

# VERIFIZIERBARKEIT UND ÖFFENTLICHKEITSGRUNDSATZ BEI ELEKTRONISCHEN WAHLEN

Philipp Richter<sup>1</sup>, Lucie Langer<sup>2</sup>, Katharina Hupf<sup>3</sup>,  
Melanie Volkamer<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Universität Kassel, FB 07 - provet  
Wilhelmshöher Allee 64-66  
34109 Kassel DE  
[prichter@uni-kassel.de](mailto:prichter@uni-kassel.de)

<sup>2</sup>Wissenschaftliche Mitarbeiterin  
Technische Universität Darmstadt, FG Kryptographie & Computeralgebra  
Hochschulstraße 10  
64289 Darmstadt DE  
[langner@cdc.informatik.tu-darmstadt.de](mailto:langner@cdc.informatik.tu-darmstadt.de)

<sup>3</sup>Wissenschaftliche Mitarbeiterin  
Universität Koblenz-Landau  
Universitätsstraße 1  
56070 Koblenz DE  
[hupfi@uni-koblenz.de](mailto:hupfi@uni-koblenz.de)

<sup>4</sup>Wissenschaftliche Mitarbeiterin  
CASED, AB Sichere Daten  
Mornwegstraße 32  
64293 Darmstadt DE  
[volkamer@cased.de](mailto:volkamer@cased.de)

**Schlagnvorte:** *Nachvollziehbarkeit, Verifizierbarkeit, Öffentlichkeit der Wahl*

**Abstract:** *Der Öffentlichkeitsgrundsatz, wie er im Wahlcomputerurteil<sup>1</sup> des deutschen Bundesverfassungsgerichts ausgeformt wurde, verlangt, dass die wesentlichen Schritte der Bundestagswahl für die Öffentlichkeit ohne besondere technische Kenntnisse nachvollziehbar sein müssen. Kann diese Anforderung durch informatische Verifizierbarkeit erfüllt werden? Inwiefern gelten die strengen Anforderungen des Öffentlichkeitsgrundsatzes auch bei verschiedenen nichtparlamentarischen Wahlen?*

*Dieser interdisziplinäre Beitrag betrachtet Verifizierbarkeit und Öffentlichkeit aus informatischer und juristischer Sicht und untersucht gleichzeitig, welche Schritte der Wahlhandlung bei einer elektronischen Wahl vom Wähler bzw. von der Öffentlichkeit überprüfbar sein müssen.*

---

<sup>1</sup> BVerfG, 2 BvC 3/07 vom 3.3.2009, [http://www.bverfg.de/entscheidungen/cs20090303\\_2bvc000307.html](http://www.bverfg.de/entscheidungen/cs20090303_2bvc000307.html).

# 1. Verifizierbarkeit und Öffentlichkeitsgrundsatz

## 1.1. Die Sicht der Informatik

Verifizierbarkeit<sup>2</sup> gehört zu den etablierten Sicherheitsanforderungen an elektronische Wahlen und existiert dort in zwei Formen: Als individuelle und universelle Verifizierbarkeit.<sup>3</sup> Parallel dazu haben sich in letzter Zeit die als *cast-as-intended*, *recorded-as-cast* und *counted-as-recorded* bezeichneten Konzepte<sup>4</sup> etabliert, die zusammen eine Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit sicherstellen. Diese Begriffe werden im Folgenden näher erläutert.

*Individuelle Verifizierbarkeit* ermöglicht dem einzelnen Wähler, die korrekte Erfassung seines eigenen Votums zu überprüfen. Der Wähler muss dazu die Integrität seines Votums von der Stimmabgabe (*cast-as-intended*) bis zur Stimmspeicherung (*recorded-as-cast*) kontrollieren können. Individuelle Verifizierbarkeit wird bisher in der Regel durch einen kryptographischen Beweis erreicht.<sup>5</sup> Dieser Mechanismus erlaubt es einerseits dem Wähler, im Falle einer Manipulation diese zu erkennen, dem Wahlvorstand gegenüber zu beweisen und gegebenenfalls die Wahlhandlung zu wiederholen. Andererseits muss verhindert werden, dass es dem Wähler dadurch möglich ist, seine Wahlentscheidung Dritten gegenüber zu beweisen. Diese Sicherheitsanforderung wird als *Quittungsfreiheit* bezeichnet. Das Wahlgeheimnis muss demnach durch das elektronische Wahlsystem erzwungen werden. Um die gegensätzlichen Anforderungen der individuellen Verifizierbarkeit und der Quittungsfreiheit zu vereinbaren, sind in der Regel komplexe kryptographische oder organisatorische Konzepte nötig.

*Universelle Verifizierbarkeit* ermöglicht der Öffentlichkeit zu überprüfen, dass das Wahlergebnis durch die korrekte Auszählung aller gespeicherten Stimmen zu Stande gekommen ist (*counted-as-recorded*). Somit kann sich, individuelle Verifizierbarkeit vorausgesetzt, auch jeder Wähler davon überzeugen, dass seine korrekt erfasste Stimme richtig gezählt wurde. Es herrscht derzeit in der wissenschaftlichen Gemeinschaft keine Einigkeit darüber, inwieweit es außerdem universeller Verifizierbarkeit unterliegen muss, dass im Ergebnis nur Stimmen von berechtigten Wählern berücksichtigt wurden (Wahlgrundsatz der Allgemeinheit). Ob die Grundsätze der geheimen und freien Wahl eingehalten wurden, kann in der Regel nicht universell verifiziert werden.<sup>6</sup> Als Voraussetzung für universelle Verifizierbarkeit gilt der Einsatz eines öffentlichen schwarzen Bretts (*bulletin board*): Dort werden bestimmte Wahldaten (z.B. Wählerverzeichnis, verschlüsselte Stimmzettel, Korrektheitsbeweise etc.) veröffentlicht, so dass jeder den korrekten Ablauf der Wahl mitverfolgen kann. Wie auch bei der individuellen Verifizierbarkeit wird die korrekte Verarbeitung und Auszählung der Stimmen in der Regel durch kryptographische Beweise nachgewiesen.

---

<sup>2</sup> Nicht zu verwechseln mit dem Begriff der *Verifikation*, vgl. Volkamer et al.: Elektronische Wahlen: Verifizierung vs. Zertifizierung. In Fischer et al., Hrsg., INFORMATIK 2009, LNI 154, S. 1837-1846. GI, 2009.

<sup>3</sup> Siehe statt vieler: Lambrinouidakis et al.: Secure electronic voting: The current landscape, volume 7 of Advances in Information Security, chapter 7. Kluwer Academic Publishers, 2003.

<sup>4</sup> Siehe statt vieler: Adida/Neff. Ballot casting assurance. In EVT '06: Proceedings of the USENIX/ACCURATE Electronic Voting Technology Workshop, Berkeley, CA, USA, 2006. USENIX Association.

<sup>5</sup> Bei der Verwendung elektronischer Wahlmaschinen wird zum Teil auch mit Papieraussdrucken gearbeitet. Wir betrachten diese Möglichkeit nicht weiter, da sie bei Onlinewahlen nicht gegeben ist.

<sup>6</sup> Volkamer et al.: Elektronische Wahlen: Verifizierung vs. Zertifizierung, S. 7 f.

## 1.2. Die Sicht der Rechtswissenschaft

Das Bundesverfassungsgericht verwendet im Wahlcomputerurteil zur Beschreibung des Öffentlichkeitsgrundsatzes in erster Linie die Begriffe „Kontrollierbarkeit“ „Nachvollziehbarkeit“ und „Überprüfbarkeit“.<sup>7</sup> Alle Bürger sollen den Ablauf der Wahl verstehen können, um sich von der Abwesenheit von Wahlfehlern überzeugen zu können und somit „begründetes Vertrauen“<sup>8</sup> in die Korrektheit der Wahl zu erlangen. Insoweit leistet informatische Verifizierbarkeit sehr viel, da der gesamte Wahlablauf lückenlos auf Wahlfehler überprüft werden kann. Damit bietet Verifizierbarkeit ein Niveau der Wahlkontrolle, welches in qualitativer Sicht das der bisherigen Papierpräsenzwahl selbst dann weit überbieten dürfte, wenn alle Bürger die ihnen im Wahllokal mögliche Kontrolle auch tatsächlich ausüben würden.

Die Nachvollziehbarkeit muss allerdings ohne besonderes technisches Vorwissen möglich sein.<sup>9</sup> Dies ist auch der einzig richtige Schluss, wenn sie für jeden Bürger möglich sein soll. Da aber bei weitem nicht jeder Bürger die technischen Fähigkeiten hat, eine informatische Verifizierung im Sinne eines mathematischen bzw. kryptographischen Beweises zu verstehen, genügt der informatische Begriff der Verifizierbarkeit einer Öffentlichkeit der Wahl im Sinne des Wahlcomputerurteils nicht. Verifizierbarkeit bietet ein hohes Kontrollniveau, dies aber nur für einen Kreis von Experten. Die Forderung des Öffentlichkeitsgrundsatzes besteht für die Bundestagswahl nicht bloß darin, dass die Korrektheit der Wahl überprüfbar ist, sondern dass dies jedem Bürger ohne besonderes Vorwissen möglich ist. Erst dadurch erfüllt die Öffentlichkeit der Wahl ihre integrierende Wirkung. Der Öffentlichkeitsgrundsatz fordert für die Bundestagswahl eine Laienkontrolle.

Es stellt sich an dieser Stelle die Frage, ob mathematische bzw. kryptographische Beweise für jeden Bürger verständlich dargestellt werden könnten, also eine Frage der Ergonomie, ohne wiederum an entscheidenden Stellen auf blindes Vertrauen setzen zu müssen. Da es sich wie oben dargestellt nicht um einfache, sondern komplexe Beweise handelt, bestehen erhebliche Zweifel daran, dass Verifizierbarkeit die strengen Anforderungen des Öffentlichkeitsgrundsatzes für Bundestagswahlen erfüllen kann.

## 2. Der Öffentlichkeitsgrundsatz in verschiedenen nichtparlamentarischen Wahlen

Der Öffentlichkeitsgrundsatz, wie er im Wahlcomputerurteil ausgeformt wurde, gilt unmittelbar zunächst nur für die deutsche Bundestagswahl. Aufgrund seines im Wahlcomputerurteil herausgestellten Zwecks, die Legitimation staatlicher Macht zu sichern, liegt der Schluss nahe, dass ihm für die übrigen parlamentarischen Wahlen auf Landes- und Kommunalebene die gleiche Geltung zukomme.

Im Folgenden soll nun seine Geltung in einigen nichtparlamentarischen Wahlen erarbeitet werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass die grundsätzliche Ausgestaltung des Wahlrechts unterhalb von Parlamentswahlen dem demokratisch legitimierten Gesetzgeber zusteht, der diese durch einfachgesetzliche Wahlregelungen ausübt. Die jeweilige einfachgesetzliche Ausgestaltung wird dahingehend untersucht, welche Anforderungen sie an eine öffentliche Wahl stellt und ob sie im Angesicht des Wahlcomputerurteils bestehen kann.

---

<sup>7</sup> BVerfG, 2 BvC 3/07 vom 3.3.2009, Absatz-Nr. 106 ff.

<sup>8</sup> BVerfG, 2 BvC 3/07 vom 3.3.2009, Absatz-Nr. 106.

<sup>9</sup> BVerfG, 2 BvC 3/07 vom 3.3.2009, Absatz-Nr. 109.

## 2.1. Sozialwahlen

Gemäß § 54 Abs. 1 des vierten Sozialgesetzbuches (SGB IV) ist für die Wahlen der Vertreter bei den Selbstverwaltungsorganen der Sozialversicherungsträger (Sozialwahlen) die briefliche Stimmabgabe als regelmäßiger Wahlmodus für die Vertreterversammlung festgelegt. Eine Nachvollziehbarkeit der Wahlhandlung ist daher nur in engen Grenzen jedem Wähler selbst möglich,<sup>10</sup> nämlich bis zur Aufgabe des Wahlbriefes zur Post. Der Öffentlichkeit bleibt lediglich die Kontrolle der Stimmauszählung. Weder hat sie die Möglichkeit, Manipulationen der Stimmen zu entdecken, noch kann sie kontrollieren, ob alle Stimmen in das Ergebnis einfließen, noch ob freie und geheime Wahlen eingehalten werden.

§ 54 Abs. 1 SGB IV steht dennoch nicht in zwingendem Widerspruch zum Wahlcomputerurteil. Dieses betraf unmittelbar nur die Bundestagswahl. Das Bundesverfassungsgericht verankert den Öffentlichkeitsgrundsatz in Art. 38 i.V.m. Art. 20 Abs. 1 und 2 GG<sup>11</sup> und nennt als seine Grundlagen die verfassungsrechtlichen Entscheidungen für Demokratie, Republik und Rechtsstaat. Der Öffentlichkeitsgrundsatz ist bei der Bundestagswahl deshalb von so großer Bedeutung und mit solcher Strenge einzuhalten, weil es sich bei ihr um den grundlegenden Legitimationsakt in der parlamentarischen Demokratie Deutschland handelt, bei dem die Staatsgewalt vom Volk auf das Parlament delegiert wird.<sup>12</sup>

Zwar werden auch bei den Sozialwahlen hoheitliche Befugnisse, nämlich solche der Selbstverwaltung, auf Vertreter übertragen. Allerdings handelt es sich bei den übertragenen Befugnissen nicht um solche, die der Volkssouveränität des Art. 20 Abs. 2 Satz 1 GG gleich, den Mitgliedern ursprünglich zustehen. Vielmehr wird ihnen dieser Hoheitsbereich erst verliehen, nachdem die staatliche Hoheit auf die Parlamente und die aus ihnen legitimierten Organe übergegangen ist. Das Volk erhält hierdurch einen Bereich demokratischer Mitbestimmung, welcher im Demokratieprinzip des Art. 20 Abs. 2 Satz 2 GG nicht zwingend angelegt ist. „Die funktionale Selbstverwaltung stärkt insofern das demokratische Prinzip. Sie kann als Ausprägung dieses Prinzips verstanden werden, ...“<sup>13</sup> Das Demokratieprinzip gestattet es daher, durch Gesetz für abgegrenzte Bereiche besondere Organisationsformen der Erledigung öffentlicher Aufgaben zu schaffen. Die Wahl und Ausgestaltung der Organisationsform der Selbstverwaltungskörperschaften steht dem parlamentarisch legitimierten Gesetzgeber zu.<sup>14</sup> Die Einrichtung der Fernwahl als Regelwahltechnik in § 54 Abs. 1 SGB IV steht daher nicht in Konflikt mit dem Grundgesetz.

Der Öffentlichkeitsgrundsatz stellt in Hinblick auf die bei der Sozialwahl vom Gesetzgeber beschlossene Briefwahl und die fehlende zwingende Wirkung des Demokratieprinzips keine derart strenge Vorgabe dar, wie bei der Bundestagswahl. Soll die Öffentlichkeit der Sozialwahl aber nicht noch weiter herabgesetzt werden, sollte die bei der Briefwahl mögliche Nachvollziehbarkeit der Auszählung als Mindeststandard angesehen und vom Gesetzgeber nicht durch die Zulassung elektronischer Wahlverfahren ohne diese Möglichkeit zugelassen werden. Die Anforderung der Laienkontrolle begrenzt sich jedenfalls schon nach derzeitiger Rechtslage auf die Auszählung der Stimmen.

---

<sup>10</sup> Buchmann/ Roßnagel, Das Bundesverfassungsgericht und Telemedienwahlen, K&R 9/2009, S. 543 (545-546).

<sup>11</sup> BverfG, 2 BvC 3/07 vom 3.3.2009, Absatz-Nr. 107.

<sup>12</sup> BverfG, 2 BvC 3/07 vom 3.3.2009, Absatz-Nr. 108.

<sup>13</sup> BverfGE 107, 59 (92).

<sup>14</sup> BverfGE 107, 59 (90).

## 2.2. Hochschulwahlen

Bezüglich des Öffentlichkeitsgrundsatzes ergibt sich bei den Hochschulwahlen ein ähnliches Bild wie bei der Sozialwahl. Auch hier handelt es sich um die Wahl zu funktionalen Selbstverwaltungsorganen. Die Briefwahl ist häufig bereits auf Ebene des Landeshochschulgesetzes allgemein ermöglicht oder vorgeschrieben.<sup>15</sup> Als Mindestanforderung ist daher die Nachvollziehbarkeit der Stimmauszählung zu gewährleisten. Sie muss auch hier ohne besondere technische Kenntnisse möglich sein. Zwar kann davon ausgegangen werden, dass der Bildungsgrad unter Hochschulmitgliedern in der Regel höher sein wird, als im Durchschnitt der Wahlberechtigten zur Bundestagswahl. Besondere technische Kenntnisse, die den Wähler in die Lage versetzen, informationstechnische Vorgänge nachzuvollziehen, können jedoch nicht für alle Hochschulmitglieder konstatiert werden.

## 2.3. Betriebsratswahlen

Gemäß § 18 Abs. 3 Satz 1 Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG) hat die Auszählung der Stimmen bei Betriebsratswahlen öffentlich zu erfolgen. Dem Wortlaut der Vorschrift nach bezieht sich also die Öffentlichkeit hier ausdrücklich nicht so umfassend auf den Gesamtvorgang der Wahl, wie das Bundesverfassungsgericht dies für Bundestagswahlen festgestellt hat, nämlich namentlich nicht auf die Wahlhandlung. Die Öffentlichkeit beginnt mit dem Öffnen der Urnen<sup>16</sup> nach Abschluss der Wahl, § 18 Abs. 3 Satz 1 BetrVG.

Der Öffentlichkeitsgrundsatz lässt sich auch nicht ohne weiteres auf die Betriebsratswahl übertragen, findet er doch seine Begründung in den Prinzipien der Republik, der Demokratie und des Rechtsstaats,<sup>17</sup> von denen zumindest die ersten beiden nicht ohne weiteres vollumfänglich auf die Organisation eines Betriebes übertragbar sind, zumal hier nicht eine originäre Herrschaftsmacht auf Stellvertreter übertragen, sondern Interessenvertreter der faktisch schwächeren Partei in einem Vertragsverhältnis bestimmt werden, welche deren durch eben diesen Vertrag entstandene Rechte durchsetzen sollen. Als zwingende Anforderung kann daher für die Betriebsratswahl eine Laienkontrolle lediglich für die Auszählung festgestellt werden.

Allerdings ist rein faktisch auch die Öffentlichkeit der Stimmabgabe in gewissem Umfang gegeben, da die Präsenzwahl die Regel und die Briefwahl nur als Ausnahme zugelassen ist. Bei der Betriebsratswahl ist die persönliche Stimmabgabe gemäß § 12 Abs. 3 der Wahlordnung (WO) als Grundsatz festgelegt, wobei durch geeignete Organisation und Vorrichtungen insbesondere die geheime Stimmabgabe gesichert werden soll. Nur Arbeitnehmern, die von der Präsenzwahl verhindert sind, steht die schriftliche Stimmabgabe, also die Briefwahl, gemäß § 24 WO zur Verfügung. Ein elektronisches Wahlverfahren, welches die Nachvollziehbarkeit der Stimmabgabe nicht gewährleistet, könnte also die bisherige Wahltechnik in punkto Öffentlichkeit trotz Einhaltung der Vorgaben des BetrVG nicht vollständig ersetzen.

## 2.4. Vereinswahlen

Als grundlegenden Modus der Beschlussfassung im privaten Verein legt § 32 Abs. 1 BGB die Versammlung fest. Hierbei handelt es sich, wie § 32 Abs. 1 Satz 3 BGB nahe legt zunächst um körperliche Zusammenkünfte. Als Alternativmodus erlaubt § 32 Abs. 2 BGB aber die schriftliche

---

<sup>15</sup> z.B. § 48 Abs. 2 Satz 2 BerlHSG; § 51 Abs. 2 SächsHSG; § 39 Abs. 2 Satz 2 HochSchG-RP; § 53 Abs. 2 Satz 2 LHG M-V; § 99 Abs. 1 Satz 2 HmbHG.

<sup>16</sup> Fitting, Betriebsverfassungsgesetz mit Wahlordnung, Handkommentar, 23. Auflage 2006, § 14 WO Rn. 5.

<sup>17</sup> BVerfG, 2 BvC 3/07 vom 03.03. 2009, Absatz Nr. 107 ff.

Beschlussfassung. Viele Vereine führen ihre Wahlen vollständig als Briefwahlen durch. Von § 32 BGB kann gemäß § 40 Satz 1 BGB durch anderweitige Regelung in der Vereinssatzung abgewichen werden. So kann in der Satzung auch die Möglichkeit der Online-Versammlung festgelegt werden,<sup>18</sup> so dass Wahlen und Sachentscheidungen der Mitglieder sogar im Internet stattfinden können.

Der Grundsatz der Öffentlichkeit ist daher schon aufgrund der Möglichkeit der schriftlichen Beschlussfassung erheblich eingeschränkt. Er kann im Vereinsrecht auch nicht aus den Prinzipien der Republik, der Demokratie und des Rechtsstaats als zwingend abgeleitet werden. Zwar besteht besonders in vielen kleinen Vereinen durch die offene Stimmabgabe ein hohes Maß an Öffentlichkeit. Dieses kann jedoch im Hinblick auf § 32 Abs. 2 BGB keine normative Geltung beanspruchen. Die Öffentlichkeit der Wahl kann in der Vereinssatzung vorgeschrieben und näher bestimmt werden. Inwiefern bei Vereinswahlen eine Laienkontrolle ermöglicht wird, liegt also im Ermessen des Vereins. Zusätzlich kann es sich bei Vereinen durch die ihre Mitgliederstruktur ergeben, dass besondere technische Kenntnisse in der Wählerschaft vorhanden sind,<sup>19</sup> welche das Erfordernis einer Nachvollziehbarkeit ohne derartige Kenntnisse entbehrlich macht.

### **3. Fazit**

Ob informatische Verifizierbarkeit der für die Bundestagswahl geltenden Anforderung einer Laienkontrolle gerecht werden kann, hängt davon ab, wie laiengerecht mathematische und kryptographische Beweise gestaltet werden können. Es steht zu bezweifeln, ob Verifizierbarkeit die wesentlichen Schritte der Wahl für jeden Bürger nachvollziehbar machen kann.

Im Bereich nichtparlamentarischer Wahlen gelten weniger strenge Anforderungen an eine öffentliche Wahl. Informatische Verifizierbarkeit könnte hier in weiten Bereichen sogar mehr leisten als gesetzlich gefordert.

---

<sup>18</sup> Palandt, 67. Auflage 2008, § 32 Rn. 1.

<sup>19</sup> Bspw. denkbar für die Wahlen der Gesellschaft für Informatik e.V.