

Elektronische Wahlen

IKT, Organisation, Rechtsgrundlagen

von

Christian Schmitz

201210295, INF

schmitzi@uni-koblenz.de

20. Juni 2006

Einführung	3
Wahlen	4
<i>Eigenschaften einer demokratischen Wahl</i>	4
<i>Allgemein</i>	4
<i>Unmittelbar</i>	5
<i>Frei</i>	6
<i>Gleich</i>	6
<i>Geheim</i>	6
<i>Verschiedene Wahlverfahren</i>	8
<i>Aktuelles Wahlsystem</i>	10
Rechtlicher Rahmen	12
<i>Bundewahlgesetz</i>	12
<i>Diebold Skandal</i>	14
Anforderungen an elektronische Wahlen	16
<i>Allgemein</i>	16
<i>Gleich</i>	18
<i>Geheim</i>	18
<i>Vor der Wahl</i>	19
Beispiele	21
<i>Cybervote</i>	21
<i>i-vote</i>	22
<i>Polyas</i>	23
<i>Estland</i>	23
Ausblick & Fazit	25
Literaturquellen	26
Glossar	29

Einführung

Die öffentliche Verwaltung möchte die Fortschritte in der modernen Informationstechnologie nutzen um durch mehr IT in erster Linie Prozesse zu vereinfachen und Geld zu sparen.

Viele Prozesse ließen sich bereits mit der Informationstechnologie vereinfachen und so kommt die Frage auf, ob sich mit einer Modernisierung der Wahlen die Qualität steigern und die Kosten senken lassen. Die Hersteller von Online-Wahlsystemen werben fleissig mit den Vorteilen der Systeme. So steht in der Regel das Ergebnis der Wahl direkt nach Schliessung der Wahllokale zur Verfügung. Die bisherige manuelle Auszählung entfällt.

Bei den vollmundigen Versprechen der Hersteller bleibt genau zu prüfen, inwiefern die Angaben stimmen. So kostet ein Online-Wahlsystem erst einmal eine stattliche Summe und kann sich damit erst über viele Wahlen amortisieren, aber auch nur, wenn bei der bisherigen Papierwahl Aufwand eingespart werden kann.

Alle Hersteller bescheinigen ihren Lösungen, dass sie absolut sicher und vertrauenswürdig sind. Nur können sie das überhaupt sein? Was passiert, wenn in einem System vor, während oder nach der Wahl eine Sicherheitslücke entdeckt wird? Ist dann die Wahl ungültig?

Welche Kriterien muss eine Wahl erfüllen? Wie werden diese Kriterien auf eine Online-Wahl angewendet und welche Konsequenzen ergeben sich daraus?

Diese Seminararbeit zeigt die Anforderungen an eine Wahl, die rechtlichen Rahmenbedingungen, die resultierenden Anforderungen an eine Online-Wahl und schaut auf einige Beispiele, bei denen schon Online-Wahlen durchgeführt wurden.



Wahlen

Die Bundesrepublik Deutschland ist ein demokratisches Land. Vom kleinen Förderverein bis auf Bundesebene werden Wahlen abgehalten, um die politische Führung zu bestimmen. Alle vier Jahre wählen die Bundesbürger den Bundestag. Jedes Jahr wird in zwei bis vier der sechzehn Bundesländer der Landtag gewählt (bzw. das Abgeordnetenhaus in Berlin und die Bürgerschaften in Bremen und Hamburg). Genauso regelmäßig wie die Landtagswahlen finden in Deutschland Kommunalwahlen statt.

Außer den politischen Wahlen in der Öffentlichkeit gibt es Wahlen auch im privaten Bereich. Auf den Parteitag wählen die Parteien ihre Führungsgremien genauso wie in jedem anderen Verein ein Vorstand gewählt wird. In der freien Wirtschaft werden bei Aktiengesellschaften die Vorstände auf der Jahreshauptversammlung gewählt und bei der Universität wählen die Studenten ihr Studierenden-Parlament.

Eigenschaften einer demokratischen Wahl

Alle diese Wahlen verlaufen nach denselben Regeln. Da die Bundestagswahlen die meisten Auswirkungen auf unser Land haben, schauen wir uns die Eigenschaften einer Wahl an diesem Beispiel an.

Der Artikel 38 aus dem Grundgesetz regelt in Deutschland die Grundlagen zur Bundestagswahl:

Artikel 38

(1) Die Abgeordneten des Deutschen Bundestages werden in allgemeiner, unmittelbarer, freier, gleicher und geheimer Wahl gewählt. Sie sind Vertreter des ganzen Volkes, an Aufträge und Weisungen nicht gebunden und nur ihrem Gewissen unterworfen.

[13]

Die fünf Eigenschaften allgemein, unmittelbar, frei, gleich und geheim schauen wir uns im Folgenden genauer an:

Allgemein

Eine Wahl ist allgemein, wenn niemand ausgeschlossen wird wegen sozialer, politischer oder wirtschaftlicher Gründen. Jedermann darf an der Wahl sowohl aktiv als auch passiv teilnehmen.

Niemand darf aus wirtschaftlichen Gründen ausgeschlossen werden. Das heißt letztendlich, dass den Wähler die Wahl nichts kosten darf. So sind dem Wähler alle Wahlunterlagen und auch ein Stift zum Ausfüllen zur Verfügung zu stellen.

Niemand darf aus politischen Gründen ausgeschlossen werden. Hier dürfen insbesondere politische Randgruppen nicht von der Wahl über das gegebene Wahlsystem abgehalten werden. Auch dürfen Betroffene nicht an der Wahl gehindert werden. Vor den Wahlkabinen darf es insbesondere keine Türsteher geben, die Wähler nicht genehmer Parteien von der Wahl abhalten.

Niemand darf aus sozialen Gründen ausgeschlossen werden. So würde in Deutschland eine Bundestagswahl ohne Briefwahl sämtliche Personen ausschliessen, die körperlich nicht in der Lage sind, die Wahlkabine aufzusuchen bzw. nicht in Ihrem Wahlkreis anwesend sind.

Einige Länder, wie die Republik Iran, führen zwar allgemeine Wahlen durch, schränken aber das passive Wahlrecht auf Leute, die der bevorzugten Religion angehören, ein.

Wer das aktive Wahlrecht hat, darf an der Wahl teilnehmen und seine Stimme abgeben. Wer das passive Wahlrecht hat, darf gewählt werden. Allerdings werden regelmäßig in allen Ländern Teile der Bevölkerung vom aktiven und/oder passiven Wahlrecht ausgeschlossen. In der Bundesrepublik Deutschland haben nur volljährige Einwohner ein aktives und passives Wahlrecht für die Bundestagswahl.

Erst im Laufe des 19. und 20. Jahrhunderts haben Frauen das Wahlrecht bekommen, obwohl die Wahl auch ohne die Teilnahme der Frauen als allgemein bezeichnet wurde.

Die Wähler können je nach Land auch durch die Beschränkung nach Staatsangehörigkeit bzw. Wohnhaftigkeit begrenzt werden. So schliesst die Bundestagswahl alle in Deutschland lebenden EU Mitbürger (ohne Deutschen Pass) aus, wohingegen die Kommunalwahlen diese in der Regel einschliessen.¹

Von der Wahl ausgeschlossen sind rechtmäßig verurteilte Straftäter im Vollzug, geistig Behinderte und Personen, welche per Gerichtsbeschluss nicht selbstständig handeln dürfen.

Nicht ausgeschlossen werden dürfen Analphabeten und Blinde. So sind spezielle Wahlzettel für Blinde vorzusehen, wo diese durch Blindenschrift den Wahlzettel lesen können. Für Analphabeten sind Symbole wichtig wie zum Beispiel die Logos der Parteien und die Fotos der Kandidaten.

Unmittelbar

Eine Wahl ist unmittelbar, wenn jede Stimme direkt Einfluss auf das Endergebnis hat. Die Wahlen zum Präsident der Vereinigten Staaten von Amerika sind nicht unmittelbar. In jedem Bundesland werden die lokalen Stimmen gezählt und der Kandidat, welcher dort die meisten Stimmen hat, wird von den Wahlmännern dieses Bundeslandes gewählt. Alle anderen Stimmen gehen verloren. Da von den Wahlmännern in etwa die Hälfte nur den erfolgreichen Kandidaten wählt, gehen in der Regel fast 75% der Stimmen verloren. Bei einer Wahlbeteiligung von knapp über 50% bestimmen

¹ Siehe Artikel 28 Grundgesetz, Abschnitt 1: „Bei Wahlen in Kreisen und Gemeinden sind auch Personen, die die Staatsangehörigkeit eines Mitgliedstaates der Europäischen Gemeinschaft besitzen, nach Maßgabe von Recht der Europäischen Gemeinschaft wahlberechtigt und wählbar.“

letztendlich gerade einmal knapp 15% der Wahlberechtigten mit Ihrer Stimme effektiv den Präsidenten!²

Frei

Eine Wahl ist frei, wenn jeder Wähler seine Stimme selbst, ohne Zwang und ohne Manipulation abgeben kann. Es ist streng darauf zu achten, dass niemand den Wahlzettel eines Wählers für ihn abgibt, denn dabei besteht die Möglichkeit einer Manipulation.

Ohne Zwang schliesst auch ein, dass niemand gezwungen wird zu wählen und bei der Wahl auch nicht gezwungen wird eine bestimmte Partei zu wählen. In der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik gab es prinzipiell freie Wahlen. Nur war es dort mit gesellschaftlichen Nachteilen verbunden die falsche Partei zu wählen bzw. sich bei der Wahl nicht sehen zu lassen.

Keine Manipulation bei einer Wahl zu haben ist oft schwer. So gibt es immer wieder Berichte, dass bei Wahlen einige Stimmzettel vor oder bei dem Auszählen verloren gehen. So berichtete die TAZ am 16. Februar 2006 von Wahlzetteln, die in Haiti auf einer Müllhalde gefunden wurden. [7]

Eine Briefwahl ist leider nie frei, denn es kann nicht sichergestellt werden, dass der Wähler selbst den Wahlzettel ausfüllt und dabei weder gezwungen noch manipuliert wird.

Gleich

Eine Wahl ist gleich, wenn alle Stimmen dasselbe Gewicht haben und jeder Bürger die gleiche Anzahl von Stimmen hat.

Im Königreich Preussen gab es eine Einteilung der Bürger nach Ihrem Steueraufkommen in drei Klassen. Etwa 4% der reichsten Bürger hatten genauso viel Gewicht bei der Wahl wie die 82% der Ärmsten. [8]

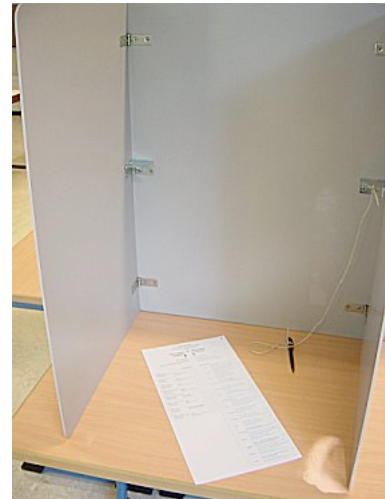
Wenn auf einer Jahreshauptversammlung einer Aktiengesellschaft der Vorstand gewählt wird, bekommt jeder Aktionär entsprechend viele Stimmen passend zur Anzahl der Aktien, die er besitzt. Vorstandswahlen sind meistens nicht gleich, sobald ein Mehrheitseigner mitwählt. So geschah es bei der letzten T-Online AG Jahreshauptversammlung, wo die Deutsche Telekom AG mit über 90% der Stimmen jegliche anderen Aktionäre überstimmte. [14]

Geheim

Eine Wahl ist geheim, wenn der Wähler seinen Wahlzettel unbeobachtet, unbeeinflusst und selbst ausfüllt.

² Noch einmal ausführlich die Rechnung: Etwas mehr als 50% der Wählmänner wählen den Präsidenten. Diese Wählmänner sind etwas mehr als 50% der Wähler in ihrem Wahlkreis gewählt worden. Die Wahlbeteiligung lag bei der letzten Präsidentschaftswahl bei circa 50%. $0,5 \times 0,5 \times 0,5$ gibt in 12,5%, was sich dann auf etwa 15% aufrunden lässt, da alle beteiligten Faktoren etwas über 50% liegen.

Die Forderung, unbeobachtet den Wahlzettel ausfüllen zu können, führt zur Verwendung von Wahlkabinen, in denen der Wähler seinen Wahlzettel unbeobachtet ausfüllen kann. Die Abbildung rechts zeigt eine solche Wahlkabine wie sie bei der Bundestagswahl 2005 eingesetzt wurde. Werden Wahlzettel zum Beispiel für den Klassensprecher in einer Schulklasse ohne Wahlkabinen ausgefüllt, so kann jeweils der Nachbar sehen, was wer ankreuzt bzw. auf den Wahlzettel schreibt.



Unbeeinflusst kann der Wähler meistens nicht wirklich wählen. In der Wahlkabine wird er nicht direkt beeinflusst, aber schon die Wahlwerbung kurz vor der Wahlkabine beeinflusst den Wähler. Es gehört zu den Aufgaben eines vernünftigen Staatsbürgers, genau zu unterscheiden zwischen populistischen Sprüchen und kurzfristigen Versprechen und verlässlichen, langfristigen Zielen der politisch Agierenden.

Geheim kann eine Wahl nur sein, wenn jeder Wähler seinen Wahlzettel selbst ausfüllt. Wenn der Bürger alleine in der Wahlkabine ist, ist das automatisch erfüllt.

Eine Briefwahl ist leider nicht geheim. Dass der Wähler unbeobachtet den Wahlzettel in der eigenen Wohnung ausfüllen kann, muss er selbst verantworten. Ob er dies aber beeinflussen kann und dann auch unbeeinflusst die Wahlentscheidung treffen kann, bleibt fraglich. So gibt es patriarchisch geführte Haushalte, wo anzunehmen ist, dass einer alle Wahlzettel für die Familie ausfüllt bzw. vorgibt, was gewählt wird. Die eidesstattliche Versicherung, die bei der Briefwahl mit abzugeben ist, soll sicherstellen, dass der Wähler wirklich selbst gewählt hat.³ [25]

Geheim heißt aber auch, dass es keine Wahlquittung gibt. Egal was der Wähler gewählt hat, auch bei einer ungültigen Stimme, er darf es nachher nach außen nicht beweisen können. So hat eine Person, die selber wählen geht, aber gezwungen wird eine bestimmte Partei zu wählen, effektiv die Möglichkeit eine andere Partei zu wählen und trotzdem zu behaupten er hätte die gewünschte Partei gewählt. Bei der Wahl zur Ministerpräsidentin in Schleswig Holstein wurde die Kandidatin Heide Simonis von einem Landtagsabgeordneten aus ihrer Koalition nicht gewählt. Bei vier Wahlgängen stimmten jeweils 34 SPD/Grüne Abgeordnete für sie und erst 33 bzw. später 34 CDU/FDP Abgeordnete für den Gegenkandidaten Peter Harry Charstensen. Da die Wahl wirklich geheim ist und sich bisher der Abweichler nicht verraten hat, wird nicht rauskommen, welcher bzw. welche Abgeordnete die Ministerpräsidentin zur Aufgabe gezwungen hat. [15]

³ Zu den Rechtlichen Folgen einer falschen Eidesstattlichen Versicherung enthält das Strafgesetzbuch im Paragraph 156: „Wer vor einer zur Abnahme einer Versicherung an Eides Statt zuständigen Behörde eine solche Versicherung falsch abgibt oder unter Berufung auf eine solche Versicherung falsch aussagt, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.“

Verschiedene Wahlverfahren

Für eine Wahl gibt es verschiedene Wahlverfahren, über die sich alle Wähler und Kandidaten vor der Wahl einigen müssen. Hier seien fünf verschiedene Verfahren kurz vorgestellt:

Handzeichen

Bei der Wahl per Handzeichen werden nacheinander die Kandidaten verlesen und die Wähler dürfen durch Heben der Hand Ihre Stimmen verteilen. Am Ende erfolgt ein Kontrollaufruf, wer sich der Stimme bzw. der Stimmen enthalten will. Die gezählten Stimmen und die Enthaltungen müssen in der Summe der Anzahl der Wähler multipliziert mit der Anzahl der Stimmen pro Wähler übereinstimmen. Bei zu vielen Stimmen muss die Wahl definitiv wiederholt werden. Bei zu wenig Stimmen können sich Wähler enthalten haben oder möglicherweise sich nicht bewusst sein, dass sie mehrere Stimmen haben. Bei Vorwahlen haben in der Regel die Wähler mehrere Stimmen und können abstimmen, welche Kandidaten zur Wahl aufgestellt werden. Dabei kann jeder jedem Kandidat sein Vertrauen aussprechen.

Die Wahl per Handzeichen ist nicht immer allgemein. So können möglicherweise körperlich behinderte Personen nicht teilnehmen und die Wahl wird auf die Anwesenden Personen beschränkt.

Per Handzeichen lassen sich Wahlen abhalten, die mittelbar oder unmittelbar sind. Genauso kann die Wahl gleich sein oder eben nicht. Bei bestimmten Abstimmungen kann der Sitzungsleiter eine zweite Stimme haben und damit ist die Wahl nicht mehr gleich. Dies ist zum Beispiel der Fall bei Abstimmungen im Aufsichtsrat der Commerzbank AG, wo der Aufsichtsratsvorsitzende eine zweite Stimme hat, wenn es zu einem Patt kommt. [9]

Allerdings ist die Wahl per Handzeichen weder frei noch geheim. Zwar kann der Wähler seine Stimme selbst abgeben, aber ein Gruppenzwang führt in der Regel dazu, dass sich unentschlossene Wähler einer abzeichnenden Mehrheit anschließen.

Stimmzettel

Die Wahl per Stimmzettel ist die bevorzugte Wahlmethode in Deutschland und wird für alle politisch relevanten Wahlen benutzt. In einer Wahlkabine können die Wähler frei und geheim abstimmen. Allgemein wird die Wahl erst, wenn durch entsprechende Symbole bzw. Wahlzettel auch die Wahl für Blinde und Analphabeten ermöglicht wird. Die Analphabeten lassen sich einfach mit Fotos der Kandidaten bzw. bekannten Logos der Parteien auf den Wahlzetteln berücksichtigen. Für Blinde sind spezielle Wahlzettel mit Blindenschrift vorzubereiten. Wenn nicht alle Wahlzettel Blindenschrift haben, müssen die Blinden eventuell in bestimmten Wahlkabinen wählen gehen, da nicht die Wahl sonst nicht geheim wäre. Denn gibt in einem Wahlbezirk nur ein blinder Wähler seine Stimme ab, wäre diese direkt anhand des Wahlzettels identifizierbar. Ideal ist natürlich den Blinden Wählern die Möglichkeit zu geben mit einem Hilfsmittel die üblichen Stimmzettel mit zu benutzen.⁴

⁴ Die Blindenvereine unterstützen seit der Bundestagswahl 2002 die blinden und sehbehinderten Wähler durch die Ausgabe von speziellen Schablonen mit denen sich ohne die Hilfe einer Vertrauensperson der Stimmzettel ausfüllen lässt. [26]

Eine Wahl per Stimmzettel kann natürlich allgemein sein oder Teile der potenziellen Wähler ausschliessen. Einerseits indem Personen nicht zur Wahl zugelassen werden oder die Verteilung bzw. der Aufbau der Stimmzettel bestimmte Personen direkt ausschliesst.⁵

In Deutschland haben alle Stimmzettel bei politischen Wahlen das gleiche Gewicht und jeder Wähler hat zwei Stimmen. Die erste Stimme wählt den Kandidaten in einer Direktwahl und die zweite Stimme die Partei in einer Verhältniswahl. Dass alle Wähler das gleiche Gewicht haben, ist für eine Wahl mit Stimmzettel keine Voraussetzung. So sind Wahlen in Preußen auch über Stimmzettel gelaufen trotz unterschiedlichem Gewicht der Stimmen. Heute haben Aktionären bei den Vorstandswahlen bei Aktiengesellschaften verschieden viele Stimmen je nach der Anzahl der stimmberechtigten Aktien.

Wahlmaschine lokal

Mit einer lokalen Wahlmaschine bezeichnen wir eine Maschine, die in einem Wahllokal steht und von einer Wählergruppe die Stimmen entgegen nimmt. Das Prozedere verläuft wie beim Stimmzettel, sodass jeder Wähler seine Stimme frei und geheim abgeben kann. Die Zahl der Wähler pro Wahlmaschine muss groß genug sein, dass man nicht auf einzelne Wähler schliessen kann. Während der Wahl darf nicht ersichtlich sein, wie viele Stimmen bisher abgegeben wurden und wie viele Stimmen welche Partei schon bekommen hat. Wäre ersichtlich, wie viele Stimmzettel schon abgegeben wurden, könnte ein Wähler nicht mehr seine Stimme verweigern. Besser für die Auswertung ist natürlich, wenn der Wähler in diesem Fall einen Stimmzettel abgibt, der als ungültig gezählt werden soll. Folglich muss auf dem Wahlzettel die Möglichkeit bestehen, den Wahlzettel ungültig auszufüllen. Sollte der Administrator oder sonst jemand Kenntnisse von Zwischenständen der Wahlmaschine erlangen, auch während einer schnellen Wartung am Wahltag, dann ist die Wahl nicht mehr geheim. Man könnte die Wahlentscheidung einzelner wenigstens mit bekannten Wahrscheinlichkeiten berechnen.

Vorteil einer lokalen Wahlmaschine ist das direkte Ablesen des Ergebnisses am Ende der Wahl. Nachteile sind regulär die fehlenden Möglichkeiten zum Nachzählen, und dass die Wahl ungültig wird, wenn die Maschine zwischendurch ausfällt, sodass entweder nicht jeder an der Wahl teilnehmen kann oder Stimmen verloren gehen.

Wahlmaschine vernetzt

Bei einer vernetzten Wahlmaschine werden die Stimmen bzw. die Ergebnisse an einen zentralen Rechner gesendet und dort gezählt. Zusätzlich zu den Eigenschaften der lokalen Wahlmaschine kommt hier noch eine Datenübertragung hinzu. Je nach verwendeten Verbindungen besteht die Möglichkeit, dass jemand an der Leitung horcht und die Wahl nicht mehr geheim ist. Problematischer ist allerdings, wenn die Daten unterwegs verändert werden, insbesondere, wenn jemand einen Rechner in die Verbindung schleusen kann, der Stimmen filtert und zum Beispiel nur jede zweite Stimme einer unerwünschten Partei durchlässt.

⁵ Beispielsweise mit kleiner Schrift, kompliziertem Aufbau oder wenigen Symbolen.

Ein weiterer Knackpunkt ist der zentrale Server, bei dem sichergestellt werden muss, dass er perfekt funktioniert und niemand die Wahldaten einsehen oder verändern kann.

Webseite

Bei der Wahl über die Webseite besucht der Wähler über einen Computer eine Webseite auf dem zuständigen Webserver und füllt dort per Mausklick den Wahlzettel aus.

Mehr zu der Problematik bei Wahlen über das Internet in einem späteren Kapitel.

Zum Nachdenken schon einmal dieses denkwürdige Zitat:

„Die Auszählung der Stimmen in einem Wahllokal ist für jeden nachvollziehbar, die Speicherung der Stimme in einem Zentralcomputer nicht.“

Bundewahlleiter Johann Hahlen am 19.09.2001 beim Deutschen Internet-Kongress in Karlsruhe

Aktuelles Wahlsystem

Das aktuelle Wahlsystem in Deutschland für die Bundestagswahl zeichnet sich vor allem durch seine Transparenz aus. So kann jeder Bürger vor der Wahl sein Wahllokal besuchen und sich davon überzeugen, dass alles stimmt: Die Wahlzettel sind alle korrekt, die Wahlkabine ist nicht einsehbar, die Wahlurne ist leer und schliesst dicht und alle Wahlhelfer sind vorhanden. Während der Wahl kann jeder Bürger überprüfen, dass jeder Wähler einen vorher kontrollierten Wahlzettel bekommt, seine Stimme macht und den Wahlzettel abgibt. Dabei kann kontrolliert werden, ob die Personen die Wahlkabinen wirklich allein betreten, sich gegenseitig absprechen und wie viele Stimmzettel abgegeben wurden. Nach der Wahl kann die Wahlurne überprüft werden, zum Beispiel über ein unbeschädigtes



Siegel. Die Abbildung rechts zeigt ein Siegel von der Bundestagswahl 2005 an der Wahlurne auf der Abbildung auf der vorherigen Seite.

Während der Auszählung kann der interessierte Bürger mitzählen und sich vergewissern, dass keine Wahlzettel hinzugefügt, entfernt oder verändert werden. Am Ende steht das Wahlergebnis lokal fest und prinzipiell könnte man das direkt nachzählen.

Die einzelnen Wahlergebnisse der Wahlbezirke werden veröffentlicht und vom Wahlkreiswahlleiter addiert. Das Ergebnis wird wieder veröffentlicht und der Landeswahlleiter zählt das Ergebnis für das Bundesland zusammen, bevor der Bundeswahlleiter das Gesamtergebnis berechnet. Alle diese Berechnungen werden aus den Basiszahlen der einzelnen Wahlbezirke erstellt. Jeder kann diese Berechnungen selbst vornehmen und damit die Wahlergebnisse auf Rechenfehler prüfen.

Sollte ein Wahlbetrug versucht werden und Erfolg haben, so müssten unzählige Personen eingeweiht werden. Wenn ein Wahllokal 500 Wähler hat und 10000 Stimmen umgebogen werden sollen, wäre bei 100 manipulierten Stimmen pro Wahllokal (damit es nicht direkt auffällt) und ca. fünf Wahlhelfern pro Wahllokal in etwa 500 Personen direkt oder indirekt daran zu beteiligen.

Dieser immense Aufwand zur Wahlfälschung und die Transparenz des Verfahrens machen unser Wahlsystem zu einem der Besten, die möglich sind. Der beste Angriff darauf wäre die Umgehung der vollständigen Transparenz zum Beispiel durch das Manipulieren der eingeschickten Briefe der Briefwahl oder ein Angriff auf die Software einer Onlinewahl.



Rechtlicher Rahmen

Der grobe Rahmen wird durch das Grundgesetz geregelt. Der Artikel 38 verweist auf das Bundeswahlgesetz und dieses wird durch die Bundeswahlordnung präzisiert. Die Bundeswahlgeräteverordnung definiert dann die Regeln für die Verwendung von lokalen Wahlgeräten. Wahlen mit vernetzten Geräten oder über eine Webseite ist im Gesetz bislang nicht vorgesehen. Das Wahlprüfungsgesetz und die dazugehörige Wahlprüfungsordnung definieren die Möglichkeit, die Wahl anzufechten und nachzuprüfen.

Im Grundgesetz steht zur Bundestagswahl im Artikel 38:

Artikel 38

[Wahlrechtsgrundsätze; Rechtsstellung der Abgeordneten]

(1) Die Abgeordneten des Deutschen Bundestages werden in allgemeiner, unmittelbarer, freier, gleicher und geheimer Wahl gewählt. Sie sind Vertreter des ganzen Volkes, an Aufträge und Weisungen nicht gebunden und nur ihrem Gewissen unterworfen.

(2) Wahlberechtigt ist, wer das achtzehnte Lebensjahr vollendet hat; wählbar ist, wer das Alter erreicht hat, mit dem die Volljährigkeit eintritt.

(3) Das Nähere bestimmt ein Bundesgesetz.

[13]

Für die Länder und Kommunen definiert Artikel 28 des Grundgesetzes die gleichen fünf Wahlgrundsätze:

(1) ... In den Ländern, Kreisen und Gemeinden muss das Volk eine Vertretung haben, die aus allgemeinen, unmittelbaren, freien, gleichen und geheimen Wahlen hervorgegangen ist. ...

[16]

Für Vereine findet sich die gesetzliche Grundlage im Bundesgesetzbuch, für Aktiengesellschaften im Aktiengesetz, für Parteien im Parteiengesetz und für das Studierenden-Parlament in der entsprechenden Wahlordnung.

Bundeswahlgesetz

Der Paragraph 1.1 des Bundeswahlgesetzes wiederholt die fünf Wahlgrundsätze aus dem Artikel 38 des Grundgesetzes. Außerdem spezifiziert es die Anzahl der Abgeordneten, schränkt die Wähler auf die wahlberechtigten Deutschen ein und definiert die Bundestagswahl als Personenwahl verbunden mit einer Verhältniswahl. Der Paragraph wörtlich:

BWahlG § 1 Zusammensetzung des Deutschen Bundestages und Wahlrechtsgrundsätze

(1) Der Deutsche Bundestag besteht vorbehaltlich der sich aus diesem Gesetz ergebenden Abweichungen aus 598 Abgeordneten. Sie werden in allgemeiner, unmittelbarer, freier, gleicher und geheimer Wahl von den wahlberechtigten Deutschen nach den Grundsätzen einer mit der Personenwahl verbundenen Verhältniswahl gewählt.

[17]

Nach Paragraph 35 des Bundeswahlgesetzes ist der Einsatz von Wahlgeräten erlaubt:

BWahlG § 35 Stimmabgabe mit Wahlgeräten

(1) Zur Erleichterung der Abgabe und Zählung der Stimmen können anstelle von Stimmzetteln und Wahlurnen Wahlgeräte benutzt werden.

(2) Wahlgeräte im Sinne von Absatz 1 müssen die Geheimhaltung der Stimmabgabe gewährleisten. Ihre Bauart muss für die Verwendung bei Wahlen zum Deutschen Bundestag amtlich für einzelne Wahlen oder allgemein zugelassen sein. Über die Zulassung entscheidet das Bundesministerium des Innern auf Antrag des Herstellers des Wahlgerätes. Die Verwendung eines amtlich zugelassenen Wahlgerätes bedarf der Genehmigung durch das Bundesministerium des Innern. Die Genehmigung kann für einzelne Wahlen oder allgemein ausgesprochen werden.

(3) Das Bundesministerium des Innern wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung, die nicht der Zustimmung des Bundesrates bedarf, nähere Bestimmungen zu erlassen über

1. die Voraussetzungen für die amtliche Zulassung der Bauart von Wahlgeräten sowie für die Rücknahme und den Widerruf der Zulassung,
2. das Verfahren für die amtliche Zulassung der Bauart,
3. das Verfahren für die Prüfung eines Wahlgerätes auf die der amtlich zugelassenen Bauart entsprechende Ausführung,
4. die öffentliche Erprobung eines Wahlgerätes vor seiner Verwendung,
5. das Verfahren für die amtliche Genehmigung der Verwendung sowie für die Rücknahme und den Widerruf der Genehmigung,
6. die durch die Verwendung von Wahlgeräten bedingten Besonderheiten im Zusammenhang mit der Wahl.

Die Rechtsverordnung ergeht in den Fällen der Nummern 1 und 3 im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit.

(4) Für die Betätigung eines Wahlgerätes gilt § 33 Abs. 1 Satz 1 und Abs. 2 entsprechend.

[18]

Dazu passend der Paragraph 33, der im Absatz 4 erwähnt wird:

BWahlG § 33 Wahrung des Wahlheimnisses

(1) Es sind Vorkehrungen dafür zu treffen, dass der Wähler den Stimmzettel unbeobachtet kennzeichnen und falten kann. Für die Aufnahme der Stimmzettel sind Wahlurnen zu verwenden, die die Wahrung des Wahlheimnisses sicherstellen.

(2) Ein Wähler, der des Lesens unkundig ist oder der durch körperliche Gebrechen gehindert ist, den Stimmzettel zu kennzeichnen, zu falten oder selbst in die Wahlurne zu werfen, kann sich der Hilfe einer anderen Person bedienen.

[19]

Für den Einsatz eines Wahlgerätes ist also allgemein erst einmal eine Bauartzulassung des Gerätes erforderlich. Außerdem ist der Einsatz der Geräte genehmigungspflichtig durch das Bundesinnenministerium.

Das Ergebnis der Wahl wird am Gerät lokal abgelesen. Vorteil eines solchen Gerätes ist also nur das schnelle Auszählen. Risiko bleibt der Ausfall des Gerätes und das Bereithalten der Wahlzettel für den Fall von Problemen. Eine alternative Wahlmethode sollte angeboten werden für all diejenigen, die nicht mit dem Wahlgerät wählen wollen. [5]

Diebold Skandal

Die Firma Diebold Election Systems aus den USA stellt elektronische Wahlmaschinen her. Sie vertreibt Wahlautomaten mit der passenden Software. Allerdings ist die Software nicht öffentlich zugänglich, sondern der Quelltext wird unter Verschluss gehalten. Die US Bundesstaaten Maryland und Georgia kauften im Jahre 2003 als Ersatz für die bisherigen Lochkartensysteme Wahlkioske, die dann auch bei einigen Wahlen benutzt wurden.

Allerdings wurde der Quelltext der Software versehentlich auf einem öffentlichen FTP Server abgelegt und von mehreren Interessierten heruntergeladen. Die Analyse zeigte, dass es sich dabei wohl um den Quelltext der Wahlkioske handelt, und dass einige schwere Sicherheitsprobleme enthalten sind.

So lässt sich für unter 100 US-Dollar eine spezielle Smartcard erstellen, die den betreffenden Wählern ermöglicht, beliebig oft ihre Stimme abzugeben. Zusätzlich kön-

nen die Administratoren der Software sämtliche Stimmzettel nach Belieben manipulieren, ohne dass sich dies nachträglich nachweisen lässt.

Die Wahlergebnisse, die mit diesen Wahlkiosken gemacht wurden, sind damit nicht mehr verwertbar. Der Versuch, das System durch den Einsatz von Smartcards oder dem Nicht-Veröffentlichen des Quelltextes sicher zu machen, ist hier gescheitert. [6]

Anforderungen an elektronische Wahlen

Wenn eine Wahl elektronisch durchgeführt wird, muss sie alle Anforderungen, die an eine bisherige Wahl mit Stimmzetteln gestellt werden, erfüllen. Ob es sich dabei um eine Wahl mit Wahlkiosken mit oder ohne Vernetzung oder um eine Wahl über das Internet handelt, ist unerheblich. Alle Wahlsysteme müssen sicherstellen, dass die Wahl allgemein, unmittelbar, frei, gleich und geheim ist. Insbesondere für eine elektronische Wahl über das Internet müssen diese Anforderungen im Folgenden gelten:

Allgemein

Die Wahl ist allgemein, wenn jeder mitwählen kann. Das schliesst ausdrücklich Blinde, Analphabeten und Computeranfänger ein. Die Teilnahme von Blinden erfordert, dass das System barrierefrei ist und der Blinde es über eine entsprechende Computersteuerung bedienen kann. Texte müssen sich durch eine entsprechende Software (Screenreader) vorlesen lassen und dürfen nicht als Bilder und Animationen vorliegen. Allerdings muss auch für Analphabeten und Wähler mit Leseschwächen die Wahl möglich sein ohne Texte zu lesen. Entsprechende Symbole, die Bilder der Kandidaten und die Logos der Parteien sind einzubauen. Das System ist so auszulegen, dass es bedienbar bleibt, wenn einerseits die Bilder nicht gesehen werden und andererseits der Text nicht gelesen wird.

einfach bedienbar

Das Wahlsystem muss extrem einfach bedienbar sein, so dass auch ein Computeranfänger damit klarkommt. Nach einer aktuellen Studie von Eurostat hatten 37% der 16- bis 74-Jährigen in der EU⁶ keine Computer-Grundkenntnisse. In Deutschland betrifft das 21% der Bevölkerung. So könnte eine Einführung mit gesprochenen und schriftlichen Erläuterungen und einer Probewahl Teil eines Hilfesystems sein.

Jeder Browser

Läuft die Wahl vom Browser des Wählers am privaten Rechner, dann darf keine spezielle Software nötig sein. Idealerweise wird nur ein beliebiger Browser vorausgesetzt, denn für die Allgemeinheit der Wahl muss jeder die Möglichkeit haben daran teil zu nehmen. Das System muss folglich auch mit alten und exotischen Browsern und schwächeren Computern, wie denen in Mobiltelefonen funktionieren.

Sicherheit

Beim Online-Banking unterschreibt der Wähler regelmäßig, dass er sich verpflichtet, seinen Computer gegen Angriffe abzusichern. Allerdings lässt sich beim Online-Banking jederzeit anhand der Kontoauszüge ermitteln, ob eine Manipulation stattfand. Bei der Wahl ist weder die nachträgliche Kontrolle noch die nachträgliche Korrektur möglich⁷ und daher muss die Integrität des Systems im Vorfeld sichergestellt werden. Dies kann nicht dem einzelnen Wähler aufgebürdet werden. Bei einer groß angeleg-

⁶ Gemeint ist die Europäische Union mit 25 Staaten.

⁷ In Estland ist die Korrektur möglich. Siehe dazu weiter unten das Kapitel über die Beispiele.

ten Onlinewahl sollen nicht nur die Computerexperten wählen, sondern auch gerade diejenigen, die wenig Erfahrung mit Computern haben.

DDoS Angriffe

Bei einem Distributed Denial of Service Angriff handelt es sich um eine Computersoftware, die sich in der ersten Phase auf möglichst viele Computer verbreitet. Heutzutage passiert das meistens durch E-Mails mit Anhängen. Der Benutzer bekommt eine E-Mail mit einem Bild als Anhang. Im Anhang liegt aber eine kleine Anwendung, die beim Öffnen erst die Software installiert und dann ein Bild anzeigt. Der Benutzer sieht das Bild, schliesst es wieder und löscht die E-Mail, doch die Software bleibt installiert. Im Hintergrund verschickt sie sich per E-Mail an sämtliche Bekannten des Benutzers. Da die Bekannten die E-Mail mit dem Benutzer als Absender bekommen, schauen sie möglicherweise in den Anhang und ignorieren alle Warnungen vor dem Öffnen von unbekanntem Dateianhängen.

Zu einem bestimmten Zeitpunkt wird die Software dann aktiv. Sie startet zufällig Anfragen an den Server, der lahmgelegt werden soll. Die Anfragen sind so angelegt wie ein beliebiger Browser sie abschickt für die Online-Wahl. Dadurch dass tausende, wenn nicht Millionen von Rechnern mit dieser Software Anfragen schicken, steigt auf den Servern die Last, was irgendwann zum Absturz der Server führt. Der DDoS Angriff ist dann erfolgreich, wenn das System für eine bestimmte Zeit ausfällt. Bei einer Online-Wahl wäre das Zeitfenster, in dem die Wahl läuft, nur wenige Stunden groß und ein Ausfall des Systems würde die Allgemeinheit der Wahl stark einschränken.

Folglich ist das System gegen DDoS Angriffe abzusichern. Die Verteilung der Webseiten auf verschiedene Server (Startseite, Hilfeseiten, Wahlseiten) und deren redundante Auslegung können zusammen mit einem guten Router als Lastverteiler dafür sorgen, dass das System bei einem DDoS vielleicht langsamer läuft, aber nicht ausfällt.

Stimmenverlust bei Ausfällen

Wenn das System ausfallen sollte, als Teil oder Ganzes, dann darf keine Stimme verloren gehen. Das System muss neu gestartet werden und dabei muss sichergestellt werden, dass weder eine Stimme verloren geht, noch jemand zweimal wählt, indem er sich auf einem anderen Server anmeldet. Auch muss sichergestellt sein, dass bei einem Absturz des Wahlserver niemand seine Stimme dadurch nicht abgeben kann, dass während im Wählerverzeichnis schon vermerkt ist, dass gewählt wurde, aber beim Wahlserver kein Stimmzettel abgegeben wurde.

Alternative Wahl

Einige Wähler möchten vielleicht nicht online wählen oder können es nicht. Daher muss ein Wahllokals als Alternative bereitgestellt werden. Für den möglichen Fall eines Teil- oder Totalausfall müssen alle Stimmzettel bereitgehalten werden, auch wenn lokale Wahlkioske bereit stehen.

Gleich

Damit das richtige Ergebnis ermittelt wird, muss die Software fehlerfrei sein. Der einfachste Weg zur Fehlerfreiheit ist die Software komplett zu veröffentlichen mit dem Quelltext. Dann kann jeder interessierte Wähler den Quelltext durchlesen und die Software selbst kompilieren. Anschließend vergleicht er die selbst kompilierte Software mit derjenigen auf dem offiziellen Server und kann sich vergewissern, dass beide gleich sind und kein manipulierter Compiler den Code verändert hat.

Manipulationsfrei

Alle Verfahren sind zu dokumentieren und öffentlich bekannt zu geben. Es ist nachzuweisen, dass während oder nach der Wahl keine Stimmzettel hinzugefügt, entfernt oder manipuliert werden können. Es empfiehlt sich, die Stimmzettel auf Speicherchips zu speichern, die nur beschrieben, aber nicht gelöscht werden können. Ein Beispiel für Datenspeicher, die nur einmal beschrieben werden können sind CD-Rs, also gewöhnlich beschreibbare, aber nicht wiederbeschreibbare CD-Rohlinge.⁸

Bitfehler

Sollte sich im Datenspeicher ein Bit ändern, dann könnte das das Wahlergebnis verändern. Die Daten müssen folglich redundant und fehlerfrei abgelegt werden. Bei Linux werden die Passwörter der Benutzer verschlüsselt auf der Festplatte gespeichert. Diese Passen auf einen Sektor (512 Bytes) der Festplatte. Damit niemand die Passwörter auslesen kann, indem er zufällig Kenntnis von diesem einen Sektor erhält, werden die Daten durch ein besonderes Verfahren gestreckt. Die Informationen werden auf viele Sektoren verteilt. Alle Sektoren müssen bekannt sein, um die Passwörter auszulesen. Fehlt auch nur ein Sektor, ist das Dekodieren nicht möglich.

Bei der Wahlmaschine, die zum Beispiel CD-Rs mit den Stimmzetteln beschreibt, sind alle Informationen mehrmals zu schreiben, so dass nachher kein Kratzer oder Staubkorn das Lesen verhindert.

Authentifizierung

Jeder Wähler muss prinzipiell überprüfen können, ob das eingesetzte Softwareprodukt dem getesteten und veröffentlichten System entspricht. Außerdem muss überprüfbar sein, ob die eingesetzte Hardware der getesteten nicht nur entspricht, sondern auch keine Zusatzfunktionen zur Manipulation enthält.

Sollte zum Beispiel ein Java Applet eingesetzt werden wie bei den Beispielsystem im nächsten Kapitel, dann müsste der Quelltext veröffentlicht werden. Der Wähler kann dann mit den gleichen Compilern wie der Hersteller das System kompilieren und nachprüfen, ob die offizielle Software aus dem gleichen Code kompiliert wurde.

Geheim

Geheim bedeutet, dass in erster Linie nie jemand jemals erfährt, was ein anderer gewählt hat. Als erstes darf kein am System arbeitender Administrator während der

⁸ CD-R ist die gebräuchliche Abkürzung für Compact Disc Readonly (Readonly bedeutet nur lesen), und CD-RW die Abkürzung für Compact Disc ReadWrite (ReadWrite bedeutet lesen und schreiben).

Wahl oder auch Jahre später aus den Datenbeständen die Wahlentscheidung eines einzelnen ermitteln können.

Quittungsfrei

Der Wähler selbst darf keine Bestätigung mitbekommen, was er gewählt hat. Natürlich soll er auf dem Bildschirm sehen, welches Kreuz er gemacht hat, aber mit dem Ende der Wahl darf er keinen Beleg zu Wahlentscheidung haben. Sobald ein Beleg vorhanden ist, könnte er einem Dritten nachweisen, was er gewählt hat und somit unter Zwang für eine bestimmte Sache stimmen ohne Möglichkeit heimlich seine eigene Wahlentscheidung zu treffen.

Abhören

Folgendes Szenario darf nicht passieren: Ein berühmter Künstler aus dem Show Business geht in die Wahlkabine und wählt eine der radikalen Parteien. Zufällig oder absichtlich hört jemand die Datenübertragung zum Server ab und erlangt dabei die Information welche Partei gewählt wurde mit Uhrzeit. Anschliessend sieht er, wer die betreffende Wahlkabine verlässt und kann die Wahlentscheidung mit einer Person verbinden. Am nächsten Morgen steht das in der Zeitung und der Skandal ist perfekt. Einerseits ist die Wahl damit ungültig, da sie nicht mehr geheim ist und zweitens hätte das betreffende Wahlsystem nie zugelassen werden dürfen, wenn das Horchen an der Leitung das Wahlgeheimnis aufhebt.

Es bleibt sicherzustellen, dass niemand durch Mithören eines Teils oder der ganzen Datenübertragung Kenntnis über die Stimmzettel erlangt. Außerdem muss sicher sein, dass sich niemand in der Mitte zwischen Wählercomputer und Server stellen kann, um die Daten von einer Seite entgegen zu nehmen und sie zur anderen Seite verändert weiterzuschicken.⁹ Beim Online-Banking wäre eine Veränderung der Zielkontonummer bei einer Überweisung an nächstem Tag durch die Kontoauszüge ersichtlich und die Überweisung könnte widerrufen werden. Bei der Wahl ist schon die Überprüfung durch die Quittungsfreiheit nicht möglich.

Bei allen Verschlüsselungen ist darauf zu achten, dass sie nicht nur dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, sondern auch dem zukünftigen. Wenn heute für das Knacken einer 128 Bit Verschlüsselung ein Computer ein Jahr rechnen muss, so ist zu erwarten, dass ein aktueller Computer in zehn Jahren das Ergebnis in einem Tag berechnet. So sind Schlüssellängen so zu wählen, dass selbst mit 1000 mal schnelleren Rechnern das Knacken eines Schlüssels immer noch länger dauert als ein Menschenleben und niemand wenigstens zu Lebzeiten wegen seiner Wahlentscheidung Probleme bekommt.

Vor der Wahl

Lange vor der Wahl sind die genauen Anforderungen an das Wahlsystem zu veröffentlichen. Nicht nur den Herstellern durch die zuständige Behörde, sondern auch jedem interessierten Wähler. Hat ein Hersteller ein System angeboten und die Behörde plant es einzusetzen, so muss der Hersteller den Quelltext des Systems und

⁹ In der Literatur als „Man-In-The-Middle-Attack“ zu finden. [28]

aller verwendeten Softwareprodukte mit allen Konfigurationsdateien, die genaue Hardwarespezifikation und das verwendete Wahlprotokoll veröffentlichen.

Es müssen genügend Informationen vorliegen, dass das gesamte gelieferte System nachgebaut werden kann und dann mit dem gelieferten identisch ist. Nur so kann sichergestellt werden, dass der veröffentlichte Quelltext und die verwendete Hardwarespezifikation derjenigen entspricht, die auch eingesetzt wird.

Zu den Überprüfungen, die jeder Wähler durch Einsehen der Unterlagen machen darf, kommen von staatlicher Seite Sicherheitsüberprüfungen durch unabhängige Gutachter. Sowohl die Behörde als auch der Hersteller müssen getrennt durch Experten das System auf Fehler überprüfen lassen und eine umfassende Analyse der Sicherheitsrisiken erstellen.

Nur wenn das ganze System vollständig transparent entwickelt, gewartet und eingesetzt wird, ist überhaupt eine Zustimmung der Wähler zum System zu erwarten. Jedes kleine Geheimnis würde sofort zu Spekulationen führen, die den Wähler verunsichern.

Beispiele

Einige Wahlsysteme existieren schon und wir wollen sie uns einmal anschauen:

Cybervote

Cybervote ist ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm für ein Wahlsystem mit dem Wähler mittels Computer oder Mobiltelefon über das Internet wählen können. Finanziert wird das Projekt zum Teil von der Europäischen Union und den daran beteiligten Firmen. Es ist ein Teil vom 5. Forschungsrahmenprogramm der EU und wird dort bei den Systemen und Dienstleistungen für die Bürger gefördert.



Mit dem CyberVote Projekt wird versucht einen Prototypen für eine sichere Online-Wahl über mobile und ortsgebundene Internet Verbindungen zu realisieren. Dazu gehört die Entwicklung eines innovativen Wahlprotokolls und dessen Implementation im Prototypen. Mit aktueller Verschlüsselungstechnik versuchen die Entwickler die Integrität der Daten, den Erhalt der Vertrauenswürdigkeit und die Authentifizierung des Wählers sicher zu stellen. Der Prototyp wird anhand von drei Anwendungen vorgeführt.

Das Projekt wird durchgeführt von einem Konsortium, geführt von EADS Matra Systèmes & Information (FR) und: British Telecommunications (UK), NOKIA Research Centre (FI), K. U. Leuven Research & Development (BE), Technische Universiteit Eindhoven (NL), Freie Hansestadt Bremen (DE), Mairie d'Issy-les-Moulineaux (FR) und Kista Stadsdelsnämnd (SE).

Das Projekt startete am 1. September 2000 und endete am 1. März 2003. Das Gesamtbudget betrug 3.243.629 € und der Gesamtaufwand 27,4 Mann-Jahre.

Der Prototyp wurde bisher bei einigen Wahlen rechtswirksam eingesetzt, wie zum Beispiel bei einer Wahl für das französische Innenministerium mit 340.000 Wählern im Jahre 2004. Außerdem wurde schon im Jahr 2003 an der Universität Bremens bei der Wahl der Parlamente die Möglichkeit zur Onlinewahl über Cybervote angeboten. Allerdings nahmen nur 46 Studenten diese Möglichkeit war.

Leider wurde der Quelltext nicht veröffentlicht, sodass leider nicht kontrolliert werden kann, ob die Software Fehler aufweist oder Manipulationen zulässt. Die Software ist in Java geschrieben und funktioniert damit auf den meisten Computern mit Mac OS X, Windows oder Linux als Betriebssystem sowie auf verschiedenen Mobiltelefonen. Allerdings ist die Wahl nicht wirklich allgemein, da mit Java eine Hürde vom Wähler genommen werden muss. Die Java Laufzeitumgebung muss nachträglich installiert werden, da sie zum Beispiel bei Windows XP nicht mitgeliefert wird.

Leider sind die Informationen recht spärlich zu der genauen Funktionsweise, sodass ein Einsatz des Systems nicht erwogen werden kann. Aber zum Einsatz sollte es ja sowieso nicht kommen, da es sich nur um einen Prototypen handelt. Was letztlich auch nicht erklärt wird, ist wie sichergestellt wird, dass der Wähler wirklich der Wähler ist und nicht jemand, der zufällig die Wahlbenachrichtigung und das passende Mobiltelefon gefunden hat. [10]

Webseite: <http://www.eucybervote.org/>

i-vote

i-vote ist das Wahlprogramm der Stiftung Internetwahlen und seit 2005 allein im Besitz der T-Systems International GmbH. Die Webseite hält sich mit Informationen zurück, aber einige Details werden genannt. So bekommt der Wähler eine CD mit dem Betriebssystem i-voteX, damit er ohne Manipulation durch Software auf seinem Computer wählen kann. Über das verwendete Betriebssystem schweigt sich die Webseite aus. Der Wähler bekommt eine digitale Signatur mit der sichergestellt werden soll, dass auch nur wählt, wer zur Wahl berechtigt ist. Die Signatur erhält er entweder persönlich in Form einer Smartcard oder er lädt sie sich über das Internet herunter nach Autorisierung über PIN und Passwort. Die Kommunikation mit den Servern, die redundant ausgelegt werden, geschieht mit 1024 Bit Verschlüsselung. Welche Verschlüsselung eingesetzt wird, wird nicht genannt. Die Vertraulichkeit soll durch blinde Identitäten, geblindete Wahlnachrichten und geblindete Wahlbestätigungen erfolgen.¹⁰



Die Wahl selbst erfolgt in einem Java Applet, was natürlich mit dem gleichen Aufwand zur Installation der Java Laufzeitumgebung verbunden ist wie bei Cybervote. Es ist leider nicht ersichtlich, wie das System gegen Angriffe von Seiten der Benutzer, vom verwendeten Netzwerk und von Seiten der Administratoren geschützt wird. Insbesondere eine Manipulation bei der Clientsoftware dürfte möglich sein, wenn der Benutzer die Wahl mit seiner normalen Betriebssysteminstallation durchführt und nicht die Betriebssystem-CD verwendet. [11]

Webseite: <http://www.i-vote.de/>

¹⁰ Blind heißt hier, dass eine Stelle die Information verschlüsselt an eine zweite Stelle zur Signierung schickt. Die zweite Stelle signiert den ihr unbekanntem Inhalt und schickt ihn zurück. Die erste Stelle entschlüsselt ihre Daten und hat jetzt eine Signatur dafür. Die Algorithmen zur Ver- und Entschlüsselung müssen derart gestaltet sein, dass sie sich störungsfrei kombinieren lassen.

Polyas

Die Firma Micromata Objects GmbH hat ein System entwickelt, mit dem sich über das Internet rechtsverbindliche Wahlen für Vereine und Verbände durchführen lassen.

Durch den Einsatz der Software verspricht die Firma die Erhöhung der Wahlbeteiligung und die Senkung der Wahlkosten. Doch dabei kommt es sehr auf den betreffenden Verein bzw. Verband an. So kann ein Verein mit vielen weit auseinander wohnenden Mitgliedern durch eine Online-Wahl bei den Mitgliedern die Anreise bzw. bei mehrmaligen Wahlen eventuell Kosten für Porto zu ersparen.



Insgesamt gibt die sich Firma recht sparsam mit Informationen zu dem Programm, preist aber auf der anderen Seite, dass seit 1996, also innerhalb der letzten 10 Jahre, insgesamt 286.000 Stimmen abgegeben wurden. [12]

Webseite: <http://www.micromata.de/produkte/polyas.jsp>

Estland

Die Republik Estland¹¹ ist eine relativ junge Republik, die seit dem 20. August 1991 unabhängig von der Sowjetunion existiert. Estland liegt im Nordosten Europas, direkt an der Ostsee und grenzt im Süden an Lettland, im Osten an Russland und hat im Norden durch eine Meerenge getrennt Finnland als Nachbarn. Von der Fläche her ist Estland etwas kleiner als Niedersachsen, hat aber nur ca. ein Sechstel der Einwohner, zur Zeit etwa 1.348.000. Die Hauptstadt Tallinn mit ca. 400.000 Einwohner ist auf der Karte unten rot markiert. [20]



Als relativ junger Staat setzt Estland stark auf Informationstechnologie. So können die Bürger viele Aufgaben online erledigen wie zum Beispiel ihre Steuererklärung oder die Beantragung eines Reisepasses. [22]

¹¹ In der Landessprache: Eesti Vabariik

Das estnische Parlament hat im Juni 2005 die gesetzliche Grundlage geschaffen, um auch die Wahl über das Internet zu erlauben. Vorausgegangen war eine Umfrage, nach der 21% der Esten ihre Stimme über das Internet abgeben wollen. Bei der Internetwahl in Estland erlaubt das Gesetz, dass sich der Bürger im Laufe der Wahl mehrmals auf dem Server anmelden darf und seine Stimme beim ersten Mal abgeben und später jederzeit ändern darf. Und wenn er will, kann er zum Wahllokal gehen und seine Stimme regulär auf Papierform abgeben. In diesem Fall wird die elektronische Stimme wieder gelöscht. Der estnische Staatspräsident Arnold Rüütel hat das betreffende Gesetz mehrmals abgelehnt, sodass es vor dem Verfassungsgericht geprüft wurde. [22] Das Verfassungsgericht hat das Gesetz bestätigt und am 5. September 2005 vom Präsident verkünden lassen.

Am 16. Oktober 2005 wählten die Esten ihre neuen kommunalen Regierungen und die Welt hat interessiert zugesehen bei der ersten offiziellen landesweiten Online-Wahl. Zirka 800.000 Esten besitzen einen digitalen Personalausweis, mit dem sie sich mit Hilfe eines Lesegerätes gegenüber einem Computer authentifizieren können. Beim Aufruf der Webseite zur Wahl meldet sich der Benutzer mit der Signatur auf seinem Personalausweis an und kann dann per Mausklick auf einen Kandidaten seine Stimme abgeben. Mit einer PIN muss er diese Wahl bestätigen. Sollte der Wähler seine Meinung ändern, kann er sich noch einmal anmelden und seine Wahl ändern. Wenn das System ausfällt, besteht die Möglichkeit, die Stimme im normalen Wahllokal auf Papier abzugeben. Eine eventuell vorhandene elektronische Stimme wird dann gelöscht. Die Online-Wahl fand vom sechsten bis zum vierten Tag vor der Wahl statt. [24]

Zur Überprüfung der Sicherheit wurde das System vorher von erfahrenen Spezialisten getestet. Als Ergebnis der Sicherheitsanhörungen ist die Infrastruktur deutlich dezentralisiert und die Vernetzung eingeschränkt worden. So sind die Rechner, die die Stimmen speichern, nicht mehr direkt über das Internet erreichbar und werden von Polizeikräften geschützt. [21]

Die Kommunalwahl am 16. Oktober verlief reibungslos. Allerdings nutzen nicht einmal 10000 Bürger die Möglichkeit online zu wählen. [23] Bei knapp einer halben Million Stimmen gerade einmal 2% der Wähler. [24]

Problematisch bei der Wahl in Estland ist erstens die Möglichkeit, seine Stimme zu ändern. Damit ist die Wahl nicht mehr gleich, denn die Papierwähler können ihre Stimme nicht mehr ändern. Fatal wird das Ganze, wenn während der Wahl illegal schon eine Wahltendenz sichtbar wird und die Wähler reihenweise online ihre Wahl ändern.

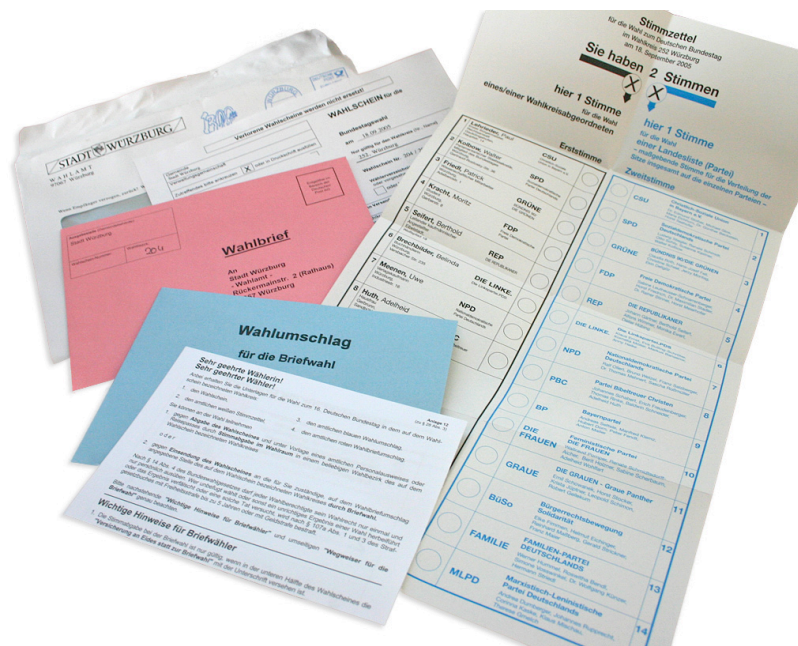
Durch die Identifikation des Wählers über die Signatur im digitalen Personalausweis und einer PIN kann prinzipiell jeder für jeden wählen, solange er sich die Daten aus dem Personalausweis und die PIN besorgt. Es ist folglich weder sichergestellt, dass derjenige vor dem Computer auch der berechtigte Wähler ist, noch dass der Wähler nicht gezwungen wird einen bestimmten Kandidaten anzuklicken.

Sollte in Deutschland der Versuch unternommen werden eine solche Online-Wahl durchzuführen, so müssten die Papierwähler wegen der fehlenden Gleichheit der Wahl dagegen vor dem Verfassungsgerichten klagen.

Ausblick & Fazit

Es gibt bereits verschiedene Ansätze Online-Wahlen durchzuführen. Allerdings verbleiben einige größere Probleme. Erstens die Frage, ob der Wähler vor dem Computer selbst wählt oder jemand seine Wahlunterlagen klaut oder fälscht. Zweitens die Frage, wie bei der Internetwahl die Freiheit der Wahl sichergestellt wird, also sichergestellt wird, dass niemand dem Wähler über die Schulter schaut oder die Wahlentscheidung diktiert. Drittens die Frage, inwiefern man überhaupt einem lokalen Wahlprogramm auf seinem Computer, der Internetverbindung zum Server und den Programmen auf dem Server vertrauen kann.

Die bisherigen Lösungen basieren alle mehr oder weniger darauf, die Wahl auf das Sicherheitslevel der Briefwahl zu drücken. Und die Briefwahl ist in Deutschland sehr unsicher. So reduziert man die Identitätsüberprüfung auf den Besitz einer Smartcard oder einer PIN. Damit lässt sich nicht verhindern, dass in einer Familie der Patriarch für alle die Onlinewahl in seinem Sinne durchführt oder jemand den Wähler zwingt seine Stimme nach Wunsch zu vergeben.



Am Ende bleibt festzustellen, dass es zur Zeit kein System gibt, was für einen Einsatz bei einer Bundestagswahl tauglich wäre. Die existierenden Systeme sind entweder Prototypen oder haben noch einige ungelöste Schwachstellen. Die gesetzliche Grundlage hinkt der Entwicklung um Jahre hinterher und eines dürfen die Politiker nicht vergessen: Solange parallel die Papierwahl als Reserve vollständig erhalten werden muss, wird sich kein Euro einsparen lassen. Die Kosten für das elektronische Wahlsystem müssen zusätzlich zu den Kosten des bisherigen Wahlsystems bezahlt werden. Falls die Hersteller auf die Amortisierung der Geräte nach mehreren Wahlen verweisen, sei der Politiker daran erinnert, dass nach wenigen Jahren die betreffenden Computer technisch überholt und vorher sichere Verschlüsselungen geknackt wurden.

Literaturquellen

- [1] Wikipedia Artikel zu elektronischen Wahlen
http://de.wikipedia.org/wiki/Elektronische_Wahlen
- [2] Wikipedia Artikel zu Landtagswahlen
<http://de.wikipedia.org/wiki/Landtagswahlen>
- [3] Wikipedia Artikel zu Bundestagswahlen
<http://de.wikipedia.org/wiki/Bundestagswahl>
- [4] Wikipedia Artikel zur Allgemeinheit einer Wahl
http://de.wikipedia.org/wiki/Allgemeinheit_der_Wahl
- [5] Verordnung über den Einsatz von Wahlgeräten bei Wahlen zum Deutschen Bundestag und der Abgeordneten des Europäischen Parlaments aus der Bundesrepublik Deutschland. Zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 20. 4.1999 I 749,
<http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/bwahlgv/>
- [6] Webseite elektronische-wahlen.de
von Peter Wilm, Kiesgrubenstr. 26, 26123 Oldenburg.
- [7] TAZ Artikel zu Wahlzetteln auf der Müllhalde in Haiti
von Hans-Ulrich Dillmann
16. Februar 2006, die Tageszeitung, Seite 10
<http://www.taz.de/pt/2006/02/16/a0139.1/text>
- [8] DHM Artikel zum Dreiklassenwahlrecht in Preußen:
<http://www.dhm.de/lemo/html/kaiserreich/reich/wahlrecht/index.html>
- [9] Geschäftsordnung des Aufsichtsrates der Commerzbank AG
https://www.commerzbank.de/aktionaere/governance/aufsicht/GO_Aufsichtsrat.pdf
- [10] Cybervote Webseite
<http://www.eucybervote.org/description.html> (Beschreibung)
http://www.eucybervote.org/EADS%20CyberVote_281105_V2.pdf (Flyer)
- [11] i-vote Webseite
<http://www.i-vote.de/>
- [12] Polyas Webseite bei der Micromata Objects GmbH
<http://www.micromata.de/produkte/polyas.jsp>
- [13] Grundgesetz, Artikel 38
<http://dejure.org/gesetze/GG/38.html>
- [14] Heise Artikel zur Fusion von T-Online AG und der Deutschen Telekom AG
<http://www.heise.de/newsticker/meldung/59167/>

- [15] Wikipedia Artikel für die Wahl des Ministerpräsidenten von Schleswig Holstein:
http://de.wikipedia.org/wiki/Wahl_des_Ministerpräsidenten_von_Schleswig-Holstein_2005
- [16] Grundgesetz, Artikel 28
<http://dejure.org/gesetze/GG/28.html>
- [17] Bundeswahlgesetz, Artikel 1
http://bundesrecht.juris.de/bwahlg/___1.html
- [18] Bundeswahlgesetz, Artikel 35
http://bundesrecht.juris.de/bwahlg/___35.html
- [19] Bundeswahlgesetz, Artikel 33
http://bundesrecht.juris.de/bwahlg/___33.html
- [20] Informationen über Estland vom Auswärtigen Amt
<http://www.auswaertiges-amt.de/diplo/de/Laender/Estland.html>
- [21] Computerwelt.at Artikel zur Internetwahl in Estland, von Roland Kissling,
7. Oktober 2005
<http://www.computerwelt.at/detailArticle.asp?a=97662&n=6>
- [22] Artikel von n24.de über die Online-Wahl in Estland
28. Juni 2005
<http://www.n24.de/wirtschaft/multimedia/index.php/n2005062817041700002>
- [23] Artikel von InfoWeek.ch über die Online-Wahl in Estland
17. Oktober 2005
http://www.infoweek.ch/news/nw_single.cfm?news_Id=11965&sid=0
- [24] Ergebnisse der Kommunalwahlen vom 16. Oktober 2005 in Estland
Herausgegeben von der Konrad Adenauer Stiftung
http://www.kas.de/db_files/dokumente/laenderberichte/7_dokument_dok_pdf_7384_1.pdf
- [25] Wikipedia, Artikel zur Briefwahl
<http://de.wikipedia.org/wiki/Briefwahl>
- [26] Pressemitteilung des Bundeswahlleiters
Johann Hahlen
9. August 2002
<http://www.destatis.de/presse/deutsch/wahl2002/p2008211.htm>
- [27] Studie von Eurostat zu den Computerkenntnissen der EU-Bevölkerung
20. Juni 2006
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/pls/portal/docs/PAGE/PGP_PRD_CAT_PREREL/PGE_CAT_PREREL_YEAR_2006/PGE_CAT_PREREL_YEAR_2006_MONTH_06/4-20062006-DE-AP.PDF
- [28] Wikipedia Seite zum Man-In-The-Middle-Angriff
http://de.wikipedia.org/wiki/Man_in_the_middle_attack

Abbildungen

- [1] Karte von Estland
http://www.ewis.de/images/maps/estland_xgross.jpg

- [2] Briefwahlunterlagen
http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Bundestagswahl_05_briefwahl.jpg

- [3] Cybervote Logo
<http://www.eucybervote.org/Reports/logo.gif>

- [4] i-vote Logo
<http://www.wahlkreis300.net/wahldemo/top.gif>

- [5] Polyas Logo
<http://www.micromata.de/images/header/polyas.gif>

- [6] Bilder zur Bundestagswahl 2005
<http://sansiwi.san.hrz.uni-siegen.de/heupel/wahl2005/Wahlkabine>
<http://sansiwi.san.hrz.uni-siegen.de/heupel/wahl2005/wahlkabine.jpg>
Wahlurne
<http://sansiwi.san.hrz.uni-siegen.de/heupel/wahl2005/wahlurne.jpg>
Siegel an der Wahlurne
<http://sansiwi.san.hrz.uni-siegen.de/heupel/wahl2005/siegelmarke.jpg>

- [7] Karikatur zur Wahlkabine
von der Brandenburgischen Landeszentrale für Politische Bildung
<http://www.politische-bildung-brandenburg.de/links/wahlen/bilder/wahlkabine2.gif>

Glossar

Browser	Software zur Darstellung von Webseiten. Über Verknüpfungen zwischen den einzelnen Seiten navigiert man von einer Webseite zur nächsten.
C/C++	Programmiersprache, ursprünglich für Unix entwickelt und heute die meistverwendete Sprache.
Compiler	Software, die Anweisungen für einen Computer, Quelltext genannt, aus einem menschenlesbaren Text in Befehle für diesen Computer übersetzt. Die Befehle für den Computer liegen dann nur noch als Binärzahlen vor und können vom Menschen nur gelesen werden, wenn sie aufwendig zurückübersetzt werden.
Java	Programmiersprache, Programmierumgebung und Laufzeitsystem mit dem Ziel, Programme unabhängig vom Computersystem zu erstellen und auf verschiedenen Computerplattformen auszuführen. Java Programme lassen sich wesentlich leichter in lesbaren Quelltext zurückübersetzen als vergleichbare C/C++ Programme.
Patriarch	Erster einer Gruppe oder Familie, der diese führt und nach außen Vertritt. Bei Großfamilien in der Regel das Familienoberhaupt.
Quelltext	Ein Text in einer Programmiersprache, der für den Menschen lesbar ist und sich für den Computer mit einem Compiler übersetzen lässt.
Router	Knoten zwischen Computernetzwerken, der Datenpakete anhand Ihrer Zieladresse in die richtige Richtung weitervermittelt.
Screenreader	Software, die einem Blinden den Inhalt seines Computerbildschirms vorliest.