutage eine Anzahl verschiedener Identifikationsmittel zur Verfügung. Unten angefügt und diskutiert sind diejenigen, welche momentan am häufigsten verwendet werden:

---

<sup>11</sup> [Elektroniknet] Elektronik Lexikon; Definition Firewall: "Brandschutzmauer, Feuerschutzmauer. In der DFÜ [Datenfernübertragung] ein Bündel von hard- und softwaremäßigen Massnahmen und Schutzmechanismen, mit denen unerwünschte Zugriffe bzw. das unerwünschte Eindringen fremder Daten sowie das unerlaubte Senden vertraulicher oder sicherheitssensitiver Inhalte verhindert werden soll."

<sup>12</sup> Vgl. Kapitel 5.1: Bundeskanzlei: Bericht über den „Vote électronique“: Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte; S. 18; 9. Januar 2002.

**a. Passwort oder PIN-Code (Personal Identification Number)**

Um Zugang zum System zu bekommen, benötigt man eine Zahl oder ein Wort. Neben der einfachen Variante (PIN-Code 1), gibt es weiter noch den PIN-Code 2, bei dem eine weitere Zahl angeben muss (zum Beispiel mit Hilfe einer Streichliste).

**b. Datenträger mit persönlichen Daten**

1. Eine **SIM-Card** (Subscriber Identity Module-Card) wird in den heutigen Mobiltelefonen benutzt. Sie enthält Daten betreffend der Zugangsberechtigung sowie weitere persönliche Informationen eines Netzbenutzers. Mit Hilfe dieser Daten kann eine Person problemlos identifiziert werden.
2. Eine **CD-Card** ist eine Mini-CD-ROM die von jedem gewöhnlichen CD-ROM-Laufwerk gelesen werden kann.
3. Eine **Smart-Card** ist "eine Chipkarte mit eingebauter 'Intelligenz', die durch die Integration von einer embedded [eingebettet] CPU, Speicher, Verschlüsselungshardware etc. entsteht."<sup>13</sup>

Bei Banken und im Geschäftsverkehr wird die PIN-Code Methode bevorzugt und zum Teil auch das Streichlisten-Verfahren verwendet. Die verschiedenen Identifikationsmittel können beliebig kombiniert werden, jedoch sollten ihre jeweiligen Vor- und Nachteile berücksichtigt werden. Die universelle Verwendbarkeit, die Sicherheit und die Geräteabhängigkeit sind diejenigen Kriterien, welche vor allem berücksichtigt werden müssen.

---

<sup>13</sup> [Elektroniknet] Elektronik Lexikon; Definition "Smart Card".

Nr.	Identifikationsmittel	SIM-Card	PIN-Code 1	PIN-Code 2	CD-Card	Smart-Card
	Kriterium					
1	Softwarekosten für Generierung des Codes	Ja, Handy benötigt	Ja	Ja, zusätzliche Abdeckung des PIN-Codes	Ja	Ja, zusätzlicher administrativer Aufwand für Codepflege
2	Administrativer Aufwand für Codeverwaltung	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja
3	Zusätzliche Herstellungskosten für Stimmzettel	Keine	Niedrig	Niedrig (Zusatzfrage)	Keine	Keine
4	Logistikkosten	Hoch	Niedrig	Niedrig (Zusatzfrage)	Hoch	Hoch
5	Zusätzlicher Hardwarebedarf	Nein	Nein	Nein	Nein, Hardwareprobleme je nach Format möglich	Ja
7	Authentifikation	Nicht eindeutig	Nicht eindeutig	Nicht eindeutig	Nicht eindeutig	Nicht eindeutig
8	Installationssupport nötig	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja
9	Kosten für Helpdesk		Geringe Kosten	Geringe Kosten		
10	Sicherheit	Hoch	Ausreichend	Hoch	Hoch	Hoch

**Tabelle 1: Eine Übersicht der Vor- und Nachteile der verschiedenen Identifikationsmittel.** Quelle: Bundeskanzlei: Bericht über den „Vote électronique“: Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte; S. 21; 9. Januar 2002.

Die grauen Felder zeigen Nachteile, während die weissen Felder Vorteile der Identifikationsmittel darstellen.<sup>14</sup>

### 5.3 Angriffe von aussen

Es gibt vier verletzbare Punkte eines elektronischen Wahlsystems, diese sind:

- a. bei den Back-Office-Geräten (Server);
- b. bei den Endbenutzer-Geräten (Client, Handy);

<sup>14</sup> Vgl. Kapitel 5.2: Bundeskanzlei: Bericht über den „Vote électronique“: Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte; S. 20-21; 9. Januar 2002.

- c. auf den Kommunikationswegen (zwischen Endbenutzer-Geräten und Back-Office-Geräten);
- d. bei der Ausgabe der Identifikationsmittel.

Server und Client werden von Viren, vor allem Trojanischen Pferden angegriffen, wobei auch Denial-of-Service-Attacken<sup>15</sup> die Kommunikationswege blockieren können.

### **Abwehrmassnahmen gegen Angriffe von aussen**

Folgende Vorkehrungen können gegen Angriffe von aussen vorgenommen werden:

- a. Open-Source-Methode: Der Programmcode wird der Öffentlichkeit bekannt gegeben.
  - b. Aufbau eines Virtual Private Network (VPN): Ein Netzwerk welches nur für einen bestimmten Zweck zugänglich ist.
  - c. Individuell angepasste CD-Roms: Diese werden an die einzelnen Wählerinnen und Wähler verteilt.
  - d. Aufbau eines Modem-Pools: Die Stimmberechtigten können sich via Telefonleitung mit diesen Modems verbinden, ohne den eigentlichen Weg ins Internet überhaupt tätigen zu müssen, dadurch steigt die Sicherheit. Jedoch ist die technische Realisierung eines solchen Modem-Pools eher fraglich.
- 1
- e. Call-Back-Verfahren: Die Bestätigung der Stimmabgabe erfolgt durch Rückruf.

### **Fazit**

- a. Mit mehr Sicherheit werden der Komfort und die Akzeptanz eingeschränkt.
- b. Hohe Sicherheitsanforderungen können schnell zu hohen Kosten führen.

---

<sup>15</sup> Denial-of-Service-Attacken: Durch gezielte Überlastung mit Hilfe von fehlerhaften Protokoll-Anfragen wird das Blockieren eines Servers erreicht.

- c. Denial-of-Service-Attacken sind kein direktes Sicherheitsrisiko, sondern tangieren lediglich die Einwahl in das Abstimmungssystem.

### **Sicherheitsmanagement wird zum politischen Entscheid**

Welches Sicherheitsniveau letztendlich gewählt wird, und somit auch welcher Benutzerkomfort, ist schlussendlich ein politischer Entscheid. Bevor ein endgültiger Sicherheitsstandard festgelegt werden kann, müssen die Stärken und Schwächen der bereits bestehenden und zukünftigen Systemen verglichen werden. Dies erfordert Zeit.<sup>16</sup>

### **5.4 Technische Probleme**

Potenzielle technische Probleme, welche bei der Einführung von elektronischen Wahl- und Abstimmungssystemen entstehen können, müssen unbedingt berücksichtigt werden. Unterschiedliche Betriebssysteme und verschiedene Browser führen zu einem komplexen System, welches zu einem Kompatibilitätsproblem führen könnte. Auch die Bedienung ist nicht für jeden Benutzer gleich einfach, hierfür wäre ein Helpdesk unabdingbar.<sup>17</sup>

## **6 Realisierung des Vote électronique**

### **6.1 Etappierung**

Die Realisierung des Vote électronique sollte in einzelnen Schritten realisiert werden. Da die Erfahrungen im Zusammenhang mit dem Vote électronique sehr beschränkt sind, kann aus den jeweiligen Etappen der Realisierung gelernt und auf die nächste Etappe hin dazugelernt, mitberücksichtigt und übertragen werden. Durch eine etappenweise Einführung kann sich die Bevölkerung zudem besser an die Struktur gewöhnen, und dies führt zu einer höheren Akzeptanz.

### **1. Etappe: Elektronisches Abstimmen**

---

<sup>16</sup> Vgl. Kapitel 5.3: Bundeskanzlei: Bericht über den „Vote électronique“: Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte; S. 22f.; 9. Januar 2002.

<sup>17</sup> Bundeskanzlei: Bericht über den „Vote électronique“: Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte; S. 19; 9. Januar 2002.

In einer ersten Phase wird neben dem Urnengang und der brieflichen Stimmabgabe auch die elektronische Form der Abstimmung verfügbar sein, und dies auf allen Ebenen. Hauptbestandteile dieser Etappe sind „die Übermittlung, die Kontrolle, die Auszählung und Verbreitung der Ergebnisse, die Geheimhaltung sowie die Gewährung der Sicherheit.“<sup>18</sup>

## **2. Etappe: Elektronisches Wählen**

In dieser Etappe sollen die Erfahrungen aus der ersten Etappe im komplexeren Bereich der Wahlen, vor allem der National- und Ständeratswahlen, angewendet werden. Der Schwerpunkt wird hierbei auf das elektronische Auszählen und Auswerten der Wahlzettel gesetzt.

## **3. Etappe: Elektronische Unterschriftensammlungen**

Es besteht die Möglichkeit auch Volksinitiativen und Referenden elektronisch zu unterzeichnen und zu kontrollieren.

## **4. Etappe: Elektronische Wahlvorschläge**

In der letzten Phase sollen schlussendlich auch Wahlvorschläge für National- und Ständeratswahlen elektronisch abgewickelt werden.<sup>19</sup>

### **6.2 Anpassung der Stimmregister**

Bei einer Einführung des Vote électronique muss die entsprechende Anpassung der Stimmregister vorgängig erfolgen. Stimmregister identifizieren die Wähler und kontrollieren ihre Stimmberechtigung.

---

<sup>18</sup> Bundeskanzlei: Bericht über den „Vote électronique“: Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte; S. 26; 9. Januar 2002.

<sup>19</sup> Bundeskanzlei: Bericht über den „Vote électronique“: Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte; S. 26; 9. Januar 2002.

Der einzige Unterschied zwischen einem Stimmregister und einem traditionellen Einwohnerregister ist die Angabe über die Ausübung der politischen Rechte (Stimmberechtigung, evtl. Verbote, etc.). Somit wäre grundsätzlich nur eine Hinzunahme der stimmberechtigten Auslandschweizerinnen und Auslandschweizer in die bestehenden Einwohnerregister nötig, und anschliessend würde durch den Einsatz eines Filters eine reduzierte Datenbank entstehen, die nur Daten von Personen enthalten würde, welche die Kriterien erfüllen um stimmberechtigt zu sein. Diese Datenbank würde jedoch nur diejenigen Angaben enthalten, welche für die Ausübung des Stimmrechtes relevant sind.

Da jede Gemeinde bereits ein Einwohnerregister führt, wäre vermutlich der Aufbau eines Stimmregisters auf der bestehenden Form aus Zeit- und Kostengründen am Sinnvollsten. Da die Form der Führung dieser jeweiligen Einwohnerregister zum Teil variiert, wäre eine Vereinheitlichung ohne Zweifel notwendig. Es stellt sich die Frage, ob dies dezentral oder zentral vorgenommen werden sollte.

Die Arbeitsgruppe der Bundeskanzlei schlägt folgende drei Lösungsansätze vor:

**a. Ereignisbezogenes virtuelles Bundesregister (dezentrale Lösung)**

Dieser Lösungsansatz beschreibt eigentlich den Ist-Zustand. Die Gemeinden führen die Stimmregister, kontrollieren die Stimmberechtigung und verwalten die Wahl- und Abstimmungsergebnisse. Die Kantone übernehmen hier lediglich eine unterstützende Funktion. Die Verantwortung liegt schlussendlich bei den Gemeinden.

**b. Permanentes virtuelles Bundesregister**

Bei diesem Lösungsansatz liegt die Verantwortung über die Stimmregister auf kantonaler Ebene. Der Bund setzt eine Stelle ein, die allenfalls Koordinations- und Organisationsaufgaben übernimmt.

**c. Zentralisierte Datenbank auf Bundesebene**

Hier steht eine zentrale Organisation im Vordergrund. Die Wahlen, Abstimmungen und Stimmregister werden zentral verwaltet. Der Server und die entsprechenden Programme für

die elektronische Abstimmung werden zur Verfügung gestellt. Auch die Ermittlung und Auswertung der Ergebnisse erfolgen durch eine zentrale Organisation.

Technologisch gesehen macht ein zentrales Modell am meisten Sinn, jedoch sind hohe Investitionskosten und der Aufbau einer komplexen Organisation die entsprechenden Nachteile. Rascher und kostengünstiger wäre ein dezentrales Modell, welches jedoch in allen 26 Kantonen eingerichtet werden müsste, und deshalb gesamtschweizerisch operationell nur langsam tätig werden könnte. Für beide Modelle ist eine Akzeptanz der Kantone und Gemeinden unabdingbar. Deshalb werden diese beiden Modelle den Kantonen vorerst einmal vorgestellt um die Vertrautheit zu steigern. Die Effizienz der individuellen Modelle wird eine grosse Rolle spielen.

### **6.3 Schaffung der nötigen Voraussetzungen im rechtlichen Bereich**

Momentan erlauben die aktuellen Rechtsgrundlagen elektronische Hilfsmittel nur für die Resultatermittlung. Für die Stimmabgabe besteht hier noch eine grosse Lücke, insbesondere in Bezug auf Auslandschweizer und Auslandschweizerinnen. Diese Lücke kann und muss mit Hilfe von Vorschlägen zu Rechtsgrundlagen für die Pilotprojekte im Rahmen einer Revision der Bundesgesetzgebung über die politischen Rechte geschlossen werden. Es wurde von Juni bis September 2001 ein Vernehmlassungsverfahren durchgeführt. Am 30. November 2001 unterbreitete der Bundesrat den Eidgenössischen Räten die entsprechenden Anträge und sobald diese Änderungen in Kraft treten, können Pilotprojekte, wie sie bereits in Zürich, Neuenburg und Genf durchgeführt wurden, auch für eidgenössische Urnengänge bewilligt werden.

Weiter abzuklären gilt es, ob es zusätzliche Harmonisierungsmassnahmen in Bezug auf die Stimmregister brauchen wird, denn solche würden wohl wiederum neue Verfassungsgrundlagen benötigen.

Falls die Eidgenössischen Volksabstimmungen in elektronischer Form vollzogen werden, könnten sich neue Herausforderungen in der Änderung der Datenschutzgesetzgebung stellen.

## 7 Kosten und Nutzen

### 7.1 Kurzfristiger Investitionsbedarf

Die genauen Kosten für eine Einführung der Anwendung des Vote électronique sind schwer schätzbar, man ist sich jedoch einig, dass der Initial-Investitionsbedarf zweifellos hoch sein wird. Die technischen Entwicklungen im Bereich Informatik und elektronischer Kommunikation sind nur schwierig vorherzusagen, jedoch dürften die technisch-infrastrukturellen Möglichkeiten in Zukunft mit Sicherheit zunehmen. Gemeinden ohne Informatikmittel werden im Jahre 2010 kaum mehr zu finden sein und diese Entwicklung kann im Kostenbereich positiv ausgenutzt werden, indem auf bereits existierenden Infrastrukturen aufgebaut werden kann. Es ist insofern schwierig die Kosten, beziehungsweise Einsparungen im Bezug auf diesen Bereich zu quantifizieren, da die Preisentwicklung bei Hardware-Komponenten unklar ist.

Es scheint sinnvoll von zwei Kosten-Grobschätzungen auszugehen, welche jeweils auf unterschiedlichen Grundvoraussetzungen basieren. Während die Maximalkostenrechnung von Gemeinden ohne jegliche Infrastruktur ausgeht, werden bei der Minimalkostenrechnung derartige Infrastrukturen vorausgesetzt. Diese beiden Schätzungen gehen ausserdem von unterschiedlichen Hardware-Konfigurationen aus. Bei der Maximalkostenrechnung geht man von Typus „FatClient“ aus, und bei der Minimalkostenrechnung wird das Prinzip des „ThinClient“ angewendet. Unter diesen Kategorien versteht man:

**FatClient:** der Benutzer hat einen eigenen Computer mit Betriebssystem und kann via Netzwerk mit dem Server kommunizieren.

**ThinClient:** der Benutzer besitzt selber keine Anwendungsprogramme, sondern ist direkt mit dem Server verbunden und führt seine Aktionen direkt auf dem Server aus.

Das Modell des ThinClient setzt weniger Hardware und praktisch keine Software beim Client voraus, wobei dann die Hauptkosten im Bereich des Servers anfallen würden. Die Schätzungen bezogen auf Investitions-, Betriebs- und Unterhaltskosten derartiger Modelle sind in der folgenden Tabelle aufgezeigt:

Angaben in Millionen Franken		
<b>Kosten für 3000 Gemeinden</b>	<b>Maximal</b>	<b>Minimal</b>
einmalige Investitionskosten	22,50	0,00
jährlich wiederkehrende Kosten summiert auf zehn Jahre	135,00	51,00
Mehraufwand pro Urnengang summiert auf zehn Jahre	300,00	300,00
<i>Total für 3000 Gemeinden in Millionen Franken</i>	<i>457,50</i>	<i>351,00</i>
<b>Kosten für 26 Kantone</b>	<b>Maximal</b>	<b>Minimal</b>
einmalige Investitionskosten	29,12	2,86
jährlich wiederkehrende Kosten summiert auf zehn Jahre	76,18	0,44
Mehraufwand pro Urnengang summiert auf zehn Jahre	30,28	21,00
<i>Total für 26 Kantone in Millionen Franken</i>	<i>135,58</i>	<i>24,30</i>
<b>Kosten für den Bund</b>	<b>Maximal</b>	<b>Minimal</b>
einmalige Investitionskosten	2,10	1,35
jährlich wiederkehrende Kosten summiert auf zehn Jahre	5,33	4,28
Mehraufwand pro Urnengang summiert auf zehn Jahre	18,84	21,00
<i>Total für den Bund in Millionen Franken</i>	<i>27,27</i>	<i>24,13</i>
<b>Gesamtschätzung zulasten der öffentlichen Hand</b>	<b>Maximal</b>	<b>Minimal</b>
für 3000 Gemeinden	457,50	351,00
für 26 Kantone	135,58	24,30
für den Bund	27,27	24,13
<b>Total geschätzte Gesamtkosten der öffentlichen Hand für die ersten zehn Jahre in Millionen Franken</b>	<b>619,35</b>	<b>399,43</b>

**Tabelle 2: Geschätzte Gesamtkosten für die Einführung des Vote électronique für die ersten zehn Jahre:**  
Quelle: Bundeskanzlei: Bericht über den „Vote électronique“: Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte; S. 41f.; 9. Januar 2002.

Diese Schätzungen gehen davon aus, dass jährlich im Durchschnitt vier Urnengänge vollzogen werden und sich die Gesamtzahl der Gemeinden nicht wesentlich ändert, jedoch die Anzahl der Abstimmungslokale je Gemeinde tendenziell eher abnimmt, denn durch die Stimmerleichterung benutzen immer weniger die Abstimmungsmöglichkeit direkt an der Urne.

Weitere Kostensenkungen sind durchaus denkbar, sofern die erworbenen Erfahrungen effizient genutzt werden können.<sup>20</sup>

## 7.2 Langfristiges Einsparungspotenzial

Durch die Rationalisierung der überschüssigen Urnenlokale und einem möglichen Verzicht der Zustellung der schriftlichen Abstimmungsunterlagen per Post, sind Einsparungen möglich. Langfristig können auch in Bereichen wie Prüfung der Stimmberechtigung oder

Auswertung der Abstimmungsergebnisse durchaus beachtliche Einsparungen erzielt werden. Die Arbeitsgruppe der Bundeskanzlei schätzt das jährliche Einsparungspotenzial auf gesamthaft 15 Millionen Franken für die öffentliche Hand, dies wird jedoch frühestens in 20 Jahren erwartet.<sup>21</sup>

### **III Empirischer Teil**

## **8 Pilotprojekt Genf**

### **8.1 Warum Genf?**

In einer direkten Demokratie, wie dies in der Schweiz der Fall ist, hat die stimmberechtigte Bevölkerung die Möglichkeit, 4 bis 5 mal im Jahr zur Urne zu gehen. Bequemlichkeit bei Wahlen wird daher zu einer realen Tatsache sofern bei jedem Urnengang vom Stimmbürger erwartet wird, dass er sich in das Wahllokal begibt. Die Einführung der brieflichen Stimmabgabe hat im Kanton Genf eine 20% Zunahme der Stimmbeteiligung bewirkt, und inzwischen wird die briefliche Stimmabgabe im Kanton Genf von 95% der Wählerinnen und Wähler benutzt. Durch die Einführung des Vote électronique erhofft man sich im Kanton Genf eine weitere Erhöhung der Stimmbeteiligung.

Berücksichtigt man die Tatsache, dass ITU (International Telecommunication Union), CERN (European Laboratory for Nuclear Research), WIPO (World Intellectual Property Organisation) und weitere Organisationen und Unternehmungen, welche sich mit der IT und deren Technologie beschäftigen, in Genf weilen, dann sollten auch die öffentlichen Dienstleistungen in Genf die richtige Einstellung bezüglich neuen Technologien haben.

Der Kanton Genf hat 45 Gemeinden, in denen insgesamt 69 Wahlbüros bereitgestellt werden. Durch die allgemeine Möglichkeit die Stimmabgabe per Post durchzuführen, werden statistisch gesehen 95% aller Stimmen brieflich eingeschickt. Entsprechend hat die Zahl der Wahlbüros laufend abgenommen.

---

<sup>20</sup> Vgl. Kapitel 7.1:[Bundeskanzlei 2000] Verfügung über die Einsetzung einer Arbeitsgruppe „Vorprojekt E-Voting“ zur Eingrenzung der Problemkreise bei der Entwicklung eines E-Votings; S. 36f.; 20. Juni 2000.

<sup>21</sup> [Bundeskanzlei 2000] Verfügung über die Einsetzung einer Arbeitsgruppe „Vorprojekt E-Voting“ zur Eingrenzung der Problemkreise bei der Entwicklung eines E-Votings; S. 38 oben; 20. Juni 2000.

## 8.2 Abstimmung vom 19. Januar 2003 in Anières

### 8.2.1 Ausgangslage

Die Genfer Gemeinde Anières besitzt 1162 stimmberechtigte Einwohner. Diese mussten entweder bis am Mittag des 18. Januar ihre Stimmabgabe in brieflicher Form abgeben oder aber bis am 19. Januar um 12:00 Uhr den Urnengang getätigt haben. Neu dazugekommen ist die Möglichkeit auch per Internet abzustimmen, dies musste allerdings, wie bei der brieflichen Stimmabgabe, bereits bis zum 18. Januar geschehen. Es wurde über einen Kredit in der Höhe von CHF 4.2 Millionen zur Restaurierung eines kommunalen Gebäudes abgestimmt.

Mehrere Faktoren sprechen für die Wahl einer elektronischer Abstimmung bei dieser Abstimmung:

- Reduktion der Kosten;
- schnelle Verbreitung und Akquisition der Antworten;
- geschlossene Fragen (kein Bedarf an längerer Erklärungen);
- schnelle Verarbeitung der Informationen;
- hohes Potenzial an Resonanz.

Bei dieser Wahl wurde den Stimmbürgerinnen und Stimmbürger mit den Abstimmungsunterlagen ein Passwort zur Identifizierung zugeschickt, welches sich unter einem verdeckten Rubbelfeld befand. Wer elektronisch abstimmen wollte, musste das Passwort freirubbeln, nach der Passwordeingabe den Geburtsjahrgang angeben und anschliessend den elektronischen Abstimmungszettel ausfüllen. Nach der jeweiligen Stimmabgabe wurde das System gesperrt, um eine erneute Wahlwiederholung auszuschliessen. Doppelte Stimmabgaben wurden verunmöglicht, indem diejenigen Stimmausweise, auf denen der Code freigerubbelt wurde, auf eine elektronische Stimmabgabe überprüft werden.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> [Staatskanzlei Kanton Genf 2003] Wahlgangsergebnisse vom 19. Januar 2003 in Anières (GE); S. 1ff; Januar 2003.

Die Übermittlung basiert auf einem „Secure Socket Layer 128 bits communication security protocol“ kurz SSL128 genannt. Dieses Protokoll ermöglicht es eine sichere Verbindung mit einem Web Server herzustellen. Es wird ein PKI<sup>23</sup> verwendet, welcher die Authentifizierung des Web Servers mit einem „digitalen Zertifikat“ garantiert. Es wurde ein System entwickelt, welches den PC automatisch während der gesamten Dauer der Verbindung mit dem SSL128 Protokoll ausstattet.<sup>24</sup>

## 8.2.2 Wahlergebnisse und Analyse

Eingeschriebene WählerInnen	Erhaltene Stimmen	Beteiligung	Ja Stimmen	Ja in %	Nein Stimmen	Nein in %
1162	741	63.77%	451	60.86%	284	38.33%

**Tabelle 3: Wahlergebnisse vom 19. Januar 2003 in Anières (GE);** Quelle: [Staatskanzlei Kanton Genf 2003] Wahlergebnisse vom 19. Januar 2003 in Anières (GE); S.1; Januar 2003.

Die Stimmbeteiligung war mit 63.77% erwartungsgemäss höher als die durchschnittliche Wahlbeteiligung (~ 50%) in dieser Gemeinde.

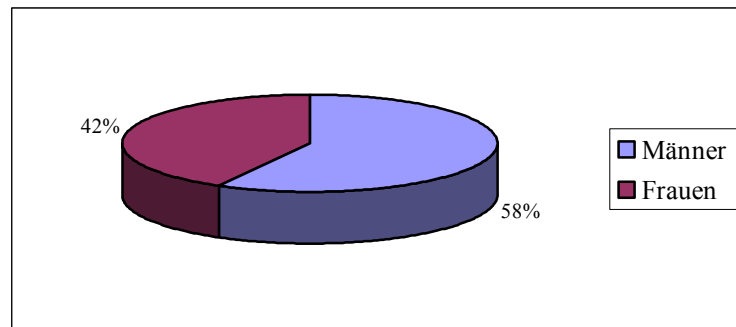
Bei 93.52% aller Stimmen wurde die Variante der Fern-Abstimmung durchgeführt, das heisst entweder in brieflicher oder in elektronischer Form. Dabei stellte wiederum der Vote électronique 46% aller Fern-Abstimmungen dar.

Bei den Bürgerinnen und Bürger, welche sich bei der Abstimmung in Anières per Internet beteiligt hatten, wurde eine Befragung durch die Staatskanzlei Genf vom 7. – 18. Januar 2003 durchgeführt. Den Wählerinnen und Wähler wurde nach der Stimmabgabe die freiwillige Befragung präsentiert. Von den 323 Personen, die per Internet abgestimmt hatten, erklärten sich 203 Personen bereit, an der Befragung teilzunehmen, was einem Anteil von 62% entspricht. In den folgenden Graphiken werden die Resultate aufgezeigt und es wird nochmals darauf hingewiesen, dass diese Daten jeweils lediglich von denjenigen Wählern ausgehen, die das Internet zur Stimmabgabe benutzt haben.

<sup>23</sup> PKI: Public Key Infrastructure

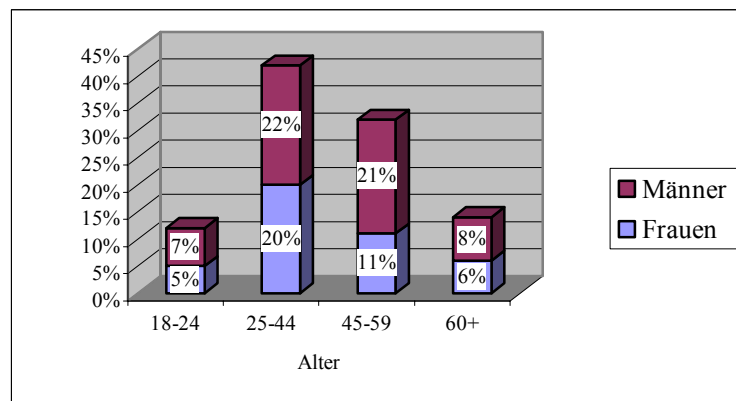
<sup>24</sup> [Warynski] Warynski, Michel: Überblick der technischen Probleme in Bezug auf das Genfer E-Voting Projekt: S.4f.; 10-11. Mai 2002.

## Profil der Internet-Abstimmenden Personen



**Graphik 1: Geschlechtsverteilung der Internet-Abstimmenden** Quelle: Staatskanzlei Kanton Genf 2003] Wahlgangsergebnisse vom 19. Januar 2003 in Anières (GE); S.2; Januar 2003.

Die soziodemografische Struktur der Internetnutzer verändert sich zwar, allerdings eher langsam. Statistisch gesehen spricht das Internet besonders Männer, Gutgebildete und Gutverdienende an. Auch bei dieser Wahl wurde per Internet mehrheitlich von Männern abgestimmt, und zwar ziemlich deutlich mit 58% Männeranteil. Es wird jedoch ein prozentualer Anstieg der weiblichen Internetnutzer in den nächsten Jahren erwartet.<sup>25</sup>

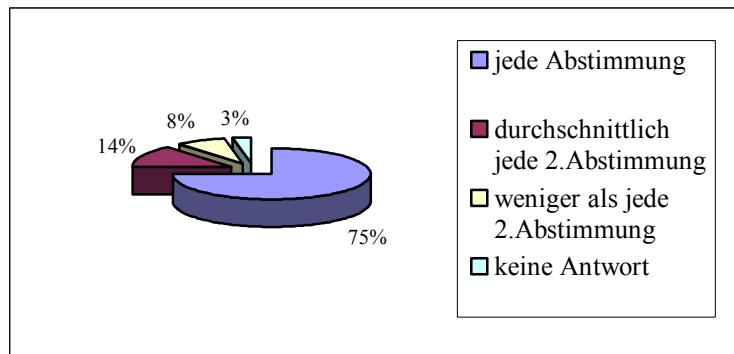


**Graphik 2: Geschlechts- und Altersverteilung der Internet-Abstimmenden** Quelle: Staatskanzlei Kanton Genf 2003] Wahlgangsergebnisse vom 19. Januar 2003 in Anières (GE); S.2; Januar 2003.

74% der Personen, die Gebrauch vom Vote électronique machten, waren zwischen 25 – 59 Jahre alt. Die geschlechtliche Verteilung bei der Alterskategorie 45-59 fällt besonders auf, denn hier war der Anteil der männlichen Internetnutzer gleich doppelt so gross wie derjenige der Frauen.

<sup>25</sup> GDI: E-Voting; S.2f.

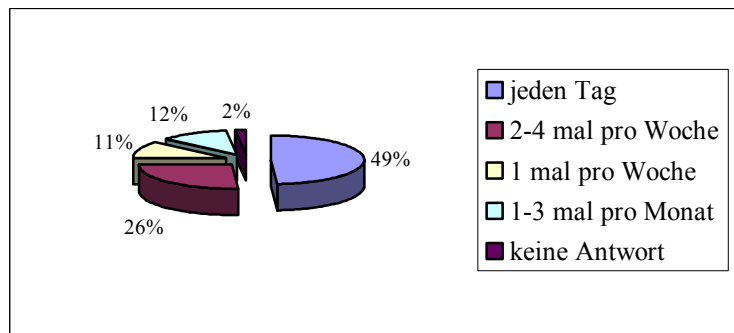
## Allgemeine Beteiligung bei Abstimmungen



**Graphik 3: Allgemeine Beteiligung bei Abstimmungen:** Quelle: Staatskanzlei Kanton Genf 2003] Wahlgangsergebnisse vom 19. Januar 2003 in Anières (GE); S.2; Januar 2003.

Es zeigte sich, dass 22% der Befragten normalerweise nur gelegentlich an den Abstimmungen teilnehmen.

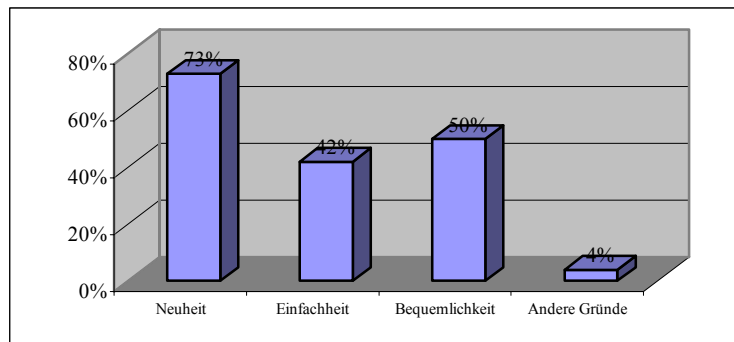
## Häufigkeit der Benutzung des Internets



**Graphik 4: Häufigkeit der Benutzung des Internets:** Quelle: Staatskanzlei Kanton Genf 2003] Wahlgangsergebnisse vom 19. Januar 2003 in Anières (GE); S.2; Januar 2003.

75% der Befragten sind regelmässige Internetnutzer und benutzen das Internet an 2 - 7 Tagen der Woche.

## Gründe für die Wahl der Abstimmung per Internet

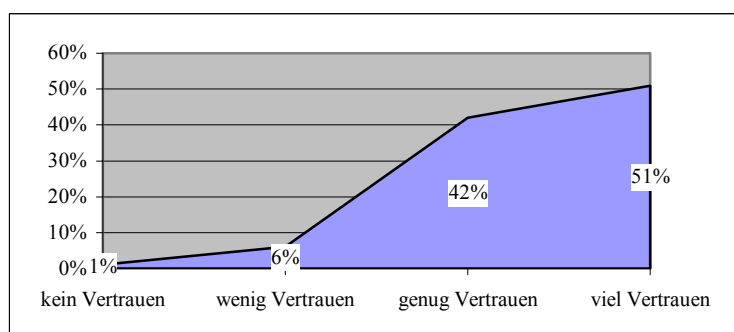


**Graphik 5: Gründe für die Wahl der Internetabstimmung:** Quelle: Staatskanzlei Kanton Genf 2003] Wahlgangsergebnisse vom 19. Januar 2003 in Anières (GE); S.3; Januar 2003.

Die Wählerinnen und Wähler haben sich vor allem aus folgenden Gründen für die Abstimmung per Internet entschieden:

- Neugierde, Bekanntmachung mit dem Prozess des Vote électronique;
- Modernität;
- Freiheit bei der Bestimmung des Wahlzeitpunktes;
- Einfachheit;

## Vertrauen in das Internetabstimmungssystem

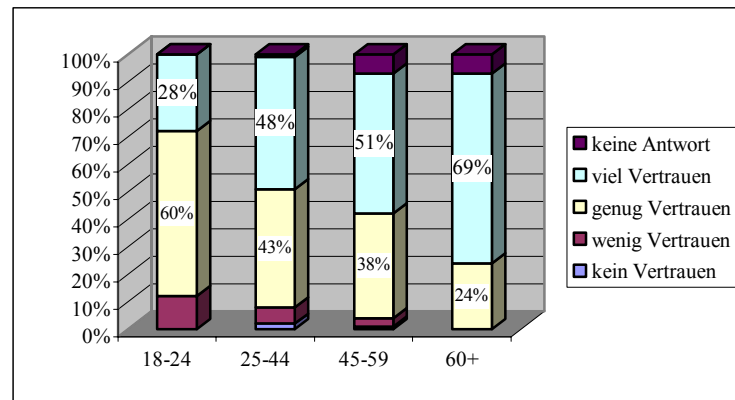


**Graphik 6: Vertrauen in das Internetabstimmungssystem:** Quelle: Staatskanzlei Kanton Genf 2003] Wahlgangsergebnisse vom 19. Januar 2003 in Anières (GE); S.3; Januar 2003.

Nach dieser ersten Abstimmung via Internet stellte sich heraus, dass diejenigen Personen, die ihre Stimmabgabe per Internet getätigt haben, bereits heute Vertrauen in die entwickelte Lösung haben. Zudem ist aus der Befragung bekannt geworden, dass 67% der Personen, die

das Internet täglich oder mehr als 2 mal pro Woche benutzen, ein hohes Vertrauen in den Vote électronique haben.

Ausser der Benutzungshäufigkeit des Internets hat auch das Alter einen indirekten Einfluss auf das Vertrauen in das Internetabstimmungssystem, wie aus folgender Graphik entnommen werden kann:

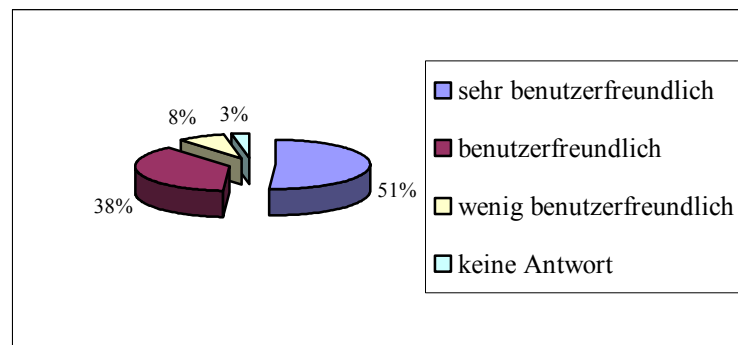


**Graphik 7: Vertrauen in das Internetabstimmungssystem:** Quelle: Staatskanzlei Kanton Genf 2003] Wahlgangsergebnisse vom 19. Januar 2003 in Anières (GE); S.4; Januar 2003.

Die ältere Bevölkerungsschicht scheint grösseres Vertrauen in den Vote électronique zu haben als der jüngere Teil. Das allgemeine Vertrauen scheint eine proportional inverse Entwicklung zum Alter zu haben. Jedoch muss gesagt werden, dass bereits 88% der jüngeren Generation genug oder viel Vertrauen in das Internetabstimmungssystem haben.

### **Benutzerfreundlichkeit des Vote électronique**

Die Stimmbürgerinnen und Stimmbürger sind mit der Benutzerfreundlichkeit der Applikation der elektronischen Stimmabgabe zufrieden. 89% finden die Applikation benutzerfreundlich oder sehr benutzerfreundlich.



**Graphik 8: Benutzerfreundlichkeit der Applikation:** Quelle: Staatskanzlei Kanton Genf 2003] Wahlgangsergebnisse vom 19. Januar 2003 in Anières (GE); S.4; Januar 2003.

### Zusammenfassung

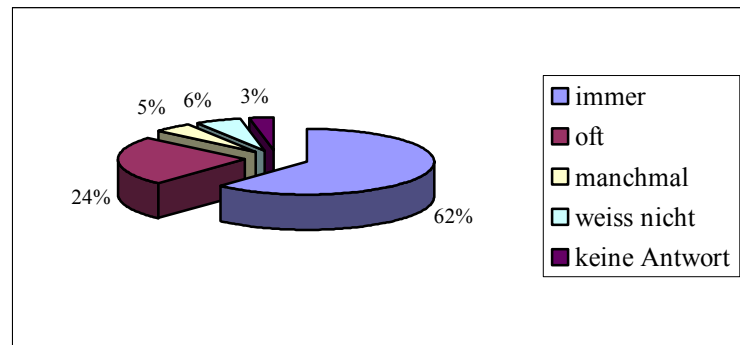
- 46% der Fernabstimmungen wurden per Internet betätigt;
- die Internetwähler waren zufrieden mit dem Internetabstimmungssystem;
- die entwickelte Lösung genoss grosses Vertrauen;
- die Einfachheit des Vote électronique wurde geschätzt;
- 12% waren über 60 Jahre;
- 22% stimmen normalerweise nur gelegentlich ab;
- die Benutzerfreundlichkeit stiess auf allgemeine Zufriedenheit.

### Ausblick

Eine derartige Befragung kann den genauen Gemütszustand der Bevölkerung nicht genau widerspiegeln, auch wenn sie noch so detailliert durchgeführt wird.

Am Beispiel Anières wird jedoch gezeigt, dass eine potenzielle Nachfrage für den Vote électronique vorhanden ist und eine zukünftige Weiterführung als sinnvoll erachtet werden kann. 62% der befragten Personen würden auch in Zukunft regelmässig von einer elektronischen Abstimmungsmöglichkeit Gebrauch machen, wie folgende Graphik verdeutlicht.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> Vgl. Kapitel 8.2.2:[Staatskanzlei Kanton Genf 2003] Wahlgangsergebnisse vom 19. Januar 2003 in Anières (GE); Januar 2003



**Graphik 9: geplanter Gebrauch des Vote électronique in der Zukunft** Quelle: [Staatskanzlei Kanton Genf 2003] Wahlgangsergebnisse vom 19. Januar 2003 in Anières (GE); S.4; Januar 2003.

## 9 Andere geplante Pilotprojekte

### 9.1 Zürich

#### Ausgangslage

Der Kanton Zürich verfügt über eine ausgeprägt dezentrale Organisation. Das Spektrum ist, mit Kleinstgemeinden mit weniger als zweihundert Stimmberechtigten bis zur Stadt Zürich mit über 216,000 Stimmberechtigten, sehr gross. Es besitzt jede Gemeinde ihr eigenes EDV-System und führt ihr eigenes Einwohner- sowie Stimmregister. Ein zentral geführtes Einwohnerregister ist momentan nur schwer realisierbar, auch wenn es wünschenswert wäre.

#### Ziele

Anhand der Durchführung des Pilotprojektes in Zürich soll unter anderem gezeigt werden, dass ein Aufbau eines elektronischen Wahl- und Abstimmungssystem, trotz dezentraler Struktur, möglich ist.

Des Weiteren sollen technischen Voraussetzungen geschaffen werden, um die Möglichkeit der elektronischen Abstimmung per Internet, Handy oder Palm in Zukunft durchzuführen. Dadurch erhofft man sich eine vermehrte Beteiligung vor allem der jüngeren Generation an den politischen Entscheidungen im Kanton Zürich.

## Projektbeschreibung

Zuerst wird ein kantonales Stimmregister zusammengefügt, welches in Form einer Sicht auf die Tabellen der gemeindeeigenen Datenbanken entstehen soll. Danach wird jedem Wählenden ein Identifikationsschlüssel zugeordnet, welcher mit Hilfe eines Algorithmus generiert wird. Anschliessend wird ein virtuelles Stimmregister kreiert, um bei den Wahlen überprüfen zu können ob der Wählende bereits elektronisch abgestimmt hat.

Die Intelligenz wird auf das Back-Office-System verlegt, um in Zukunft auf Veränderungen schneller reagieren zu können. Dies ist vor allem für die Identifikationsprüfung wichtig, damit schnell, kostengünstig und mit geringem logistischem Aufwand reagiert werden kann. Als Front-End kommen alle möglichen im Handel erhältlichen Enduser-Systeme zum Einsatz.

Der Kanton Zürich konzentriert sich zuerst hauptsächlich auf die Stimmabgabe per Internet, gestaltet das Systemdesign aber so, dass eine Systemerweiterung auf andere Enduser-Systeme wie zum Beispiel Handy schnell und vor allem kostengünstig realisiert werden kann.

Jeder Stimmberechtigte wird in der Zukunft einen Barcode und einen Nummerncode auf dem Stimmausweis haben, welche bei der brieflichen Stimmabgabe sowie an der Urne als Kontrolle dienen sollen. Diese Zahlen werden wiederum im bereits virtuell generierten Stimmregister aufgenommen und dienen als Zutrittspasswort für das elektronische Wahl- und Abstimmungssystem. Der Stimmende meldet sich mit seinem Passwort beim Stimmregister an und anschliessend wird geprüft in welcher Gemeinde der Stimmende stimmberechtigt ist. Darauf werden die entsprechenden Vorlagen des Bundes, des Kantons, der Gemeinden und von öffentlichen Körperschaften auf dem Trägermedium präsentiert. Ein abgegebenes Votum kann weder verändert noch gelöscht werden, und gilt somit als endgültig.

Falls der Wähler seine Stimmentscheidung bereits per Internet abgegeben hat, wird ihm anschliessend logischerweise der Urnengang verweigert. Deshalb werden die Wähler an der Urne gebeten ihre Stimmausweise mittels Lesegeräte überprüfen zu lassen.

## Risiken

Zu diesem Zeitpunkt sind die juristischen Auflagen und die entsprechenden Sicherheitsstandards noch nicht vorgegeben. Beide können potenziell zu beachtlichen Mehrkosten führen. Auch vom technischen Standpunkt her ist die Realisierung anspruchsvoll, da die Verfahren zum Teil noch nicht bereitgestellt sind, was wiederum zu Verzögerungen in der Verwirklichung führen könnte.<sup>27</sup>

### 9.2 Neuenburg

Der Kanton Neuenburg hat 62 Gemeinden und auch hier liegt, wie im Kanton Zürich, eine dezentralisierte Organisation vor. Das Neuenburger Projekt will sowohl die elektronische Stimmabgabe bei Abstimmungen und Wahlen auf Gemeinde-, Kantons- und Bundesebene als auch die elektronische Unterzeichnung von kantonalen und kommunalen Initiativen und Referenden nun testen. Bei der elektronischen Unterschriftensammlung soll die Kontrolle weiterhin den Gemeindebehörden obliegen.

Wer im Kanton Neuenburg elektronisch abstimmen will, muss einen Zugangscode mit Passwort zum „Guichet virtuel“ beantragen. Für jede Abstimmung wird ein zentrales Stimmregister erstellt. Zusammen mit den Abstimmungsunterlagen wird jedem Stimmberechtigten eine Geheimzahl zugesandt. Mit Zugangscode und Passwort kann man anschliessend beim „Guichet virtuel“ einloggen und erhält mit Hilfe der Geheimzahl Zutritt zur Dienstleistung „Abstimmen“.

Mit Hilfe der zentralen Stimmregister, der elektronisch abgegebenen und die brieflich sowie an der Urne eingereichten Stimmausweise werden Doppelstimmen verhindert.<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup> Vgl. Kapitel 9.1:[Bundeskanzlei – E-Government 2002] Bericht über den „Vote électronique“: Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte; Beilage 10: Pilotprojekte; 9. Januar 2002.

<sup>28</sup> Vgl. Kapitel 9.2: Linder, Wolf: „Das E-Voting fordert die Demokratie heraus“: NZZ-Artikel 15.Mai 2002.

## **10 Identifikation bei Stimmabgabe: Vergleich Genf – Neuenburg**

### **10.1 Szenario Genf**

Bei diesem Szenario werden die wichtigen Informationen bereits zu Beginn im Browser angezeigt. Der Benutzer kann die entsprechenden Fragen anschauen und anschliessend entscheiden ob er zu diesem Zeitpunkt abstimmen will oder nicht. Die Aufforderung der Identifikation erfolgt erst nachdem der Stimmberechtigte seine eigentliche Stimmenscheidung gefällt hat.

Nach erfolgreicher Identifikation wird die elektronische Stimme chiffriert und an den Empfangsserver gesendet, anschliessend erhält der Wähler eine Bestätigung der Transaktion. Auf dem Server befinden sich nachher, neben der eigentlichen Stimmenscheidung, zusätzliche Informationen wie Datum und Zeit der Stimmabgabe, um die Möglichkeit einer doppelten Stimmabgabe zu verhindern.

Einerseits müssen die Empfangsserver für die Stimmabgabe so konstruiert werden, dass sie bis zu 2000 Anfragen in der Stunde verwalten können und andererseits müssen die Web-Server, auf denen die Maske des elektronischen Stimmzettels angezeigt wird, in der Lage sein, ebenfalls hohe Spitzenwerte zu bewältigen, aber vor allem die gezielte wiederholte Anfrage zur Überbelastung und entsprechenden Blockierung zu verhindern.

### **10.2 Szenario Neuenburg**

Der Stimmberechtigte wird bei diesem Szenario bereits beim Aufrufen der Abstimmungsfragen aufgefordert sich zu identifizieren. Während der Identifizierung wird zusätzlich noch überprüft, ob der Wähler bereits abgestimmt hat. Anschliessend wird eine sichere Verbindung zum Server hergestellt und eine Maske, die einem normalen Stimmzettel nachgebildet ist, erscheint im Browser. Nun kann der Wähler abstimmen und an die elektronische Urne weiterleiten.

Auch hier werden anschliessend Datum und Zeit der Stimmabgabe registriert und eine Bestätigung der Transaktion an den Stimmberechtigten übermittelt.

### **10.3 Vergleich**

Die beiden Szenarios unterscheiden sich grundsätzlich im Zeitpunkt der Identifikation. Entweder wird der Stimmberechtigte vor der eigentlichen Stimmabgabe aufgefordert sich zu identifizieren oder erst beim Versand der Stimme. Diese Möglichkeiten haben beide Ihre Vor- und Nachteile:

Durch die Möglichkeit ohne die vorherige Identifikation Zugang zu den Abstimmungsfragen und –informationen zu erhalten, kann sich der Stimmberechtigte mit dem Abstimmungsthema vertraut machen. Dadurch kann sich der neugierige Wähler ein Bild der elektronischen Abstimmungsdienstleistung machen, ohne sich überhaupt erst identifizieren zu müssen. Dies ist insofern ein Vorteil, weil eine frühe Identifikation im elektronischen Abstimmungsprozess abschreckend wirken kann.

Für eine Identifikation in einem frühen Stadium des Abstimmungsprozesses spricht die Tatsache, dass an gewissen Abstimmungen über eidgenössische, kantonale und kommunale Vorlagen abgestimmt wird. Somit müsste sich der Wähler nur einmal identifizieren und erhielte anschliessend die entsprechenden Vorlagen, über die er dann abstimmen könnte.

Die Schaffung einer Umgebung, in welcher der Surfer sich nicht identifizieren müsste, aber dennoch Zugang zu den entsprechenden Abstimmungsinformationen hätte, wäre sehr wünschenswert und könnte so die Nachfrage nach Informationen stillen. Diese Lösung bringt aber zusätzliche Kosten mit sich und die Benutzerfreundlichkeit würde sicherlich auch darunter leiden (längere Verbindungszeiten im Netz und grössere Auslastung der Serverkapazitäten wären die direkten Folgen).

## IV Folgerungen

### 11 Zusammenfassung

Auf den ersten Blick mag eine Einführung des Vote électronique in einem so traditionsreichen Land wie die Schweiz absurd klingen, wo doch immer noch in manchen Gemeinden am Sonntag durch Handerhebung abgestimmt wird. Schaut man aber etwas genauer hin, scheinen die Bedingungen gar nicht mal so schlecht. Die Schweiz ist relativ gesehen klein, elektrisch erschlossen und die amtlichen Stimmregister werden fortlaufend aktualisiert.

Der Vote électronique, als Ergänzung zu den herkömmlichen Formen, könnte zu einer Erleichterung der Stimmabgabe führen und positive Auswirkungen auf die Stimmbeteiligung haben. Durch den Vote électronique ergäbe sich auch die Möglichkeit zur besseren Auswertung von Abstimmungen. Dies sind einige Chancen die im Zusammenhang mit der Einführung des Vote électronique entstehen.

Nebenbei dürfen aber auch Risiken wie eine Ausweitung des Digitalen Grabens, eine Entwertung der Volksrechte oder ein Missbrauch durch Dritte nicht ignoriert werden. Letzteres muss durch strikte Sicherheitsmassnahmen bekämpft werden, indem man sichere Identifikationsmittel einführt, sich gegen Angriffe von aussen schützt und technische Probleme präventiv zu verhindern versucht.

Bei der Umsetzung dieses Vorhabens müssen vor allem die Stimmregister angepasst und vereinheitlicht werden und Vorkehrungen in rechtlicher Hinsicht getroffen werden, denn zum Teil fehlen die rechtlichen Grundlagen noch.

Obwohl bei der Einführung des Vote électronique erwartungsgemäss hohe Investitionskosten anfallen, erhofft man sich langfristig ein hohes Einsparungspotenzial.

Anhand des Pilotprojektes von Genf kann man jetzt schon gewisse Tendenzen feststellen. Es besteht bereits ein überraschend grosses Vertrauen in das elektronische Abstimmungssystem von der Seite der Bevölkerung. Obwohl gleichzeitig auch gesagt werden muss, dass eine

Mehrheit der Internet-Abstimmenden von Anières auch im Alltag sehr viel mit dem Internet zu tun haben.

## 12 Ausblick und Schlussbemerkung

Die zukünftige Entwicklung der Einführung des Vote électronique wird sicherlich für Spannung und Gesprächsstoff sorgen. Ob eine tatsächliche Erhöhung der Stimmbeteiligung langfristig erreicht wird, ist zu bezweifeln. Eine zusätzliche Abstimmungsalternative mag zwar das Interesse der Bevölkerung wecken und die Stimmbeteiligung kurzfristig erhöhen, aber schlussendlich hängt die langfristige Teilnahme nicht mit den Abstimmungsmethoden zusammen, sondern ist eine Interessens-Frage. Die einfachere Auswertung der Abstimmungen durch das E-Voting könnte durchaus ein wichtiger Vorteil sein, jedoch sind Nachzählungen wiederum komplex und somit ein Schwachpunkt dieser Abstimmungsmethode.

Die Kosten der Einführung sind, je nach Annahme der infrastrukturellen Grundausstattung, unterschiedlich hoch. Obwohl die Investitionskosten prinzipiell tragbar wären, so treten die erhofften Einsparungen frühestens 15 Jahre nach der Einführung ein. Wirtschaftlich gesehen, gibt es sicherlich andere Projekte, die rentabler wären. Hier steht jedoch der finanzielle Anreiz wohl kaum im Vordergrund, vielmehr die Anpassung an die Modernisierung.

Die Altershürde bei der Benützung des E-Votings, bzw. des Internets allgemein wird als nicht weiter schlimm erachtet, da diese in Zukunft auf "biologische" Art abgebaut wird, indem die Generationen wegsterben, die nie mit dem Internet in Berührung gekommen sind.

Der Vote électronique bietet beim Thema Sicherheit ganz klar die grösste Reibungsfläche. Die Anforderungen sind ziemlich streng und müssten für eine erfolgreiche Einführung ausnahmslos erfüllt werden. Gerade im technischen Bereich sind zum Teil noch grundlegende Probleme vorhanden.

**Literaturangaben:**

- [Auer & Trechsel] Andreas Auer et Alexander H. Trechsel: *Voter par Internet ? : le projet e-voting dans le canton de Genève dans une perspective socio-politique et juridique / Centre d'études et de documentation sur la démocratie directe (C2D) ; Genève : Faculté de droit; 2001*
- [Bundeskanzlei 2000] Verfügung über die Einsetzung einer Arbeitsgruppe „Vorprojekt E-Voting“ zur Eingrenzung der Problemkreise bei der Entwicklung eines E-Votings; 20. Juni 2000
- [Bundeskanzlei – E-Government 2002] Bericht über den „Vote électronique“: *Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte*; 56 Seiten; 9. Januar 2002
- [Bundeskanzlei – E-Government 2002] "Beilage 10: Pilotprojekte" zum Bericht über den „Vote électronique“: *Chancen, Risiken und Machbarkeit elektronischer Ausübung politischer Rechte*; 14 Seiten; 9. Januar 2002
- [Elektroniknet] Elektronik Lexikon; <http://www.elektroniknet.de/elex>; besucht: 20. Februar 2003
- [GDI 2001] Report E-Voting für die Schweizerische Bundeskanzlei; Gottlieb Duttweiler Institut für Wirtschaft und Gesellschaft (GDI).; 13 Seiten; 2001
- [Linder 2001] Linder, Wolf: Gutachten zum E-Voting; Universität Bern, 18 Seiten; 1. September 2001.
- [Linder 2002] Linder, Wolf: *Das E-Voting fordert die Demokratie heraus*; NZZ-Artikel 15. Mai 2002.
- [Oppliger 2002] Oppliger, Rolf: *Sicherheit im Internet*; NZZ-Artikel; 4. Februar 2003
- [Oppliger 2002] Oppliger, Rolf: *Traitement du problème de la sécurité des plateformes pour le vote par Internet à Genève* ; 3. Mai 2002.
- [Staatskanzlei Kanton Genf 2003] Wahlgangsergebnisse vom 19. Januar 2003 in Anières (GE); Januar 2003.
- [Warynski] Warynski, Michel: *Überblick der technischen Probleme in Bezug auf das Genfer E-Voting Projekt*; 10-11. Mai 2002.