

# **Anforderungen als Voraussetzung der Prüfung von Online-Wahlsystemen**

Nils Meißner, Volker Hartmann, Dieter Richter

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) Braunschweig und Berlin  
Abbestraße 2-12  
Berlin 10587  
nils.meissner@ptb.de  
volker.hartmann@ptb.de  
dieter.richter@ptb.de

**Abstract:** Der Einsatz von Online-Wahlsystemen erfordert Prüfungen der verwendeten technischen Komponenten. Das ist nicht nur ein Akt der Vertrauensbildung, sondern ein notwendiger Konformitätsnachweis in Bezug auf die gestellten Anforderungen. Weltweit gibt es verschiedene Systemansätze, jedoch wenig Verständigung über die angemessenen Anforderungen. In der PTB wurde mit der Arbeit an einem ganzheitlichen Anforderungskatalog begonnen.

## **1 Grundanliegen**

Der Einsatz von Online-Wahlsystemen erfordert wohl überlegte (Prüf-)Maßnahmen, um Vertrauen in die technischen Komponenten zu erzielen, sowie Zertifikate, um die Konformität mit den Anforderungen zu dokumentieren. Voraussetzung für die Prüfung und Zertifizierung sind also klare Anforderungen an Online-Wahlsysteme. Die Anforderungen stützen sich im allgemeinen auf die verfassungsrechtlich gesicherten Grundsätze der allgemeinen, gleichen, freien, geheimen und direkten Wahl. Darüber hinaus sind aber auch das hier besonders große Bedürfnis nach Transparenz und Akzeptanz, die Absicherung durch formal nachgewiesene Erfüllung der Anforderungen und der Aspekt der wirtschaftlichen Machbarkeit von Bedeutung. Diese Einflüsse sind nicht widerspruchsfrei.

## **2 Stand der Anforderungsdefinition**

Bisher gibt es keine geschlossenen Anforderungsdefinitionen für bestimmte Klassen von Online-Wahlsystemen, weder in Deutschland noch in anderen Ländern, weder für parlamentarische noch für nicht-parlamentarische Wahlen.

Die ausgereiftesten Überlegungen zu Anforderungen und Prüfung elektronischer Wahlsysteme kommen aus den USA. Die *Federal Election Commission* (FEC) führt seit über 25 Jahren ihre *Voting System Standards* (VSS) [VSS02]. Zu den Anforderungen an papier-gebundene Systeme wurden solche an elektronische, auch online-gestützte Wahlsysteme aufgenommen. Es befinden sich darunter grundlegende Anforderungen an die Funktionalität in den unterschiedlichen Wahlphasen sowie an phasenübergreifende Funktionen wie z.B. Sicherheit, Korrektheit, Einsatz der Telekommunikation, etc. Der Standard beschreibt neben Anforderungen auch das Vorgehen zur Eignungsprüfung und Zertifizierung. Die Anforderungsdefinitionen sind zum einen Teil bei bestimmten technischen Parametern sehr detailliert (z.B. genaue MTBF-Angabe), lassen aber in anderen Teilen recht viel Spielraum für Interpretationen bei Prüfungen (z.B. Wähleridentifikation). Ein bedeutender US-amerikanischer Hersteller von Online-Wahlsystemen, Vote-Here, der eines seiner Systeme erfolgreich nach dem VSS hat prüfen lassen, hat die Anforderungen des VSS in seinen *Network Voting System Standards* [VH02] auf die Online-Fragen während der unmittelbaren Wahl eingengt und dort stärker spezifiziert.

Die *California Internet Voting Task Force* [CA00] hat ein Vier-Stufen-Konzept zur Einführung elektronischer Wahlen entwickelt, das vom Offline-Wahllokal über Online-Wahllokal und Wahlkiosk bis zur Wahl am Heimcomputer reicht. Dabei sind einige, nicht vollständige Anforderungen während der Wahlhandlung benannt worden, wie z.B. Schutz vor Viren u.ä. oder Trennung von Stimme und Wähleridentität.

In Europa wird an verschiedenen Stellen der Einsatz von Online-Wahlsystemen erprobt. Ansätze zur Anforderungsdefinition und Prüfung dieser Systeme stehen jedoch im allgemeinen zurück. Das von der EU geförderte Projekt CYBERVOTE [CV01] brachte einige wertvolle Anregungen für die Anforderungsdefinition in den Bereichen Ergonomie, Kommunikation und Stimmenspeicherung hervor.

Die Online-System-Anforderungen zur Durchführung der Kantonalwahl in der Schweiz (Genf) [GV03] bestehen über allgemein bekannte Anforderungen hinaus aus drei Regeln: (1) Stimmen dürfen weder abgefangen, verändert, noch umgeleitet werden, (2) das System ist resistent gegen Angriffe und (3) das System ist nur während der Wahl verfügbar.

### **3 Ansatz der PTB**

In der PTB ist begonnen worden, im Rahmen eines BMWA-geförderten Projektes einen Rahmenkatalog von Anforderungen an Online-Wahlsysteme zu erarbeiten. Dabei wird ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt, d.h. es werden gleichermaßen Anforderungen aus Sicht aller Beteiligten wie auch über alle Wahlphasen hinweg betrachtet. Als Beteiligte an der Wahl werden Personen bzw. Ämter angesehen, die bestimmte, wahltypische Rollen ausfüllen (Wähler; Wahlämter, -vorstände bzw. -helfer; technischer Service bzw. Administratoren). Einbezogen werden ebenfalls wahltypische Objekte (Wählerliste; Wähleridentifikationsmittel wie Chipkarte, PIN und/oder TAN; unausgefüllter Stimmzettel; Votum; Stimm Datensatz als Objekt des Transportes; Wahlurne; Wahlergebnis).

Die Rollen und Objekte werden über die Wahlphasen Wahlvorbereitung, Wahlhandlung, Ermittlung des Wahlergebnisses sowie Nachbereitung und Aufbewahrung des Systems betrachtet. Darüber hinaus stellen sich übergreifende Anforderungen an Hardware und Software, Kommunikationsnetze, Ver- und Entschlüsselung sowie Auditkomponenten unabhängig von einzelnen Wahlphasen.

In Tabelle 1 werden die bestehenden Beziehung zwischen den Rollen und Objekten einerseits und den in Funktionsgruppen zusammen gefassten und Wahlphasen zugeordneten Handlungen andererseits dargestellt. Stärker markiert sind Beziehungen, denen nach derzeitigem Meinungsbild eine hohe Kritikalität zugeordnet wird.

Handlung	Rolle / Objekt									
	Wähler	Wahlamt bzw. Wahlhelfer	technischer Service	Wählerliste	Wähleridentifikationsmittel	Stimmzettel	Votum	Stimm Datensatz	Wahlurne	Wahlergebnis
<b>1. Wahlvorbereitung</b>										
1.1 Erzeugen des Wählerverzeichnisses	○	●		●						
1.2 Vorbereitung Wähleridentifikation / -authentifizierung	○	●	○	●	●					
1.3 Vorbereitung des Wahlvorschlages						●				
1.4 Installation/Herstellen der Betriebsbereitschaft		○	●							
1.5 Eröffnung der Wahlhandlung		○								
<b>2. Wahlhandlung</b>										
2.1 Wähleridentifikation / -authentifizierung	●	●		●	●					
2.2 Wählerlistenmanagement		●		●						
2.3 Stimmabgabe	●	○				●	●			
2.4 Transport der Stimme	○	○	●				●	●		
2.5 Speicherung der Stimme	○	○	●	●			●	●	●	
<b>3. Ermittlung des Wahlergebnisses</b>										
3.1 Abschluss der Wahlhandlung		○								
3.2 Feststellung des Ergebnisses		○					●		●	●
<b>4. Nachbereitung / Aufbewahrung</b>										
4.1 Deinstallation			●							
4.2 (Langzeit-)Speicherung		○	○						●	●
4.3 Aufbewahrung / Wartung des Wahlsystems		○	○							

Tabelle 1: Zusammenhang zwischen Wahlbeteiligten und -handlungen

#### 4 Ausblick

Bei der weiteren Verfeinerung sind bisher über 100 Einzelanforderungen entstanden, die am Ende in prüfbare Merkmale herunter gebrochen werden müssen. Dabei sind dann aber die Systemarchitekturen einzubeziehen, da die konkrete Ausprägung der Merkmale zum Teil davon abhängig ist. Das Nahziel ist jedoch die interdisziplinäre Abstimmung der Anforderungsniveaus. Auf dieser Grundlage erst können prüfbare Merkmale sowie adäquate Prüfverfahren bestimmt werden.

## Literaturverzeichnis

- [CA00] California Internet Voting Task Force. A Report on the Feasibility of Internet Voting, Bill Jones, Secretary of State, 1500 11<sup>th</sup> Street, Sacramento, California, January, 2000. ([http://www.ss.ca.gov/executive/ivote/final\\_report.pdf](http://www.ss.ca.gov/executive/ivote/final_report.pdf))
- [CV01] CyberVote. Report on User Requirements Analysis, D4 vol. 3, 2001. (<http://www.eucybervote.org/reports.html>)
- [GV03] The Geneva Internet voting system, RÉPUBLIQUE ET CANTON DE GENÈVE, Chancellerie d'Etat, SECRETARIAT GÉNÉRAL, 15.01.2003. ([http://www.geneve.ch/chancellerie/e-government/doc/pre\\_projet\\_eVoting\\_eng.pdf](http://www.geneve.ch/chancellerie/e-government/doc/pre_projet_eVoting_eng.pdf))
- [VH02] Network Voting System Standards, VoteHere, Inc., 3101 Northup Way, Suite 250, Bellevue, WA 98004, 2002. ([www.fec.gov/pages/vss/comments/NetworkVotingSystemStandards.pdf](http://www.fec.gov/pages/vss/comments/NetworkVotingSystemStandards.pdf))
- [VSS02] Voting System Standards, 66 FR 35978, Office of Election Administration, Federal Election Commission, 999 E. Street, N.W., Washington, D.C. 20463, 2002. ([www.fec.gov/pages/vss/vss.html](http://www.fec.gov/pages/vss/vss.html))