

E-Voting – alternative Wahlformen und ihre Absicherung

Thesenpapier zum öffentlichen Fachgespräch
am 6. April 2022 im Deutschen Bundestag



Simone Ehrenberg-Silies
Anne Busch-Heizmann
Jost Lüddecke

Büro für Technikfolgen-Abschätzung
beim Deutschen Bundestag
Neue Schönhauser Straße 10
10178 Berlin

Telefon: +49 30 28491-0
E-Mail: buero@tab-beim-bundestag.de
Web: www.tab-beim-bundestag.de

2022

Umschlagbild: vectorlab@123rf.com

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) berät das Parlament und seine Ausschüsse in Fragen des wissenschaftlich-technischen Wandels. Das TAB wird seit 1990 vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) betrieben. Hierbei kooperiert es seit September 2013 mit dem IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH sowie der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung.....	4
2	Überblick Thesen	5
3	Erläuterungen zu den Thesen.....	8
	Literatur	34

1 Vorbemerkung

Die VDI/VDE-IT als Konsortialpartner des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) führt zurzeit eine Kurzstudie zum Thema „E-Voting¹ – alternative Wahlformen und ihre Absicherung“ durch. Ziel ist es, einen Überblick über Vor- und Nachteile von E-Voting im Vergleich zu konventionellen Wahlverfahren durch persönliche Stimmabgabe in einem Wahlbüro bzw. durch Briefwahl zu geben. Hierbei werden u. a. Aspekte wie Vertrauen bzw. Akzeptanz, Wahlbeteiligung und Teilhabe sowie die Einstellungen zu Wahlen analysiert, die in einzelnen Ländern aus historischen Gründen variieren können. Kern der Untersuchung bilden Fallstudien zu Estland, der Schweiz und Norwegen – Länder also, die Internetwahlen in lokalen, regionalen oder nationalen Wahlen erprobt haben bzw. kontinuierlich einsetzen.

Das vorliegende Papier fasst die Zwischenergebnisse und den bisherigen Wissenstand der seit Juli 2021 sich in der Erarbeitung befindenden Kurzstudie in Form von Thesen nach dem Verständnis der Autor/innen zusammen.

Der Fokus liegt auf den Chancen, Herausforderungen und Schwierigkeiten, die mit einer Einführung von E-Voting einhergehen könnten. Beleuchtet werden auch die Technologien, die Treiber und Barrieren für eine Einführung sind, sowie die aktuelle Erfahrungslage in Deutschland.

Grundlage der einzelnen Aussagen sind im Wesentlichen die Ergebnisse von 11 umfassenden, semistrukturierten Interviews mit Expert/innen, darunter eine schriftliche Beantwortung des Interviewfragebogens. Bei den Expert/innen handelte es sich um Wissenschaftler/innen aus den Bereichen angewandte Sicherheitstechnologien, Cybersicherheit, Kryptografie, Rechts-, Sozial- und Politikwissenschaft, einem Technologiehersteller, einer Bundesbehörde, einem Branchenverband und einer internationalen Organisation. Die Interviewergebnisse wurden zudem mit Inhalten aus der Sekundärliteratur ergänzt.

Das Thesenpapier dient als Basis für ein öffentliches Fachgespräch, das vom TAB und dem Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (ABFTA) am 6. April 2022 im Deutschen Bundestag durchgeführt wird.

¹ In unserer Kurzstudie nutzen wir den Begriff E-Voting ausschließlich für die Online-Stimmabgabe durch wahlberechtigte Personen mit digitalen Endgeräten (z. B. Smartphone, Laptop, PC) außerhalb eines Wahllokals.

2 Überblick Thesen

- (1) E-Voting wird mit unterschiedlichen Vor- und Nachteilen in Verbindung gebracht. Als Vorteile werden im Wesentlichen Inklusions- und Effizienz Aspekte sowie die Hoffnung auf eine höhere Wahlbeteiligung genannt. Die beschriebenen Nachteile kreisen hauptsächlich um technologische Aspekte, etwa um die Nachvollziehbarkeit der eingesetzten Technologien durch die breite Bevölkerung, den Zugang zu technischer Infrastruktur und Endgeräten sowie einen (vermeintlichen) Mangel an technischen Bedienfähigkeiten. Treiber und Barrieren bezüglich der Einführung von E-Voting korrespondieren stark mit den erwähnten Vor- und Nachteilen. Relevant ist beispielsweise, ob im gesellschaftlichen Diskurs Sicherheits- oder Inklusionsthemen dominieren, welche Bedeutung einzelnen Wahlrechtsgrundsätzen zugeschrieben wird und wie stark das jeweilige Land bereits im Bereich E-Government vorangeschritten ist.
- (2) Treiber und Barrieren sind in unterschiedlichem Ausmaß in einzelnen Ländern vorhanden und können so Ländervariationen bei der Einführung von E-Voting erklären, z. B. in Estland, der Schweiz und Norwegen: Die Einführung von E-Voting in Estland war massiv mit dem Anspruch der Technologieführerschaft verknüpft und damit, die Digitalisierung von Verwaltung und Regierung weiter zügig voranzutreiben. Eine geringe Technologieskepsis der gesamten Bevölkerung, die auch darauf beruht, dass nahezu alle Verwaltungsdienstleistungen verlässlich online angeboten werden, erklärt die derzeit wachsenden Nutzungsraten beim E-Voting. In der Schweiz waren durch die weite Verbreitung der Briefwahl, die hohe Zahl an Wahlen und die große Gruppe an Auslandsschweizer/innen die Rahmenbedingungen für die Einführung von E-Voting vergleichsweise günstig. Das Vorliegen einer föderalistischen Struktur war in der Schweiz sowohl ein treibender als auch ein hemmender Faktor. Sicherheitsprobleme und ein begrenztes Vertrauen in die Technik setzen der schnellen Verbreitung und Nutzung der Technologie jedoch mittlerweile Grenzen. In Norwegen waren Inklusionserwägungen sowie die Adaptierung des Wahlsystems an die Anforderungen zukünftiger Generationen zentrale Motive für die Einführung von E-Voting. Obwohl das neuartige Wahlverfahren auf große Zustimmung in der norwegischen Bevölkerung traf, wurden weitere E-Voting-Projekte aufgrund einer strikten Auslegung des Wahlheimnisses und mangelnder politischer Unterstützung bis auf weiteres gestoppt.
- (3) Der Einsatz von Internetwahlen wurde seit Ende der 1990er Jahre auch hierzulande zunehmend positiv gesehen. Auf den gesellschaftlichen Digitalisierungsschub, der auch das Thema Internetwahlen voranbrachte, folgte aber zunehmend Kritik, untermauert durch gesetzliche Entscheidungen. In den letzten Jahren ist, befördert durch die Corona-Pandemie, die Befürwortung von E-Voting wieder mehr in die gesellschaftliche Debatte gerückt. Prägnante Beispiele bei der Umsetzung von E-Voting sind insbesondere die Hochschulwahlen an der FSU Jena sowie die Sozialwahl 2023. Die Zertifizierung von Internetwahlssystemen sowie die Erarbeitung von technischen Richtlinien durch die BSI können eine wichtige Grundlage für die weitere Verbreitung von sicherem E-Voting darstellen, wenngleich einzelne technische Richtlinien in der Kritik stehen. Problematisch ist, dass die bisher eingesetzten Systeme in Deutschland häufig nicht dem neuesten Stand von Forschung und Entwicklung entsprechen.

- (4) Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit ist der Goldstandard für eine relativ sichere Umsetzung von E-Voting. Um dies zu gewährleisten, müssen Verfahren der individuellen Verifizierung und der universellen Verifizierung miteinander verknüpft werden und verschiedene Voraussetzungen erfüllt sein. Absolute Sicherheit ist aus Perspektive der Sicherheitsforschung nicht möglich.
- (5) Eine der zentralen Erwartungen an die Einführung von E-Voting ist die Erhöhung der Wahlbeteiligung. Während sich hier positive Effekte bei Wahlen mit geringer Wahrnehmung in der Öffentlichkeit und bisher sehr niedriger Wahlbeteiligung abzeichnen (z. B. Hochschulwahlen), können derartige Effekte beispielsweise bei bedeutsamen nationalen oder regionalen Wahlen für die gesamte Gruppe der Wahlberechtigten kaum nachgewiesen werden. Die Wahlbeteiligung steigt hier allenfalls minimal an bzw. stabilisiert sich, wenn Internetwahlen angeboten werden. Als ein Grund für den ausbleibenden Effekt wird ein Mangel an Vertrauen in die Technologie sowie eine anscheinend geringe Attraktivität des neuen Wahlverfahrens für Nichtwähler/innen genannt. Im Unterschied dazu scheint E-Voting jedoch positive Effekte für die Wahlbeteiligung von Personen mit Wahlabsicht zu haben, die bei konventionellen Wahlverfahren auf unterschiedliche Zugangshürden treffen, und damit die vermutete Inklusionswirkung zu erzielen. So ermöglichen Internetwahlen all denen, die im Ausland leben, die Politik ihres Heimatlandes ohne großen Aufwand wie bei der Briefwahl mitzubestimmen. Auch Menschen mit Behinderung sind bei den bereits bestehenden Wahlsystemen mit etlichen Zugangsproblemen konfrontiert, wenn sie ihr Wahlrecht ausüben wollen, etwa in öffentlichen Wahllokalen. Diese Zugangshürden lassen sich durch E-Voting zumindest senken, wenn nicht gänzlich beseitigen.
- (6) Die Wahlrechtsgrundsätze Allgemeinheit, Freiheit, Gleichheit, Geheimheit und Öffentlichkeit der Wahl können von den einzelnen Wahlverfahren - je nach konkreter Ausgestaltung des Wahlsystems – unterschiedlich gut erfüllt werden. So können das Wahlgeheimnis und die Freiheit der Wahl am besten durch die Urnenwahl im Wahllokal gewährleistet werden. Wenn allerdings Vote Updating (Möglichkeit der wiederholten Stimmabgabe, nur die zuletzt abgegebene Stimme zählt) vorgesehen ist, könnte beim E-Voting sogar ein höheres Niveau an Wahlfreiheit als bei den anderen Wahlverfahren ermöglicht werden. Der Wahlrechtsgrundsatz Gleichheit der Wahl hat mehrere Aspekte: Während die Authentisierung bei allen Wahlverfahren gut lösbar ist, schneidet E-Voting bei der Korrektheit der Stimmenauszählung deutlich besser ab als Brief- und Urnenwahl. Auch ist beim E-Voting keine unbeabsichtigte ungültige Stimmabgabe möglich. Unter der Voraussetzung, dass die universelle Verifizierbarkeit umgesetzt ist, ist auch die Integrität des Wahlergebnisses beim E-Voting geschützt. Ist das eingesetzte E-Voting-System Ende-zu-Ende verifizierbar, können Internetwahlen besser als Urnen- oder Briefwahl den Wahlrechtsgrundsatz der Öffentlichkeit erfüllen, da alle Schritte eines Wahlprozesses bis auf die Stimmabgabe tatsächlich überprüfbar wären. Wird der Wahlrechtsgrundsatz der Öffentlichkeit allerdings so interpretiert, dass der gesamte Wahlprozess von allen komplett verstanden und nachvollzogen können werden muss, haben die eingeübten und etablierten Wahlverfahren einen klaren Vorteil. Da die unterschiedlichen Wahlverfahren für unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen unterschiedlich gut zugänglich sind, würden sie in Kombination die Allgemeinheit der Wahl am besten gewährleisten. Diesbezüglich müssten in Bezug auf E-Voting jedoch Abstriche bei der Geheimheit und, je nach Interpretation, bei der Öffentlichkeit der Wahl gemacht werden.

(7) Für eine nachhaltige Einführung von sicherem E-Voting sowie dessen Akzeptanz ist ein schrittweiser experimenteller Prozess mit Pilotprojekten zielführend – das zeigt auch der Blick ins Ausland. Die Stufen gehen von den weniger voraussetzungsvollen nicht-parlamentarischen Wahlen im Bereich der Selbstverwaltung (z.B. bei Hochschulen und Sozialversicherungen, Senioren- oder Ausländerbeiräten) bis hin zu den (hochgradig voraussetzungsvollen) Parlamentswahlen. Die Sozialwahl in Deutschland im Jahr 2023 dürfte ein weiterer Meilenstein sein, um technische und organisatorische Erfahrungen mit der Durchführung von Internetwahlen zu sammeln sowie Erkenntnisse zu Akzeptanz und Effektivität, etwa bezüglich höherer Wahlbeteiligung und Inklusion, zu gewinnen.

3 Erläuterungen zu den Thesen

(1) E-Voting wird mit unterschiedlichen Vor- und Nachteilen in Verbindung gebracht. Als Vorteile werden im Wesentlichen Inklusions- und Effizienz Aspekte sowie die Hoffnung auf eine höhere Wahlbeteiligung genannt. Die beschriebenen Nachteile kreisen hauptsächlich um technologische Aspekte, etwa um die Nachvollziehbarkeit der eingesetzten Technologien durch die breite Bevölkerung, den Zugang zu technischer Infrastruktur und Endgeräten sowie einen (vermeintlichen) Mangel an technischen Bedienfähigkeiten. Treiber und Barrieren bezüglich der Einführung von E-Voting korrespondieren stark mit den erwähnten Vor- und Nachteilen. Relevant ist beispielsweise, ob im gesellschaftlichen Diskurs Sicherheits- oder Inklusionsthemen dominieren, welche Bedeutung einzelnen Wahlrechtsgrundsätzen zugeschrieben wird und wie stark das jeweilige Land bereits im Bereich E-Government vorangeschritten ist.

E-Voting wird mit unterschiedlichen Vor- und Nachteilen assoziiert. Zu den Vorteilen zählen gemeinhin eine bessere Zugänglichkeit zu Wahlen (Council Of Europe 2021), insbesondere für Bevölkerungsgruppen wie Menschen mit Behinderungen (HSPV NRW 2022; University of Tartu 2021) und im Ausland bzw. in der Diaspora lebende Wahlberechtigte, eine vermeintlich höhere Wahlbeteiligung (HSPV NRW 2022), eine effizientere und fehlerfreie Stimmenauszählung und Ermittlung des Wahlergebnisses (Bitkom e. v. 2021; Council Of Europe 2021; FZI Forschungszentrum Informatik 2021; HSPV NRW 2022; University of Tartu 2021) sowie ein geringerer Zeitaufwand für den Wahlakt an sich (Council Of Europe 2021; HSPV NRW 2022; University of Tartu 2021). E-Voting ermöglicht komplexere Stimmzettel und Wahlsysteme (z. B. Personen-Mehrstimmenwahlsysteme). Eine unbegrenzte Anzahl an Kandidat/innen könnte auf einen Stimmzettel passen, der oder die Wähler/in könnten leicht die Reihenfolge auf dem virtuellen Stimmzettel verschieben. Dies würde ähnlich wie beim Panaschieren oder Kumulieren den Wähler/innen mehr Einfluss auf die Kandidat/innenauswahl geben. Zudem könnten bei Internetwahlen Hilfestellungen und Erklärungen gegeben werden, was nicht nur für Menschen mit Behinderungen eine Unterstützung sein könnte (FZI Forschungszentrum Informatik 2021). Grundsätzlich ist bei E-Voting wie bei der Briefwahl auch von Vorteil, dass über einen längeren Zeitraum abgestimmt werden kann (Bitkom e. v. 2021). Im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie wurde zusätzlich der Aspekt des Infektionsschutzes mit E-Voting in Verbindung gebracht, da Internetwahlen wie Briefwahlen eine Stimmabgabe aus der Distanz und damit kontaktlos ermöglichen (HSPV NRW 2022).

Als Nachteile von E-Voting werden das Risiko der Manipulation von Wahlergebnissen (Council Of Europe 2021; HSPV NRW 2022) durch Angriffe auf die eingesetzten Technologien (private Endgeräte der Wähler/innen sowie Wahlsoft- und hardware), die Gefahr eines Stromausfalls (HSPV NRW 2022), sowie die Abhängigkeit von einzelnen Technologieherstellern beschrieben (University of Tartu 2021). Weitere Nachteile sind, dass die Funktionsweise der eingesetzten Technologien und der Verfahren zur Gewährleistung der Verifizierbarkeit für die überwiegende Mehrheit der Wähler/innen schwer nachzuvollziehen ist (HSPV NRW 2022; University of Tartu 2021) und dass die Teilnahme an Internetwahlen das Vorhandensein gewisser digitaler Bedienkompetenzen, technischer Endgeräte (HSPV NRW 2022) sowie einen Zugang zum Internet voraussetzt (Licht et al. 2021, S. 98). Darüber hinaus werden in Bezug auf E-Voting wie bei allen Distanzwahlverfahren die potenzielle Beeinträchtigung des Wahlgeheimnisses und die Trivialisierung des Wahlaktes kritisiert (Council Of Europe 2021).

Ambivalent beurteilt wird die Frage nach den Kosten von E-Voting. E-Voting ist vergleichsweise ressourcenschonend, da der Druck von Wahlzetteln und/oder umfassenden Briefwahlunterlagen entfällt (Bitkom e. v. 2021; HSPV NRW 2022). Zudem kann erhebliche Arbeitszeit für die Organisation und Durchführung der Wahl eingespart werden (Bitkom e. v. 2021; University of Tartu 2021). Unbestritten ist jedoch auch, dass die Einführung von E-Voting zunächst voraussetzungsreich ist: Die meisten Länder müssen ihren Rechtsrahmen anpassen, Personal zur Begleitung und Beobachtung sowie Prüfung der Internetwahlen ausbilden und Pilotvorhaben durchführen (Council Of Europe 2021), bevor ein größerer Anteil von Wahlberechtigten bzw. gleich alle Wahlberechtigten in bedeutungsvollen regionalen oder nationalen Wahlen sicher online wählen können. Kurzfristig fallen überdies hohe Kosten für die Einführung der Infrastruktur und deren Wartung an. Langfristig gesehen werden die Kosten im Vergleich zu konventionellen Wahlverfahren jedoch als geringer eingeschätzt. Dies wird jedoch dadurch nivelliert, dass zumeist eine Parallelität von Wahlverfahren – Internetwahlen, Präsenz- und Briefwahlen – auch nach der Einführung von E-Voting aufrechterhalten wird (Licht et al. 2021, S. 95), sodass am Ende sogar höhere Kosten für die gesamte Wahlorganisation anfallen könnten.

Mitentscheidend für die Einführung von E-Voting kann zum einen sein, ob der gesellschaftliche Diskurs eher von Inklusions- oder von Sicherheitsthemen geprägt ist. Dies hängt u. a auch davon ab, welche zivilgesellschaftlichen Gruppen und Organisationen stark sind: Sind IT-Themen und entsprechende Fachleute sehr präsent, kann eher eine gewisse Zurückhaltung bei der Einführung von E-Voting beobachtet werden (Licht et al. 2021, S. 95) – wobei das digitalisierungsbegeisterte Estland hiervon sicherlich eine Ausnahme darstellt. Umgekehrt begünstigen starke Interessengruppen, die sich für die Belange sehbehinderter Menschen bzw. von Wahlberechtigten im Ausland einsetzen, die Einführung von Internetwahlen (Licht et al. 2021, S. 95 f.). Auch starkes Lobbying von Technologieherstellern kann die Einführung von E-Voting treiben, besonders wenn keine gesellschaftlichen Gruppen mit IT-Expertise existieren und das Beschaffungswesen wenig reguliert ist (Licht et al. 2021, S. 95). Wissenschaftler/innen und Expert/innen-Gruppen konnten als vertrauenswürdige Brückenbauer bei der Einführung von E-Voting identifiziert werden, da sie Chancen und Risiken sichtbar machen, Lösungen erarbeiten und E-Voting-Prototypen umsetzen können (Licht et al. 2021, S. 95).

Ebenso ausschlaggebend sind kulturelle Faktoren, wie die Frage, welcher Bedeutung dem Wahlgeheimnis und der Allgemeinheit der Wahl zugemessen wird und wie diese beiden Wahlrechtsgrundsätze gerichtlich, aber auch gesellschaftlich interpretiert werden. Tendenziell neigen Länder mit einem starken Fokus auf das Wahlgeheimnis weniger zur Einführung von E-Voting als Länder, für die die Allgemeinheit der Wahl das dominierende Prinzip der Wahlkultur darstellt (Licht et al. 2021, S. 95).

Länder, die E-Voting nutzen oder zu nutzen beabsichtigen, möchten damit zudem ihren Anspruch auf Technologieführerschaft demonstrieren. Die Botschaft ist: Wir sind ein technologiebereites Land und in der Lage, Technologie für den wichtigsten demokratischen Prozess einzusetzen, den wir haben – für unsere Wahlen (University of Tartu 2021). Auch sehr aktive Einzelpersonen können die Einführung von E-Voting begünstigen. In Genf etwa wurde das Thema durch einen Staatskanzler² maßgeblich vorgebracht, der Genf als modernen Standort etablieren wollte (Genf ist Sitz der Internationalen Fernmeldeunion ITU) (Universität Zürich/ Ritsumeikan University 2021). In Ländern, die bereits sehr digitalisiert sind, etwa im Bereich der Verwaltung, können Spill-Over Effekte aus dem digitalen Ökosystem die Einführung von E-Voting begünstigen (Licht

² Ein Staatskanzler in der Schweiz entspricht einem Mitglied der Landesregierung auf Ministerebene in Deutschland (Universität Zürich/ Ritsumeikan University 2021).

et al. 2021, S. 97). So erfolgte in Neuenburg (Schweiz) die Einführung von E-Voting zeitgleich mit einem E-Government-Portal bzw. wurde als Teilaspekt in dieses integriert (Universität Zürich/Ritsumeikan University 2021).

Generell neigen Länder zu Internetwahlen, wenn sie dünn besiedelt sind und daraus größere Probleme durch weite Distanzen resultieren, wie Kanada, Australien oder auch Estland (Council Of Europe 2021; University of Tartu 2021), oder in einer Post-Krisen-Situation sind bzw. gerade ihre Unabhängigkeit gewonnen haben: Die Einführung eines neuen Wahlverfahrens wie E-Voting kann in diesen Fällen einen Neustart bzw. die Überwindung alter (Macht-)strukturen symbolisieren (Licht et al. 2021, S. 96). Im Gegensatz dazu stellen die Existenz von akzeptierten und funktionierenden konventionellen Wahlsystemen sowie ein starkes Vertrauen in die korrespondierende Wahlorganisation eher eine Barriere für die Einführung von E-Voting dar (Licht et al. 2021, S. 98–99). Ob allerdings im Wesentlichen die Nachvollziehbarkeit der eingesetzten Technologie (Serdült/Kryssanov 2018), das Vertrauen in die Regierung und die Wahlorganisatoren, die E-Voting einführen wollen oder dies bereits getan haben (Licht et al. 2021, S. 99), bzw. die Haltung der präferierten Partei zu E-Voting (Ehin/Solvak 2021) (siehe unten) für das generelle Vertrauen in E-Voting ausschlaggebend sind, wird in der Literatur ambivalent diskutiert.

Regierungen tendieren zumeist dazu, dass Wahlsystem zu erhalten, mit dem sie an die Macht gekommen sind. E-Voting wird nur dann eingeführt, wenn es starke Anhaltspunkte dafür gibt, dass die jeweilige Wählerschaft E-Voting favorisiert und auch nutzen wird (Licht et al. 2021, S. 96). Wenn beispielsweise Wahlberechtigte, die in der Diaspora leben, Diplomat/innen in Übersee oder Konsularmitarbeiter/innen relevant für die Amtsinhaber sind, z. B. aufgrund ihres hohen sozioökonomischen Status (Wahlkampfspenden) und ihres Einflusses auf innenpolitische Diskurse, dann ist die Wahrscheinlichkeit für die Einführung von E-Voting eher gegeben (Licht et al. 2021, S. 96 f.).

In Moldau beispielsweise leben 50 % der derzeitigen Bevölkerung in der Diaspora. Die Menschen in der Diaspora haben hauptsächlich für den amtierenden Präsidenten gestimmt. Da es für Auswander/innen einfacher ist online abzustimmen, hat der Präsident ein großes Interesse daran, E-Voting zukünftig einzuführen, um die Chancen auf seine Wiederwahl zu erhöhen (Council Of Europe 2021).

Die Tatsache, dass politische Parteien bei den Debatten über die Art der Stimmabgabe mitwirken – „political parties have 'skin in the game“ (Ehin/Solvak 2021, S. 88) –, erhöht das Risiko zur Politisierung der elektronischen Stimmabgabe. Im selben Maße, in dem die Bereitschaft der Wählenden, E-Voting zu nutzen, je nach Parteipräferenz variiert, ziehen die Parteien einen unterschiedlichen Nutzen aus der Verfügbarkeit dieses Wahlverfahrens. Rückkopplungseffekte zwischen diesem Nutzen, den Hinweisen der Parteien an ihre Wählerschaft und den sich daraus ergebenden unterschiedlichen Nutzungsraten können zu einer zunehmenden Polarisierung des Vertrauens in und der Nutzung von E-Voting entlang der Parteigrenzen führen (Ehin/Solvak 2021).

(2) Treiber und Barrieren sind in unterschiedlichem Ausmaß in einzelnen Ländern vorhanden und können so Ländervariationen bei der Einführung von E-Voting erklären, z. B. in Estland, der Schweiz und Norwegen: Die Einführung von E-Voting in Estland war massiv mit dem Anspruch der Technologieführerschaft verknüpft und damit, die Digitalisierung von Verwaltung und Regierung weiter zügig voranzutreiben. Eine geringe Technologieskepsis der gesamten Bevölkerung, die auch darauf beruht, dass nahezu alle Verwaltungsdienstleistungen verlässlich online angeboten werden, erklärt die derzeit wachsenden Nutzungsraten beim E-Voting. In der Schweiz waren durch die weite Verbreitung der Briefwahl, die hohe Zahl an Wahlen und die große Gruppe an Auslandsschweizer/innen die Rahmenbedingungen für die Einführung von E-Voting vergleichsweise günstig. Das Vorliegen einer föderalistischen Struktur war in der Schweiz sowohl ein treibender als auch ein hemmender Faktor. Sicherheitsprobleme und ein begrenztes Vertrauen in die Technik setzen der schnellen Verbreitung und Nutzung der Technologie jedoch mittlerweile Grenzen. In Norwegen waren Inklusionserwägungen sowie die Adaptierung des Wahlsystems an die Anforderungen zukünftiger Generationen zentrale Motive für die Einführung von E-Voting. Obwohl das neuartige Wahlverfahren auf große Zustimmung in der norwegischen Bevölkerung traf, wurden weitere E-Voting-Projekte aufgrund einer strikten Auslegung des Wahlgeheimnisses und mangelnder politischer Unterstützung bis auf weiteres gestoppt.

Estland

In Estland können alle Wahlberechtigten seit 2005 als Alternative zur Präsenzwahl bei allen Wahltypen online wählen (OSCE/ ODIHR 2019, S. 7). Ein zentrales Anliegen für die Einführung von E-Voting in Estland war es, Technologieführerschaft zu demonstrieren. Ein anderes wichtiges Ziel bestand darin, den 2002 eingeführten elektronischen Personalausweis in der Bevölkerung bekannt zu machen. E-Voting war eine seiner Kernapplikationen. Zweidrittel der Erstbenutzer/innen verwendeten ihren Personalausweis für das E-Voting (<https://www.id.ee/en/>). Im Gegensatz zur Technologieführerschaft und der angestrebten Diffusion des elektronischen Personalausweises waren Inklusionserwägungen kein primärer Treiber für die Einführung von E-Voting in Estland (University of Tartu 2021).

Für das im Jahr 2003 aufgesetzte estnische Internetwahlprojekt wurden 2 Mio. € zur Verfügung gestellt (University of Tartu 2021), was eine durchaus beträchtliche Summe für ein Land ist, dessen BIP sich im Jahr 2003 auf rund 9,9 Mrd. US-Dollar belief (The World Bank 2022a) (im Vergleich dazu hatte Deutschland in 2003 ein BIP von 2,5 Billionen US-Dollar (aktuelle Preise) (The World Bank 2022b). Mit der Umsetzung des Internetwahlprojekts wurde Tarvi Martens beauftragt (University of Tartu 2021), der als Experte im Bereich IT und Informationssicherheit eine zentrale Rolle bei der Entwicklung von E-Governance in Estland spielte und auch an der Entwicklung des elektronischen Personalausweises mitwirkte. Heute ist er Head of Internet Voting der estnischen Wahlbehörde (Republic of Estonia Information System Authority 2019). Martens wählte einen pragmatischen Ansatz basierend auf asymmetrischer Kryptografie, einem öffentlichen Schlüssel der Wahlkommission und den Hashs der Personalausweise, die beliebig oft übermittelt werden können (University of Tartu 2021).

Wie in anderen Ländern auch, war in Estland eine rechtliche Anpassung des Wahlgesetzes für die Einführung von E-Voting notwendig (University of Tartu 2021). Eine Barriere stellte zudem dar, dass der damalige estnische Präsident Arnold Rüütel (2001-2006) E-Voting zu progressiv fand und sich auch gegen die Möglichkeit einer mehrfachen Stimmabgabe aussprach (Vote

Updating). Er sah darin eine Ungleichheit der Internetwahl gegenüber anderen Wahlverfahren. In der Angelegenheit entschied der estnische Staatsgerichtshof jedoch, dass Internetwahlen der Briefwahl vorzuziehen seien. Der Einspruch gegen E-Voting wurde abgelehnt. Die zweite rechtliche Auseinandersetzung zu E-Voting in Estland stand im Zusammenhang mit dem Bau eines Trojaners durch einen estnischen Studenten, der dafür sorgte, dass die Wähler/innen nicht mehr sehen konnten, welche Stimme sie tatsächlich abgegeben hatten. Der Student legte Beschwerde bei der nationalen Wahlbehörde ein und die Beschwerde wurde letztlich vor dem estnischen Staatsgerichtshof verhandelt. In der Konsequenz wurde 2014 die individuelle Verifizierbarkeit eingeführt (University of Tartu 2021).

Die Möglichkeit der Online-Stimmabgabe erfreut sich zunehmender Beliebtheit unter den Est/innen: Bei den letzten estnischen nationalen Wahlen wurden im März 2019 bereits 43,8 % aller Stimmen online abgegeben, bei den Kommunalwahlen im Jahr 2017 waren es 31,7 % (OSCE/ ODIHR 2019, S. 7). Nur eine Minderheit in der Gesamtbevölkerung steht E-Voting skeptisch gegenüber. Die Wahlbeteiligung ist in Estland nach der Einführung von E-Voting leicht gestiegen bzw. nicht weiter abgesunken (University of Tartu 2021).

Schweiz

In der Schweiz wurden seit 2004 in 15 Kantonen mehr als 300 Pilotversuche mit E-Voting durchgeführt. Aufgrund von Sicherheitsproblemen mit den verfügbaren E-Voting-Systemen des Kantons Genf und der Schweizer Post entschied der Bundesrat, E-Voting zunächst nicht als reguläre Möglichkeit zur Stimmabgabe einzuführen. Im April 2021 beschloss der Bundesrat allerdings, die Voraussetzungen für einen erneuten Versuchsbetrieb mit der elektronischen Stimmabgabe zu schaffen (Bundeskanzlei 2021, S. 3; Schweizerische Eidgenossenschaft 2021).

Die Rahmenbedingungen für die Einführung von E-Voting waren und sind in der Schweiz vergleichsweise günstig: So war und ist die *Briefwahl* eine im Vergleich zur Präsenzwahl weitverbreitete Form der Stimmabgabe in der Schweiz (Universität Zürich/ Ritsumeikan University 2021; University of Tartu 2021). Es wurden bereits lange Zeit positive Erfahrungen mit diesem Distanzwahlverfahren gemacht, dadurch Vertrauen in die Glaubwürdigkeit solcher Wahlverfahren aufgebaut und positive Effekte auf die Wahlbeteiligung beobachtet (Orizet 2018). Mit anderen Worten war durch die Gewöhnung an ein Distanzwahlverfahren die Bereitschaft höher, ein weiteres einzuführen. Befürworter/innen von E-Voting erwarteten auch hier entsprechende positive Effekte auf die in der Schweiz eher geringe Wahlbeteiligung, insbesondere unter jüngeren Wähler/innen (Orizet 2018). Diese liegt in Bezug auf die Gesamtheit der Wahlberechtigten zwischen 25 und 60 %, im Schnitt bei 45 % (Universität Zürich/ Ritsumeikan University 2021). Die Erwartung hat sich jedoch bislang in der Breite nicht erfüllt, allerdings stieg die Wahlbeteiligung der Auslandsschweizer/innen (Germann/Serdült 2017). Diese einflussreiche gesellschaftliche Gruppe (rund 10 % der wahlberechtigten Bevölkerung), die bis dato – u. a. aufgrund der Komplexität der Briefwahl für im Ausland lebende Wahlberechtigte – nur in geringem Maß an Wahlen teilgenommen hatte, hatte sich massiv für die Einführung von E-Voting ausgesprochen (Serdült et al. 2015; Universität Zürich/ Ritsumeikan University 2021). Während in der Anfangszeit von E-Voting ausgerechnet Auslandsschweizer/innen noch nicht am E-Voting beteiligt wurden, änderte sich dies rasch, befördert u. a. durch die Auslandsschweizer-Organisation (ASO) (SwissCommunity o. J.). Seit 2008 (Neuenburg), 2009 (Genf) und 2010 (Zürich) konnten auch Auslandsschweizer/innen online wählen. Kantone, die E-Voting bislang noch nicht für inländische Wahlberechtigte anboten, konnten dieses neue Wahlverfahren bereits Auslandsschweizer/innen zur Verfügung stellen (Serdült et al. 2015). Einschränkend durften

zunächst nur Auslandsschweizer/innen aus Ländern, die das Wassenaar Abkommen³ unterzeichnet haben, am E-Voting teilnehmen (z. B. also nicht aus China (Universität Zürich/ Ritsumeikan University 2021). Diese Einschränkung wurde 2013 aufgehoben und stattdessen mussten Stimmberechtigte aus Staaten, in denen die Verwendung von Verschlüsselungstechnologien nicht erlaubt ist, über diese Problematik informiert und aufgeklärt werden (Österreichische Gesellschaft für Politikberatung und Politikentwicklung 2018, S. 13)

Weiterhin erhofften sich Befürworter/innen von E-Voting Effizienzsteigerungen bei der Wahlorganisation in einem durch vergleichsweise *viele Wahlen und Abstimmungen* auf unterschiedlichen Ebenen geprägten föderalistischen Land, die neben Wahlen auf nationaler, kantonaler und kommunaler Ebene auch eine Vielzahl an Referenden umfassen (Serdült et al. 2015; Universität Zürich/ Ritsumeikan University 2021).

Die Besonderheiten des föderalen Systems der Schweiz in Bezug auf die Wahlorganisation und –umsetzung können zugleich jedoch auch eine Barriere darstellen. So obliegt es den Kantonen zu entscheiden, ob und wie E-Voting eingeführt werden soll (Puiggali/Rodríguez-Pérez 2018, S. 84) (eigenes kantonales System, System eines anderen Kantons oder System eines privaten Anbieters) (Bundeskanzlei 2020, S. 3), was zu einem für die Systementwicklung zuträglichen Wettbewerb führt. Jedoch ist dieser Prozess der dezentralen Umsetzung, indem unterschiedliche Systeme in verschiedenen Kantonen erprobt werden, auch sehr ressourcenintensiv und teuer. Daher lehnen Kantone mit wenigen Ressourcen und geringer Bevölkerungsdichte E-Voting eher ab. Die Durchsetzung eines bundesweiten Systems ist aufgrund der fehlenden Zuständigkeit der bundestaatlichen Ebene jedoch nicht realistisch (Universität Zürich/ Ritsumeikan University 2021).

Norwegen

Für die Kommunalwahlen 2011 beschloss die norwegische Regierung erstmals, im Rahmen eines Pilotprojektes E-Voting anzubieten. Mehr als 167.000 registrierte Wähler/innen in zehn Gemeinden konnten ihre Stimme über das Internet abgeben (Bock Seggaard et al. 2013). Im Anschluss an dieses erfolgreiche Pilotprojekt bat die Regierung das Parlament, die Fortsetzung der Versuche zur Stimmabgabe über das Internet bei den Parlamentswahlen 2013 zu genehmigen. Nach heftigen Diskussionen beschloss das Storting – Norwegens Parlament – im April 2013 mit knapper Mehrheit, das Pilotprojekt fortzusetzen.

Kern der Meinungsverschiedenheiten war die Frage, wie das Wahlgeheimnis bei der Stimmabgabe in einem unkontrollierten Umfeld gewahrt werden könnte (OSCE/ ODIHR 2013). Das Wahlgeheimnis hat traditionell einen hohen Stellenwert in Norwegen. Die Interpretation des Storting besagt, dass die Wählerinnen *verpflichtet* sind, geheim zu wählen (zumindest bei offiziellen Abstimmungen wie Kommunal- oder Parlamentswahlen). Durch E-Voting kann die politische Kultur des Landes aber offensichtlich dahingehend beeinflusst werden, dass die Bedeutung des Wahlgeheimnisses graduell abnehmen könnte. Umfragedaten stützen dieses Argument: Das öffentliche Verständnis vom Wahlgeheimnis scheint sich vom offiziellen zu unterscheiden. Die Menschen wollen zunehmend selbst entscheiden, *ob* sie geheim wählen oder nicht. Wichtig ist ihnen ihre Freiheit, zwischen beiden Optionen entscheiden zu können (ISG 2021).

³ Das Abkommen trat am 1. November 1996 in Kraft und beinhaltet Exportkontrollen von konventionellen Waffen und doppelverwendungsfähigen Gütern und Technologien (Auswärtiges Amt o. J.).

Mehr als 250.000 Wähler/innen in zwölf Gemeinden konnten 2013 E-Voting nutzen. Von den registrierten Wähler/innen nutzten 36 % das Internet zur Stimmabgabe. Zwei Jahre zuvor, bei den Kommunalwahlen 2011, lag dieser Anteil noch bei 17 % (OSCE/ ODIHR 2013, S. 13). Dies entsprach also fast einer Verdoppelung des Anteils.

Am 5. September 2013 entdeckte das Kommunal- und Regionaldepartement (KRD, Norwegens Ministerium für Kommunalverwaltung und Regionalentwicklung) einen Programmfehler in der Internet Voting Client Software, der eine unzureichende Verschlüsselung von etwa 29.000 elektronisch abgegebenen Stimmen zur Folge hatte. Dies hätte die Geheimheit der betroffenen Stimmen potenziell gefährden können. Das KRD reagierte jedoch laut der Wahlbeobachtungsmission der Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (OSCE/ODIHR Election Assessment Mission) angemessen: Es ließ die Software korrigieren und verstärkte die Zugangsbeschränkungen zur elektronischen Wahlurne (OSCE/ ODIHR 2013).

Expert/innen für die elektronische Stimmabgabe äußerten ihre Zufriedenheit mit den Mechanismen zur Überprüfung der Integrität der Wahlergebnisse und zur Wahrung des Wahlgeheimnisses (OSCE/ ODIHR 2013).

Treiber für die E-Voting-Tests in den Jahren 2011 und 2013 war zum einen der Wunsch, die Hürden der Stimmabgabe zu senken bzw. abzubauen und die Inklusion voranzutreiben, etwa für Menschen mit Behinderung. Zum anderen sollten die Zugangsmöglichkeiten zu Wahlen für alle Norweger/innen verbessert werden, auch um so die Demokratie lebendig zu halten. Zudem sollten die Wahlsysteme und -verfahren explizit gemäß den Wünschen und Anforderungen jüngerer Generationen weiterentwickelt werden. Die Steigerung der Gesamtwahlbeteiligung hingegen wurde mit den Internetwahlen nicht angestrebt (ISG 2021, S. 5 f.).

Dennoch entschied das norwegische Ministerium für Kommunalverwaltung und Modernisierung im Jahr 2014, keine weiteren Pilotprojekte zu E-Voting durchzuführen (The Ministry of Local Government and Modernisation 2019). Daran änderte auch die breite öffentliche Zustimmung zu E-Voting nichts, die 2013 mehr als 90 % betrug (ISG 2021). Als Gründe für das Ende der Versuche auf Kommunal- und Landesebene nannte Jan Tore Sanner, der damalige Minister für Kommunalverwaltung und Modernisierung, politische Meinungsverschiedenheiten und das Fehlen eines breiten politischen Willens zur Einführung von Internetwahlen (The Ministry of Local Government and Modernisation 2019).

Am skeptischsten gegenüber der weiteren Nutzung von E-Voting war die Konservative Partei, aber auch die Progress Party und die Liberale Partei waren kritisch eingestellt. Einzelne Politiker anderer Parteien im norwegischen Parlament waren ebenfalls gegen die Fortsetzung von Internetwahlen (ISG 2021).

(3) Der Einsatz von Internetwahlen wurde seit Ende der 1990er Jahre auch hierzulande zunehmend positiv gesehen. Auf den gesellschaftlichen Digitalisierungsschub, der auch das Thema Internetwahlen voranbrachte, folgte aber zunehmend Kritik, untermauert durch gesetzliche Entscheidungen. In den letzten Jahren ist, befördert durch die Corona-Pandemie, die Befürwortung von E-Voting wieder mehr in die gesellschaftliche Debatte gerückt. Prägnante Beispiele bei der Umsetzung von E-Voting sind insbesondere die Hochschulwahlen an der FSU Jena sowie die Sozialwahl 2023. Die Zertifizierung von Internetwahlssystemen sowie die Erarbeitung von technischen Richtlinien durch die BSI können eine wichtige Grundlage für die weitere Verbreitung von sicherem E-Voting darstellen, wenngleich einzelne technische Richtlinien in der Kritik stehen. Problematisch ist, dass die bisher eingesetzten Systeme in Deutschland häufig nicht dem neuesten Stand von Forschung und Entwicklung entsprachen.

Der Einsatz von Internetwahlen wurde seit Ende der 1990er Jahre zunehmend auch in Deutschland diskutiert und korrespondierte mit dem allgemeinen Digitalisierungstrend und der steigenden Internetnutzung in weiten Teilen der Bevölkerung (Alkassar et al. 2005): Getrieben durch zu Beginn hohen Enthusiasmus folgte eine Anzahl an Projekten, die einen möglichen Einsatz von Internetwahlen untersuchten (für einen Überblick vgl. Alkassar et al. 2005). 1998 und 1999 empfahlen noch offizielle Stimmen wie die Enquetekommission „Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft – Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft“ die Einführung von Internetwahlen als Alternative zu traditionellen Wahlverfahren (Wissenschaftliche Dienste 2015, S. 11). Die allgemeine IKT-Euphorie zu Beginn der 2000er Jahre, die auch die Diskussion zum Thema E-Voting prägte, wurde jedoch vor dem Hintergrund steigender Cyber-Bedrohungen und –Gefahren alsbald von einem stärkeren Gefahren- und Risikobewusstsein abgelöst (Licht et al. 2021, S. 99). Angestoßen auch durch das Urteil des Bundesverfassungsgerichts zum Einsatz von Wahlcomputern aus dem Jahr 2009⁴ lehnte etwa die im Jahr 2010 eingesetzte Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“ in ihrem Abschlussbericht 2013 Internetwahlen neben Wahlcomputern aufgrund mangelnder Transparenz und Sicherheit sowie kryptographischer Probleme ab (Deutscher Bundestag 2013, S. 101 f.). Auch der Bundeswahlleiter sprach sich gegen Internetwahlen aufgrund der zum damaligen Zeitpunkt noch nicht gewährleisteten Geheimhaltung der Stimmabgabe, der Intransparenz und der Nicht-Gewährleistung der öffentlichen Kontrolle aus (Der Bundeswahlleiter 2015a).

Bis heute sind Bedenken bzgl. der Sicherheit bei Internetwahlen und generell beim Einsatz von wahlunterstützender Software im öffentlichen Diskurs vorherrschend. So hat beispielsweise der Chaos Computer Club (CCC) 2019 den Einsatz von E-Voting-Verfahren bei der Mitgliederbefragung der SPD über die neue Parteiführung – hier kam das in der Schweiz genutzte System der Schweizer Post zum Einsatz – aufgrund der Gefahr der Nichteinhaltung wesentlicher Wahlrechtsgrundsätze kritisiert (Peteranderl 2019).

In den letzten Jahren lässt sich allerdings wieder ein Trend in Richtung Befürwortung von E-Voting beobachten: So hat trotz der beschriebenen Sicherheitslücken durch den CCC Arne Schönbohm, Präsident des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), den Einsatz von E-Voting in Deutschland nicht grundsätzlich abgelehnt (Spiegel Online 2017). Auch

⁴ Der Einsatz von Wahlcomputern wurde mit dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts aus dem Jahr 2009 für verfassungswidrig erklärt. Demzufolge war der Grundsatz der Öffentlichkeit der Wahl, der auch die Ordnungsmäßigkeit und Nachvollziehbarkeit der Wahlvorgänge einschließt, bei den eingesetzten Wahlcomputern in der Bundestagswahl 2005 nicht in ausreichendem Maße gegeben (Bundesverfassungsgericht 2009).

stoßen jüngeren Umfragen zufolge Internetwahlen bei der deutschen Bevölkerung durchaus auf positive Resonanz. In einer repräsentativen Umfrage von Statista im Auftrag von Kaspersky Lab gab mit 56 % mehr als jede zweite stimmberechtigte Person in Deutschland eine Präferenz für eine Stimmabgabe über das Internet für die Bundestagswahl 2017 an (Roesner 2017). Insbesondere mit der Einführung von E-Voting bei den Hochschulwahlen der Friedrich-Schiller-Universität Jena und durch das zugehörige Hochschulurteil zur Rechtmäßigkeit einer Online-Hochschulwahl kam Bewegung in den Diskurs (Bätge 2018b; HSPV NRW 2022). Hier liegt auch ein veröffentlichter Online-Artikel des Wahlamtes der Uni Jena über Vor- und Nachteile von Onlinewahlen generell und ihre spezifischen Erfahrungen mit elektronischen Abstimmungen vor (Rüttger 2016): Demzufolge konnte an der FSU Jena die Wahlbeteiligung bei den Studierenden merklich gesteigert werden (HSPV NRW 2022).

Aktuell hat – insbesondere befördert durch die Corona-Pandemie – die Befürwortung von Internetwahlen weiteren Auftrieb gewonnen, da sie die Möglichkeit bieten, Wahlen trotz Kontaktbeschränkungen durchführen zu können. Bei einer im August 2021 durchgeführten repräsentativen Umfrage des Digitalverbandes Bitkom unterstützen nunmehr 63 % der Befragten die Forderung, zukünftig auch online abstimmen zu können. Insbesondere bei Jüngeren (18-29 Jahre) findet sich mit 72 % eine hohe Zustimmung (bitkom 2021).

Kontaktarme Wahlmöglichkeiten – wie auch die Briefwahl – befinden sich im Aufwind, etwa bei parteiinternen Prozessen, wie der Aufstellung der Kandidat/innen für die Bundestagswahl. Hierzu wurde für die digitale bzw. hybride Aufstellung von Kandidat/innen durch Parteien die Covid-19-Wahlbewerberaufstellungsverordnung verabschiedet, die diesen Vorgang regelt und eine digitale Stimmabgabe ermöglicht (Der Bundeswahlleiter 2021)⁵ (die Stimmabgabe muss aber am Schluss noch einmal auf klassischem Wege bestätigt werden⁶) (HSPV NRW 2022). Viele erkennen in den aktuellen Pandemiezeiten die Vorteile des E-Votings und stellen die Frage, warum dies nicht eingesetzt wird, ähnlich wie die Briefwahl, deren Nutzung in den Wahlen während der Corona-Pandemie einen steilen Anstieg erlebt hat. In Bayern kam es bei den Stichwahlen der Bürgermeister und Landräte zu einer ausschließlichen Briefwahl, und durch die neue Situation geraten die kritischen Stimmen, die vor der Pandemie eine hohe Bedeutung hatten, eher etwas in den Hintergrund (HSPV NRW 2022).

Auch die Sozialwahl am 31. Mai 2023 soll erstmals auch online stattfinden. In einem Modellprojekt werden 20 Mio. von rund 51 Mio. Wahlberechtigten ihre Stimmen bei der Sozialwahl online abgeben können (Deutsche Rentenversicherung Bund 2021). Derzeit gibt es nur eine sehr geringe Beteiligung bei Sozialwahlen, und vom Einsatz des E-Voting erhofft man sich einen Anstieg der Wahlbeteiligung (HSPV NRW 2022).

Das BSI hat eine Technische Richtlinie (TR) mit Sicherheitsanforderungen zur Durchführung der Online-Sozialwahl veröffentlicht (BSI 2021a). Die Voraussetzungen sind, ähnlich wie bei Hochschulwahlen, die Einhaltung der Wahlrechtsgrundsätze und die Minimierung technischer Risiken (Zertifizierung der eingesetzten Software) (HSPV NRW 2022). Für die Selbstverwaltungseinrichtungen (Hochschulen, Sozialversicherungen) sind die

⁵ Zu den Möglichkeiten der digitalen bzw. hybriden Aufstellung von Kandidaten vgl. § 6 Schriftliches Verfahren: (1) Das Verfahren zur Wahl von Wahlbewerbern und von Vertretern für die Vertreterversammlungen kann im schriftlichen Verfahren durchgeführt werden. Vorstellung und Befragung können dabei unter Nutzung elektronischer Medien erfolgen (Der Bundeswahlleiter 2021).

⁶ Das Erfordernis der geheimen Schlussabstimmung in klassischer Form (Urne oder Brief) ergibt sich aus § 7 Schlussabstimmung: (1) Die Schlussabstimmung über einen Wahlvorschlag kann im Wege der Urnenwahl, der Briefwahl oder einer Kombination aus Brief- und Urnenwahl durchgeführt werden, auch wenn dies nach der Satzung der Partei nicht vorgesehen ist (Der Bundeswahlleiter 2021).

Wahlrechtsgrundsätze – anders als bei Bundes-, Landtags- und Kommunalwahlen – in der Verfassung allerdings nicht ausdrücklich vorgegeben. Sie ergeben sich – unter erleichterten Voraussetzungen – aus dem Demokratieprinzip und den einfachen Gesetzen – unterhalb der Verfassung. Es reicht nach den gerichtlichen Entscheidungen aus, wenn der Gesetzgeber die Wahlgrundsätze vorgebe und im Übrigen den Selbstverwaltungskörperschaften im Rahmen der Satzungsautonomie die Ausgestaltung überlasse: Die Selbstverwaltungskörperschaft kann hierdurch eine örtliche Wahlordnung E-Voting einführen, insbesondere wenn es eine gesetzliche Ermächtigungsgrundlage im Landeshochschulgesetz bzw. im Sozialgesetzbuch gibt (HSPV NRW 2022).

Beckert et al. (2021) diskutieren verschiedene, vor und während der Pandemie online durchgeführte Internetwahlen (Online-Abstimmung im Rahmen des CDU-Bundesparteitags, Internetwahlen der Universität Jena, Internetwahlen bei der Gesellschaft für Informatik, Aktionärswahlen) und verdeutlichen mögliche Risiken, die mit dem Einsatz entsprechender Technologien einhergehen. Auch machen die Autor/innen auf verschiedene Schwachstellen in der Technischen Richtlinie TR-03162 des BSI zur Durchführung der Online-Sozialwahlen (BSI 2021a) aufmerksam. Beispielsweise werden in der Technischen Richtlinie verschiedene Bedrohungen benannt, ohne darauf einzugehen, wie diese Risiken reduziert werden könnten; andere, für Internetwahlen relevante Bedrohungen, wie das Brechen des Wahlgeheimnisses über das Endgerät, werden nicht erwähnt (Beckert et al. 2021, S. 25 f.). Insgesamt kommen die Autor/innen zu dem Schluss, dass vor dem Einsatz von Internetwahlen verschiedene sicherheitsrelevante Fragen beantwortet werden müssen, um informierte Entscheidungen treffen zu können und die Demokratie entsprechend zu schützen. Das betrifft z. B. Fragen zu möglichen Angriffen (d.h. Annahmen zu Möglichkeiten und Grenzen der Angreifermächtigkeit) sowie zu möglichen Manipulationen einerseits und dem Grad des Vertrauens andererseits.

Empfehlenswert ist die Evaluierung (Prüfung und sicherheitstechnische Bewertung durch eine Prüfstelle, die meist vom Hersteller selbst bezahlt wird) und die Zertifizierung (Überwachung der Evaluierung und Bestätigung ihrer Ergebnisse, extern bspw. durch das BSI durchgeführt) entsprechender IT-Produkte vor dem Einsatz bei Internetwahlen (Beckert et al. 2021). Durch solche Zertifizierungen können Standards für die Einhaltung von Sicherheitszielen gesetzt werden, die für die Durchführung einer Internetwahl erforderlich sind. Das BSI wird neben solchen Produktzertifizierungen zudem voraussichtlich Ende 2022 die Technische Richtlinie TR-03169 („IT-sicherheitstechnische Anforderungen zur Durchführung einer elektronischen Wahl“) herausgeben, in der, adressiert an die Wahlverantwortlichen, weitere Rahmenbedingungen für die sichere Durchführung einer Internetwahl dargelegt werden. „Gemeinsam bieten die Produktzertifizierung und die TR-03169 das nötige Handwerkszeug, das es braucht, um sich dem Thema Online-Wahl in allen wesentlichen Teilbereichen annehmen zu können“ (BSI 2021b, S. 15).

Es ist anzunehmen, dass mit fortschreitender Digitalisierung und zunehmenden Einsatz von E-Voting in Pilotprojekten ein gewisser Gewöhnungseffekt eintreten wird (Universität Zürich/Ritsumeikan University 2021). Das zeigt sich auch an der Zunahme von Möglichkeiten der Partizipation durch digitalen Austausch (E-Partizipation): Insbesondere in Metropolen setzt sich E-Partizipation durch (Bsp. Plattform „Consul“ für Bürgerbeteiligung⁷). Das trifft auch auf Deutschland zu (Bsp. „partizipatives Budget“, bei dem Bürger/innen über Ausgaben von Teilen

⁷ Vgl. https://consulproject.nl/assets/documents/consul_dossier_de.pdf (Zugriff: 24.3.2022)

des Verwaltungsbudgets mitentscheiden⁸). Problematisch ist allerdings, dass die bisher in Deutschland eingesetzten E-Voting-Systeme in vielen Fällen nicht dem neuesten Stand von Forschung und Entwicklung entsprachen (Beckert et al. 2021). Forscher/innen plädieren deshalb dafür, dass Wahlverantwortliche und Wahlberechtigte in die Lage versetzt werden müssen, sich kritischer mit angebotenen E-Voting-Systemen auseinanderzusetzen, um überhaupt eine Risikoabschätzung treffen zu können. Als Goldstandard gilt hier die Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit des eingesetzten E-Voting-Systems (Beckert et al. 2021).

⁸ Ebd.

(4) Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit ist der Goldstandard für eine relativ sichere Umsetzung von E-Voting. Um dies zu gewährleisten, müssen Verfahren der individuellen Verifizierung und der universellen Verifizierung miteinander verknüpft werden und verschiedene Voraussetzungen erfüllt sein. Absolute Sicherheit ist aus Perspektive der Sicherheitsforschung nicht möglich.

Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit ist die Grundvoraussetzung, dass Internetwahlen technisch relativ sicher umgesetzt werden können (Beckert et al. 2021, S. 6). Hierfür müssen individuelle Verifizierung und universelle Verifizierung ineinandergreifen. Ein System, welches nur das eine oder das andere hat, bietet keine Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit (SECUSO 2021). Das Prinzip der individuellen Verifizierung umfasst, dass Wähler/innen nachprüfen können, ob ihre Stimme wie intendiert versendet (*cast-as-intended*) und zudem in der elektronischen Wahlurne korrekt gespeichert wurde (*stored-as-cast*). Das Prinzip der universellen Verifizierung zielt auf die Korrektheit des gesamten Wahlergebnisses, also darauf, dass alle in der elektronischen Urne eingegangenen Stimmen korrekt ausgezählt werden (Beckert et al. 2021, S. 6).

Individuelle Verifizierung

Für die individuelle Verifizierung existieren grundlegende Verfahren, die hier vereinfacht beschrieben werden:

Um zu verifizieren, dass die Stimme vom Endgerät abgeschickt wird wie von der/den Wähler/in beabsichtigt (*cast-as-intended*), können *Cast-or-audit/challenge-Verfahren* wie die Benaloh-Challenge⁹ eingesetzt werden.

Jede/r Wähler/in kann bei der Benaloh-Challenge entscheiden, ob seine/ihre verschlüsselte Stimme final abgegeben oder noch einmal überprüft werden soll, ob die richtige Stimme verschlüsselt wurde. Die ausgewählte Stimme wird zunächst verschlüsselt und die Software committed sich darauf, in dem sie den Hashwert der verschlüsselten Stimme anzeigt. Wenn der/die Wähler/in noch einmal prüfen möchte, ob auch wirklich Kandidat A verschlüsselt wurde, notiert er/sie sich diesen Hashwert und 'challenged' (herausfordern) die Software. Dazu erhält der/die Wähler/in die zur Verschlüsselung verwendete Zufallszahl. Mit Hilfe eines Verifizierungstools und dem notierten Hashwert, kann er/sie überprüfen, ob die verschlüsselte Stimme Kandidat A enthält. Die entsprechende verschlüsselte Stimme kann dann zum Schutz des Wahlgeheimnisses nicht mehr abgegeben werden. Der Wähler würde erneut eine Stimme auswählen, die dann verschlüsselt wird (mit einer anderen Zufallszahl) (SECUSO 2021). Das heißt, die Überprüfung ist letztlich immer nur „prinzipieller“ Natur, da die letztlich gezählte Stimme nicht überprüft werden kann. Da die Maschine allerdings nicht wissen kann, wie oft sie gezwungen wird, alles offen zu legen, gibt es für sie jedoch keine Vorhersehbarkeit und damit keine Möglichkeit zur Manipulation (FZI Forschungszentrum Informatik 2021; SECUSO 2021). *Cast-or-audit/challenge-Verfahren* sind sehr sicher (FZI Forschungszentrum Informatik 2021).

Eine andere technische Lösung, die auch in der Schweiz zum Einsatz kommt und in Norwegen verwendet wurde, basiert auf Return Codes/Confirmation Codes und Polling Sheets. Jede/r Wähler/in erhält auf dem Postweg ein eindeutiges und individualisiert zusammengestelltes

⁹ Die Benaloh-Challenge wurde von Josh Benaloh entwickelt. Josh Benaloh ist heute Senior Kryptograf bei Microsoft Research und außerordentlicher Professor an der Paul G. Allen School of Computer Science and Engineering an der University of Washington (Microsoft 2022).

Polling Sheet (Abstimmungszettel), auf dem Return Codes für die einzelnen Kandidat/innen aufgeführt sind. Jede/r Wähler/in hat unterschiedliche Codes für die einzelnen Kandidat/innen. Wählt ein/e Wähler/in Kandidat A, D und F, so wird ihr/ihm vom Wahlserver jeweils der für den Wähler/die Wählerin individuelle Return Code für die Kandidaten A, D und F zugeschickt. Die Wähler/in kann dann auf dem Polling Sheet abgleichen, ob die Codes mit ihrer Kandidatenwahl übereinstimmen. Wenn der/die Wähler/in Kandidat A gewählt hat, ihr Endgerät jedoch gehackt wird und eine Stimme für Kandidat B geschickt hat, wird sie/er das durch den Return Code für Kandidat B bemerken. Es ist unwahrscheinlich, dass ein Hacker zufällig den Return Code für Kandidat A errät und dann diesen an die Wähler/in übermittelt (FZI Forschungszentrum Informatik 2021; SECUSO 2021). Die Sicherheit von Confirmation-Code-Verfahren hängt u. a. davon ab, wo diese gespeichert sind. Es besteht die Gefahr des Codediebstahls. Wenn diese auf einem Computer gespeichert sind, der nicht mit dem Internet verbunden ist, können sie zumindest nicht gehackt werden, jedoch muss dieser Computer letztendlich wieder mit dem Wahlserver verbunden werden, um die Stimmen zu entschlüsseln. Theoretisch können sie auch auf dem Postweg gestohlen oder von einem/einer Erpresser/in abgefangen werden (FZI Forschungszentrum Informatik 2021).

Wenn Return Codes per SMS wie in Norwegen versendet werden, ist dies kein sicherer Rückkanal (University of Tartu 2021)., Wenn ein/e Angreifer/in Unruhe stiften will, verändert er/sie einfach die Return Codes und kann auf diese Weise das Vertrauen in Internetwahlen unterminieren (University of Tartu 2021). Bei den Pilotvorhaben im Jahr 2011 erhielten manche Wähler/innen tatsächlich Return Codes, die nicht mit der abgegebenen Stimme übereinstimmten (University of Tartu 2021).

Außerdem wird eine verlässliche Druckerei benötigt (POLYAS 2021). Nachteilig beim Confirmation-Code-Verfahren ist, dass sich die Wahlbehörden von einem externen Dienstleister – der Druckerei – abhängig machen und zudem hohe Kosten in Form von Druckkosten entstehen (University of Tartu 2021). Und wenn bei einer Wahl eine Vielzahl von Stimmoptionen- und Kombinationen möglich ist, ist das Verfahren kaum geeignet. (POLYAS 2021)

In Estland müssen sich Wähler/innen eine App zum Wählen herunterladen. Die Authentisierung erfolgt mittels elektronischem Personalausweis über ein USB Kartenlesegerät oder per mobiler ID (Authentisierung per Smartphone SIM-Karte und vierstellige PIN). Die eigentliche Stimmabgabe wird mit einer anderen, längeren PIN bestätigt. Aus der abgegebenen Stimme wird ein Prüf-Code generiert; dieser wird zusammen mit einem QR-Code an den/die Wähler/in übermittelt. Wenn dieser QR-Code eingescannt wird, kann sich der/die Wähler/in über einen zweiten Kanal anzeigen lassen, wie er/sie abgestimmt hat. Der QR-Code ist nur für kurze Zeitgültig. (University of Tartu 2021): Der/die Wähler/in erhält einen sogenannten Pointer auf die verschlüsselte Stimme auf dem Wahlserver. Die verschlüsselten Stimmen sind digital signiert (elektronischer Personalausweis). Wenn verifiziert werden soll, dass die Stimme wie abgegeben weggeschickt worden ist, kann der/die Wähler/in den Server bitten, die Stimme zu „entschlüsseln“. De facto wird technisch die Stimme allerdings gar nicht entschlüsselt. Die Verschlüsselung ist probabilistisch, d. h. die Stimme wird zusammen mit einer Zufallszahl verschlüsselt. Diese Zufallszahl erhält der Wähler/die Wählerin zusammen mit seiner signierten verschlüsselten Stimme, damit die App/das Verifizierungstool (welches z. B. am mobilen Gerät genutzt wird, während die Stimmabgabe am Laptop erfolgt) noch einmal die Stimme verschlüsseln kann, um dann zu prüfen, ob die selbst verschlüsselte Stimme identisch ist mit der, die die Wähler/in vom Server erhalten hat und ob die Signatur auf der verschlüsselten Stimme die des Wählers/ der Wählerin ist (SECUSO 2021). Durch Vote Updating (jede/r Wähler/in kann seine/ihre Stimme im Wahlzeitraum so oft aktualisieren wie gewünscht, nur die zuletzt

abgegebene Stimme zählt) (OSCE/ ODIHR 2015, S. 4) wird verhindert, dass das Ergebnis bzw. die Anzeige der App einfach als Beweis genutzt werden kann, wie gewählt wurde (SECUSO 2021).

In Estland kann die/der Wähler/in sicher sein, wenn die Verifizierung durchgeführt wird und eine Übereinstimmung vorliegt, dass die abgegebene Stimme unverändert beim Server angekommen ist unter der Annahme, dass mindestens eine Umgebung vertrauenswürdig ist (sprich im obigen Beispiel Stimmabgabe/Laptop oder Verifizierungs-App/mobiles Gerät) (SECUSO 2021).

Die Verwendung von zwei Endgeräten – eines für die Stimmabgabe und eines für die individuelle Verifizierung – erhöht zudem die Sicherheit, da die Wahrscheinlichkeit, dass beide Geräte mit Malware belastet sind, geringer ist. Die Vorteile in Verfahren wie dem estnischen E-Voting bestehen auch darin, dass mit ihnen komplexe Wahlzettel abgebildet werden und sie vergleichsweise kostengünstig sind (POLYAS 2021).

In der Schweiz gewährleistet der Return Code „cast as intended“ und „stored as cast“. Bei der o.g. Benaloh-Challenge wird eine weitere Funktionalität des Verifizierungstools benötigt, mit dem der Wähler/die Wählerin einmal auf die Webseite des Servers gehen und prüfen kann, ob die abgegebene Stimme dort eingegangen ist/gespeichert wurde. In allen drei Fällen erhält der Wähler/die Wählerin jedoch nur eine Moment-Aufnahme. Um zu verhindern, dass Wähler ständig nachschauen müssen, ziehen sich Unabhängige konstant Kopien und würden so Veränderungen feststellen. Heute wird zum gleichen Zweck auch Blockchain genutzt, da Stimmen in der Blockchain unveränderbar sind. Blockchain adressiert aber keinesfalls alle Aspekte von „stored as cast“, sondern nur den, dass die beim Server angekommene und in die Blockchain eingespeiste Stimme nicht unbemerkt verändert werden kann, wenn mindestens eine der Parteien in der Blockchain ehrlich ist (SECUSO 2021).

Universelle Verifizierung

Für die universelle Verifizierung existieren zwei Verfahren: die homomorphe Verschlüsselung und das verifizierbare Mischen.

Bei homomorphen Auszählungsverfahren, die allerdings nur für durch Addition errechenbare Wahlergebnisse eingesetzt werden können, werden einzelne Stimmen nicht entschlüsselt. Stattdessen könnte beispielsweise eine Ja-Stimme als 1 und eine Nein-Stimme als 0 gewertet werden. Die Summe der abgegebenen Stimmen wäre dann identisch mit der Anzahl der Ja-Stimmen. Entschlüsselt wird nur das finale Ergebnis der Ja-Stimmen. Um das Wahlgeheimnis zu sichern, werden zur Entschlüsselung nur Teilschlüssel an mehrere Server gegeben (Threshold Decryption). Unehrlliche Wähler/innen könnten allerdings versuchen, anstatt einer 1 eine 2 zu verschlüsseln und dadurch ihre Stimme zu verdoppeln. Die korrekte Form der Stimme ließe sich jedoch durch sogenannte Zero-Knowledge-Beweise nachweisen (BSI 2021b, S. 17 f.) (Wahlserver kann Aussage beweisen, ohne Informationen, außer dass die Aussage gilt, zu veröffentlichen) (FZI Forschungszentrum Informatik 2021).

Beim verifizierbaren Mischen werden im ersten Schritt Signatur und Identität von den verschlüsselten Stimmen getrennt und danach gemischt. Dadurch soll auch verschleiert werden, wann die Stimme abgegeben worden ist. Das Problem ist jedoch, dass die Chiffre jetzt immer noch dieselben sind und mit den abgegebenen Chiffren, die mit einer Identität verbunden werden können, abgeglichen werden könnten. Die Lösung ist, sie mittels Rerandomisierung zu transformieren, ohne jedoch den Klartext abzuändern. Hierfür wird die Zufallszahl im Rahmen einer auf mehrere Server verteilten Rechenoperation – dem Mix-Net – erneuert. Mittels Threshold

Decryption werden sie auch bei diesem Verfahren entschlüsselt. Bevor dies passiert, muss allerdings sichergestellt werden, dass ein unehrlicher Server keine Stimmen vervielfacht oder löscht. Um dies zu gewährleisten, kommen auch hier Zero-Knowledge-Beweise zum Einsatz (BSI 2021b, S. 18 f.) Der Server erbringt den Beweis in der Form, dass er bestätigt, dass am Anfang X Elemente vorhanden waren, keines hinzugefügt oder entfernt worden ist, ohne die Inhalte der Elemente offen zu legen. Zudem beweist er, dass eine Liste gemischt wurde, ohne preiszugeben, wie das geschehen ist (FZI Forschungszentrum Informatik 2021).

(5) Eine der zentralen Erwartungen an die Einführung von E-Voting ist die Erhöhung der Wahlbeteiligung. Während sich hier positive Effekte bei Wahlen mit geringer Wahrnehmung in der Öffentlichkeit und bisher sehr niedriger Wahlbeteiligung abzeichnen (z. B. Hochschulwahlen), können derartige Effekte beispielsweise bei bedeutsamen nationalen oder regionalen Wahlen für die gesamte Gruppe der Wahlberechtigten kaum nachgewiesen werden. Die Wahlbeteiligung steigt hier allenfalls minimal an bzw. stabilisiert sich, wenn Internetwahlen angeboten werden. Als ein Grund für den ausbleibenden Effekt wird ein Mangel an Vertrauen in die Technologie sowie eine anscheinend geringe Attraktivität des neuen Wahlverfahrens für Nichtwähler/innen genannt. Im Unterschied dazu scheint E-Voting jedoch positive Effekte für die Wahlbeteiligung von Personen mit Wahlabsicht zu haben, die bei konventionellen Wahlverfahren auf unterschiedliche Zugangshürden treffen und damit die vermutete Inklusionswirkung zu erzielen. So ermöglichen Internetwahlen all denen, die im Ausland leben, die Politik ihres Heimatlandes ohne großen Aufwand, wie bei der Briefwahl, mitzubestimmen. Auch Menschen mit Behinderung sind bei den bereits bestehenden Wahlsystemen mit etlichen Zugangsproblemen konfrontiert, wenn sie ihr Wahlrecht ausüben wollen, etwa in öffentlichen Wahllokalen. Diese Zugangshürden lassen sich durch E-Voting zumindest senken, wenn nicht gänzlich beseitigen.

Die Erzielung einer höheren Wahlbeteiligung ist eines der wichtigsten Ziele der Einführung von E-Voting. Die vorläufige Bilanz fällt diesbezüglich jedoch gemischt aus: Während beispielsweise die Wahlbeteiligung bei Hochschulwahlen an der Universität Jena merklich erhöht werden konnte (Rüttger 2016; HSPV NRW 2022), konstatiert der Europarat für Wahlen in seinen Mitgliedsländern – wenn überhaupt – nur einen sehr geringen positiven Effekt auf die Wahlbeteiligung (Council Of Europe 2021). Ländervergleichende systematische Längsschnittstudien, die die Effekte von E-Voting auf die Wahlbeteiligung entlang unterschiedlicher Wahltypen untersuchen, fehlen bislang. Auch fehlen Untersuchungen zu einem möglichen stabilisierenden Effekt von E-Voting auf die Wahlbeteiligung, die in vielen Demokratien tendenziell eher abnimmt.

Für die Schweiz ist laut Serdült und Kryssanov (2018) mangelndes Vertrauen in digitale Technologien für den Einsatz in Wahlen in hohem Maße mitverantwortlich für die fehlenden Effekte von E-Voting auf die Wahlbeteiligung. So lag laut Ergebnissen einer repräsentativen Befragung aus dem Jahr 2016 das mittlere Vertrauen (auf einer gemessenen Skala von 0 bis 10) für E-Voting bei nur 6,6 gegenüber 8,5 für Wahlen im Wahllokal und 8,2 für Wahlen per Briefwahl (Milic et al. 2016).

Befragte, die E-Voting schon einmal für sich genutzt haben, wiesen höhere Vertrauenswerte auf. Maßnahmen, die im Zuge des E-Votings in der Schweiz bereits etabliert sind (Überprüfbarkeit der Stimmabgabe mittels eines zugeschickten Codes, Ausprobieren der Stimmabgabe auf einer Testseite, Überprüfung der Sicherheit durch Expert/innen), wirken der Auswertung zufolge vertrauensstärkend; andere im Zuge von E-Voting etablierte Praktiken haben hingegen keinen Einfluss auf die Vertrauensbildung, wie die Offenlegung des Quellcodes (vermutlich aufgrund von fehlendem Expert/innenwissen) (Milic et al. 2016). Die Möglichkeit der wiederholten Stimmabgabe bis zum Abstimmungstag wirkt sogar eher vertrauensmindernd – da sie möglicherweise konträr zur politischen Kultur des Landes stehen (Serdült/Kryssanov 2018), in der die einmalige, unwiderufliche Stimmabgabe üblich ist. Parallel dazu machen sich Ältere mehrheitlich Sorgen über den Meinungsbildungsprozess, der unter der Digitalisierung Schaden nehmen könnte. Die Einschätzung aus diesen Ergebnissen ist daher, dass mit den derzeitigen

Instrumenten wenig Möglichkeiten bestehen, das Vertrauen in E-Voting weiter zu erhöhen (Milic et al. 2016; Serdült/Kryssanov 2018). Auch in einer qualitativen Studie konnte die Bedeutung von Vertrauen für die Akzeptanz von E-Voting gezeigt werden (Fragnière et al. 2019). Vertrauen in das System ist der entscheidende begünstigende Faktor für E-Voting (Universität Zürich/Ritsumeikan University 2021).

Insgesamt zeigen empirische Studien für die Schweiz, dass die Erhöhung der Wahlbeteiligung durch E-Voting hinter den Erwartungen zurückgeblieben ist. Je nach Art des kantonspezifischen Angebots für E-Voting lagen die Beteiligungsraten in den Jahren 2005 bis 2014 bei maximal 25 %. In Neuenburg, wo sich die Wahlberechtigten vor der Wahl für E-Voting registrieren mussten, war die Nutzung der E-Voting-Option besonders gering: Die Beteiligung am E-Voting-Verfahren lag hier unter den Wahlberechtigten zu Beginn der Einführung (2005) im einstelligen Bereich und steigerte sich über die Zeit nur geringfügig auf 10 % im Jahr 2014. In Genf und Zürich, wo eine Vorregistrierung nicht erforderlich war, lag sie nach einer zunächst vergleichsweise hohen Startbeteiligung von 30 % durch die Neuartigkeit dieser Wahlmethode im Zeitraum 2005 bis 2014 nur noch zwischen 15 und 25 % (Germann/Serdült 2014; Serdült/Kryssanov 2018).

Auch bei ihrer Analyse des Einflusses von E-Voting auf die Wahlbeteiligung in Zürich und Genf kommen Germann und Serdült (2017) zu dem Schluss, dass E-Voting die Wahlbeteiligung nicht signifikant erhöht hat. Der Vorzug dieser Studie gegenüber anderen Studien, die teils andere Effekte gefunden haben, liegt in dem methodischen Design: In der Studie wurden systematisch die Effekte von E-Voting auf die Wahlbeteiligung im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, der E-Voting für die jeweilige Wahl nicht angeboten wurde, im Längsschnittdesign berechnet. Offenbar kann bislang die E-Voting-Option über die bereits stark genutzte Briefwahlvariante hinaus den Wahlberechtigten keinen zusätzlichen Vorteil verschaffen, der stark genug wäre, die Wahlbeteiligung zu erhöhen; die Wähler/innen, die sich für das E-Voting entschieden haben, sind vor allem diejenigen, die sowieso an der Wahl teilgenommen hätten. Somit werden anscheinend mit E-Voting keine Nichtwähler/innen (Personen, die ihr Wahlrecht nicht ausüben wollen) erreicht (Germann/Serdült 2017). Die Autoren schließen aber nicht aus, dass ein positiver Effekt von E-Voting auf das Wahlverhalten in Ländern zutage treten könnte, bei denen sich die Briefwahl nicht als eine starke Alternative zur Vor-Ort-Wahl etabliert hat.

In der Studie von Germann und Serdült (2017) zeigen sich auch keine signifikanten Effekte von E-Voting auf die Wahlbeteiligung, wenn das Alter der Wahlberechtigten betrachtet wird. Entgegen der Annahme bewirkt also auch unter den (techniknäheren) Jüngeren das Angebot von E-Voting keine Erhöhung der Wahlbeteiligung. Lediglich bei den Auslandsschweizer/innen hat sich E-Voting positiv auf die Wahlbeteiligung ausgewirkt. Zwischen den Jahren 2009 und 2014 haben zwischen 40 und 60 % aller Wähler/innen dieser Gruppe E-Voting genutzt, mit steigender Tendenz.¹⁰

Vor diesem Hintergrund liegt die Vermutung nahe, dass E-Voting vor allem einen positiven Effekt auf die Wahlbeteiligung von Personen mit Wahlabsicht, aber bisher größeren Zugangsbarrieren zu existierenden Wahlverfahren haben könnte. Neben im Ausland lebenden Wahlberechtigten bietet E-Voting für Menschen, die bisher nicht autonom wählen und abstimmen können, die Aussicht, künftig ohne fremde Hilfe – und damit unter Wahrung des Wahlgeheimnisses – an der

¹⁰ Eine Ausnahme ist Neuenburg: Hier stellte die erforderliche Registrierung in dem E-Government Portal offenbar eine signifikante Hürde da; die Nutzung von E-Voting war hier auch unter den Auslandsschweizer/innen sehr gering (Germann/Serdült 2014).

politischen Willensbildung teilzunehmen (Stiftung „Zugang für alle“ 2016). Somit bergen Internetwahlen großes Potenzial, um weitere Fortschritte bei der gesamtgesellschaftlichen Inklusion zu erzielen.

Das European Committee on Democracy and Governance (CDDG) fordert in seinen aktuellen Leitlinien für den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) bei Wahlen in den Mitgliedstaaten des Europarats, dass IKT-Lösungen für alle Menschen zugänglich sein sollen – unabhängig davon, ob sie eine Behinderung haben oder nicht: „Accessibility requirements should take user needs into account and ensure that ICT solutions are accessible to all people (whether they have a disability or not). Usability and accessibility thus complement each other“ (CDDG 2022).

Die Wahlbeteiligung insbesondere von Menschen mit Behinderung zu erhöhen, war ein Ziel der norwegischen Regierung, als sie die Versuche mit der elektronischen Stimmabgabe für die Kommunalwahlen 2011 und die Parlamentswahlen 2013 plante. Ein Treiber war der norwegische Discrimination and Accessibility Act vom Januar 2009. Darin war gefordert, dass neue IKT, die sich an die breite Bevölkerung richten, den Prinzipien des Universal Designs folgen müssten, d.h. die Anwendungen mit Blick auf die körperlichen Anforderungen so zu gestalten oder anzupassen sind, dass sie von möglichst vielen Menschen genutzt werden können (Fuglerud/Røssvoll 2012).

Bei Tests mit Nutzer/innen in Norwegen im Vorfeld der Kommunalwahlen 2011 beschrieben einige der an einer Studie teilnehmenden Menschen mit Behinderung ihre negativen Erfahrungen mit den damals bestehenden Wahlsystemen in öffentlichen Wahllokalen. In der Studie wurden mehrere Prototypen der elektronischen Stimmabgabe in Norwegen evaluiert. Dabei wurden sowohl technische Aspekte als auch die Bewertung durch Expert/innen und Benutzertests vor Ort berücksichtigt. An der Studie nahmen Vertreter/innen eines breiten Spektrums behinderter Benutzer/innengruppen teil (Fuglerud/Røssvoll 2012).

Blinde Teilnehmende schilderten Schwierigkeiten, den Weg zum Wahllokal zu finden, sowie die unklare Platzierung der Braille-Kennzeichnung auf den Stimmzetteln. Der Braille-Text mit den Parteinamen konnte sich zum Beispiel über oder unter den Stimmzetteln befinden, was in einigen Fällen zu Verwirrung führte (Fuglerud/Røssvoll 2012). Mehrere Menschen mit Behinderung betonten, dass sie bei der herkömmlichen Stimmabgabe auf Hilfe angewiesen waren. Bei der webbasierten Stimmabgabe keine Hilfe zu benötigen, sahen sie als klaren Vorteil (ISG 2021; Fuglerud/Røssvoll 2012).

Möglichst barrierefreie Wahlen seien für Ältere und Menschen mit Behinderung darüber hinaus eine Frage ihrer Würde. Auch nach dem Aus für weitere Versuche mit der elektronischen Stimmabgabe in Norwegen im Jahr 2014 bleibe das Thema des barrierefreien Zugangs zu Wahlen wichtig, besonders für Menschen mit Behinderung. Gerade sie seien besorgt über ihre Würde bei der Stimmabgabe (ISG 2021).

(6) Die Wahlrechtsgrundsätze Allgemeinheit, Freiheit, Gleichheit, Geheimheit und Öffentlichkeit der Wahl können von den einzelnen Wahlverfahren - je nach konkreter Ausgestaltung des Wahlsystems – unterschiedlich gut erfüllt werden. So können das Wahlgeheimnis und die Freiheit der Wahl am besten durch die Urnenwahl im Wahllokal gewährleistet werden. Wenn allerdings Vote Updating (Möglichkeit der wiederholten Stimmabgabe, nur die zuletzt abgegebene Stimme zählt) vorgesehen ist, könnte beim E-Voting sogar ein höheres Niveau an Wahlfreiheit als bei den anderen Wahlverfahren ermöglicht werden. Der Wahlrechtsgrundsatz Gleichheit der Wahl hat mehrere Aspekte: Während die Authentisierung bei allen Wahlverfahren gut lösbar ist, schneidet E-Voting bei der Korrektheit der Stimmenauszählung deutlich besser ab als Brief- und Urnenwahl. Auch ist beim E-Voting keine unbeabsichtigte ungültige Stimmabgabe möglich. Unter der Voraussetzung, dass die universelle Verifizierbarkeit umgesetzt ist, ist auch die Integrität des Wahlergebnisses beim E-Voting geschützt. Ist das eingesetzte E-Voting-System Ende-zu-Ende verifizierbar, können Internetwahlen besser als Urnen- oder Briefwahl den Wahlrechtsgrundsatz der Öffentlichkeit erfüllen, da alle Schritte eines Wahlprozesses bis auf die Stimmabgabe tatsächlich überprüfbar wären. Wird der Wahlrechtsgrundsatz der Öffentlichkeit allerdings so interpretiert, dass der gesamte Wahlprozess von allen komplett verstanden und nachvollzogen können werden muss, haben die eingeübten und etablierten Wahlverfahren einen klaren Vorteil. Da die unterschiedlichen Wahlverfahren für unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen unterschiedlich gut zugänglich sind, würden sie in Kombination die Allgemeinheit der Wahl am besten gewährleisten. Diesbezüglich müssten in Bezug auf E-Voting jedoch Abstriche bei der Geheimheit und je nach Interpretation, bei der Öffentlichkeit der Wahl, gemacht werden.

Die Wahlrechtsgrundsätze¹¹ stehen im ausgewogenen Verhältnis zueinander; keines hat eine absolute Bedeutung und ist vollständig erfüllbar. Zum Beispiel ist die Geheimhaltung der Wahl bereits im Wahllokal dadurch eingeschränkt, dass vom Wahlleiter/von der Wahlleiterin ein Stimmabgabevermerk gemacht wird. Dies ist aber erforderlich, um eine Doppelwahl zu vermeiden und somit den Grundsatz der Wahlgleichheit sicherzustellen. Teilweise stehen die Wahlrechtsgrundsätze auch im Spannungsverhältnis zueinander, sodass jeweils Abstriche oder Kompromisse gemacht werden müssen. Es muss immer die Frage geklärt werden, ob das jeweilige Restrisiko des Verletzens eines Wahlrechtsgrundsatzes erträglich ist, sodass der Nutzen zugunsten eines anderen Wahlrechtsgrundsatzes überwiegt. Besonders wichtig ist dabei das Abwägen zwischen Allgemeinheit und Geheimhaltung der Wahl (HSPV NRW 2022).

Im Folgenden werden die Wahlrechtsgrundsätze daraufhin analysiert, wie gut sie jeweils von den einzelnen Wahlverfahren erfüllt werden können.

Der Wahlrechtsgrundsatz der *Allgemeinheit der Wahl* zielt auf die Gewährleistung der Wahl für alle Bürger/innen. Die drei Wahlverfahren – Urnenwahl im Wahllokal, Briefwahl und Internetwahlen – erfüllen diesen Wahlrechtsgrundsatz für unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen unterschiedlich gut, sodass ein paralleles Angebot der drei Wahlverfahren den Wahlrechtsgrundsatz der Allgemeinheit der Wahl vermutlich am besten erfüllen könnte.

¹¹ In der Studie werden alle Wahlrechtsgrundsätze abgesehen von der Unmittelbarkeit (die Wahl von Kandidat/innen und/oder Parteien erfolgt direkt, ohne dass Wahlmänner und Wahlfrauen als Intermediäre fungieren wie in den USA) (Der Bundeswahlleiter 2017) der Wahl behandelt, da dies eher eine Frage des Wahlsystems als des eingesetzten Wahlverfahrens ist.

Gemeinhin bieten die beiden Distanzwahlverfahren – Briefwahl und Internetwahl – mehr Zugang für das Gros der Wahlberechtigten als die Urnenwahl (Council Of Europe 2021; HSPV NRW 2022; University of Tartu 2021), da sie zeit- und ortsunabhängiges Wählen ermöglichen. Da der Gang zum Wahllokal entfällt, können mehrere Personengruppen bequemer wählen, etwa Ältere oder im Ausland lebende Bürger/innen und Wahlberechtigte, die am Wahltag nicht vor Ort sein können (Bitkom e. v. 2021; Council Of Europe 2021).

Bei beiden Formen der Distanzwahl ist allerdings nicht ausgeschlossen, dass Dritte Rückschlüsse auf den Wahlvorgang ziehen. Es findet keine amtliche Kontrolle der Stimmabgabe statt. Bei beiden Verfahren stehen also Allgemeinheit und Geheimhaltung, die auch die Freiheit der Wahl stützt, im Spannungsverhältnis zueinander. Die Briefwahl wurde vom Bundesverfassungsgericht trotzdem für zulässig erklärt, da der positive Effekt der Förderung des Wahlrechtsgrundsatzes der Allgemeinheit überwiegt (HSPV NRW 2022).

Die Internetwahl schneidet hinsichtlich des Wahlrechtsgrundsatzes der Allgemeinheit mit Blick auf die Belange von Wahlberechtigten mit Mobilitätseinschränkungen bzw. im Ausland lebenden Wahlberechtigten sogar noch besser ab als die Briefwahl. So könnte der notwendige Gang zum Briefkasten oder zur Briefwahlstelle beispielsweise für mobilitätseingeschränkte Wahlberechtigte eine Barriere darstellen, die bei der Internetwahl entfällt (Council Of Europe 2021).

Während die Briefwahl innerhalb Deutschlands für Wahlberechtigte ohne Einschränkungen als niedrigschwellig und recht einfach zu handhaben eingestuft werden kann – wenngleich die Beantragung der Wahlunterlagen einen gewissen Aufwand darstellt –, stehen im Ausland lebende Wahlberechtigte vor der Herausforderung, im grenzüberschreitenden Bereich teils lange Zustellzeiten einkalkulieren zu müssen (University of Tartu 2021). Sie müssen nicht nur ihre Briefwahlunterlagen rechtzeitig beantragen, sondern auch dafür Sorge tragen, dass ihr Wahlbrief rechtzeitig eingeht. Briefwähler/innen sind überall auf der Welt verteilt, sodass der Postweg unterschiedlich lang dauern kann. Ein Vorteil von Internetwahlen gegenüber der Briefwahl besteht hingegen darin, dass Wähler/innen noch bis zur letzten Sekunde vor Wahlende ihre Stimme abgeben können (SECUSO 2021). Das Wählen aus dem Ausland heraus und generell ist also per E-Voting sehr viel unmittelbarer (Bitkom e. v. 2021). Aufwände entstehen bei Internetwähler/innen allerdings hinsichtlich der Sicherung der digitalen Endgeräte (University of Tartu 2021).

Für Personen, die keine digitalen Endgeräte besitzen und/oder über keine Erfahrungen und Kenntnisse im Umgang mit digitalen Endgeräten verfügen (FZI Forschungszentrum Informatik 2021; SECUSO 2021), sind Brief- und Urnenwahl im Gegensatz zur Internetwahl deutlich zugänglicher (Council Of Europe 2021).

Der Aufwand für die Urnenwahl im Wahllokal – zumindest für nicht-mobilitätseingeschränkte Wahlberechtigte – ist in Deutschland eher gering. Aufgrund der Vielzahl der Wahllokale muss kaum jemand sehr lange Weg- oder Fahrtzeiten in Kauf nehmen, um sein Wahlrecht ausüben zu können (FZI Forschungszentrum Informatik 2021). Allerdings sind nicht alle Wahlräume barrierefrei (Der Bundeswahlleiter o.J.).

Die *Freiheit der Wahl*, d. h. die Gewährleistung der Entscheidungsfreiheit bei der Ausübung des Wahlrechts, kann bei der Urnenwahl im Wahllokal in der Regel am besten gewährleistet werden, da die Wahlkommission hier für Sicherheit vor Beeinflussung sorgen kann (SECUSO 2021; University of Tartu 2021). Für den Wahlakt besteht ein Quittierungsverbot (HSPV NRW 2022). Dennoch existieren auch bei der Urnenwahl Möglichkeiten, die Freiheit der Wahl zu beeinträchtigen. Können die Wähler/innen beispielsweise panaschieren (Verteilen von Stimmen auf mehrere Kandidat/innen) und/oder kumulieren (mehrere Stimmen können für eine/n

Kandidat/in vergeben werden), könnte ein/e Erpresser/in ein Wahlmuster erzwingen, dessen Vorhandensein auf den abgegebenen Wahlzetteln er/sie bei einer öffentlichen Auszählung kontrollieren könnte (University of Tartu 2021). Zudem könnte ein/e Erpresser/in sich am Tag der Wahl vor das Wahllokal stellen und kontrollieren, ob Wahlberechtigte, denen verboten wurde zu wählen, das Wahllokal aufsuchen. Alternativ kann er/sie Wähler/innen zwingen, ihre Stimmabgabe per Smartphone zu filmen (Council Of Europe 2021; FZI Forschungszentrum Informatik 2021). Ein Zwang zur Abgabe von Kameras und Smartphones vor Betreten der Wahlkabine besteht nicht (HSPV NRW 2022). Eine Erpressung wäre im Einzelfall also möglich, jedoch nicht in der breiten Masse (FZI Forschungszentrum Informatik 2021). Würde der Wahlvorstand das Filmen oder Fotografieren von Stimmzetteln bemerken, kann er den Wähler/die Wählerin nach § 56 Abs. 6 BWahlO zurückweisen (HSPV NRW 2022).

Im Vergleich zur Urnenwahl im Wahllokal hat jedes Distanzwahlverfahren Nachteile (University of Tartu 2021), da Wahlvorstände den „physical space of the voter“ nicht amtlich kontrollieren können (Council Of Europe 2021; HSPV NRW 2022) und deshalb sehr wahrscheinlich nicht erkennen würden, wenn Dritte Druck ausüben (Stimmenkauf, family voting) (BSI 2021c; FZI Forschungszentrum Informatik 2021). Unter gewissen Voraussetzungen kann die Freiheit der Wahl bei Internetwahlen jedoch besser gewährleistet werden als bei Briefwahlen. Eine dieser Voraussetzungen, die alleine aber nicht ausreichend wäre, ist die Möglichkeit des Vote Updating. Erlauben E-Voting-Systeme beispielsweise Vote Updating, so kann das Risiko, erpresst oder beeinflusst zu werden bzw. des Stimmenkaufs bei Internetwahlen deutlich geringer als bei Briefwahlen sein, da jederzeit die Stimme revidiert und erneut abgegeben werden kann (Council Of Europe 2021; SECUSO 2021; University of Tartu 2021). Vote Updating könnte Internetwahlen sogar potenziell freier machen als die Wahl im Wahllokal (Council Of Europe 2021). Das Verfahren ist allerdings nur dann hilfreich, wenn der/die Wahlberechtigte gegenüber dem/der Erpresser/in glaubhaft machen kann, dass er von seiner Möglichkeit des Vote Updating keinen Gebrauch machen wird/gemacht hat. Zudem können sich Wahlberechtigte, die mit ihrem Smartphone abstimmen, vermutlich eher einer Erpressung entziehen, da sie von unterschiedlichen Orten aus mobil wählen könnten. Im Gegensatz dazu findet die Briefwahl meistens in den eigenen vier Wänden statt (FZI Forschungszentrum Informatik 2021). Wenn allerdings ein E-Voting-System mit zugeschickten Einmalpasswörtern zur Wähler/innen-Authentifizierung arbeitet, wirkt sich das negativ auf die Wahlrechtsgrundsätze, wie die Freiheit der Wahl, aus, denn diese Passwörter können leicht weitergegeben und dann von Dritten zur Stimmabgabe genutzt werden (SECUSO 2021).

Wird Freiheit der Wahl im Sinn von Informiertheit interpretiert, ist E-Voting im Vergleich zur Briefwahl im Vorteil, denn alle politischen Debatten und Auseinandersetzungen können von Wähler/innen bei der Wahlentscheidung bis zu letzten Sekunde vor Ende der Stimmenabgabe berücksichtigt werden (SECUSO 2021).

Der Wahlrechtsgrundsatz der *Wahlgleichheit* impliziert, dass jede/r Wahlberechtigte dieselbe Anzahl an Stimmen vergeben kann, dass diese gleich gewichtet werden und einen gleichen Einfluss auf das Wahlergebnis haben. Um dies zu gewährleisten, muss die Wähler/innen-Authentifizierung eine mehrfache Stimmenabgabe oder die Stimmabgabe durch eine nicht berechnete Person wirksam verhindern, müssen die Stimmen korrekt ausgezählt werden und die Wahrscheinlichkeit für die unbeabsichtigte Abgabe einer ungültigen Stimme sowie die Wahrscheinlichkeit der Manipulation einzelner Stimmen bzw. des gesamten Wahlergebnisses gering sein.

Solange die Identität der Wahlberechtigten durch die Vorlage eines Identitätsnachweises im Wahllokal oder beispielsweise durch einen elektronischen Personalausweis beim E-Voting

eindeutig fest- und damit sichergestellt werden kann, dass Wahlberechtigte bei einer Wahl nur einmal abstimmen können (Council Of Europe 2021), können Urnen-, Brief- und Internetwahlen diesen für die Wahlgleichheit relevanten Aspekt gleich gut erfüllen. Bei der Urnenwahl wird eine doppelte Stimmabgabe durch den Stimmabgabevermerk im Wählerverzeichnis verhindert. Bei E-Voting ist je nach Systemdesign die repetitive Stimmabgabe möglich (vgl. Vote Updating in Estland), jedoch darf nur die zuletzt abgegebene Stimme gezählt werden (HSPV NRW 2022). Dass eine Person gleichzeitig bei der Urnenwahl und der Briefwahl wählt, wird durch den Eintrag „W“ Wahlschein im Wählerverzeichnis verhindert. Der Wahlschein ist Voraussetzung für die Briefwahl, kann aber auch für die Urnenwahl genutzt werden, wenn sich die wahlberechtigte Person doch noch für den Weg ins Wahllokal entscheiden sollte (Der Bundeswahlleiter 2014, 2015b).

Hinsichtlich der Korrektheit der Auszählung schneiden elektronische Verfahren grundsätzlich besser ab. Bei der händischen Auszählung sind Auszählungsfehler möglich, wenngleich auch mit geringer Bedeutung für das Wahlergebnis (Bitkom e. v. 2021; FZI Forschungszentrum Informatik 2021).

Auch für Wähler/innen ist E-Voting weniger fehleranfällig, denn es gibt keine Möglichkeit für eine unbeabsichtigte ungültige Stimmenabgabe. Dies trägt dazu bei, dass per E-Voting abgegebene Stimmen einen größeren Einfluss auf das Wahlergebnis haben können als die mit anderen Wahlverfahren abgegebene Stimmen (University of Tartu 2021). Wenn also mehrere Wahlverfahren – Urnen-, Brief- und Internetwahlen – angeboten werden, könnte der Wahlrechtsgrundsatz der Wahlgleichheit zulasten von Präsenz- und Briefwähler/innen beeinträchtigt sein.

Zudem ist die Korrektheit der Stimmengewichtung gegeben, solange Internetwahlen mathematisch bewiesen werden können (FZI Forschungszentrum Informatik 2021). Beim E-Voting ist es mit der universellen Verifizierbarkeit möglich, die Unversehrtheit des gesamten Wahlergebnisses nachzuvollziehen (University of Tartu 2021). Bei der Briefwahl sind allerdings auch keine Fälle bekannt geworden, die auf einen nennenswerten Diebstahl von Briefwahlzetteln hindeuten, die dann nicht mehr in das Wahlergebnis einfließen konnten (FZI Forschungszentrum Informatik 2021). Manipulationen vor Ort sind vielleicht in einzelnen Wahllokalen oder Briefwahlbezirken möglich. Beim E-Voting könnte jedoch gleich alles manipuliert werden. Um die Wahlgleichheit zu gewährleisten, ist die Verifizierbarkeit also unabdingbar. Diese wird benötigt, um Manipulationen zu erkennen (SECUSO 2021).

Der *Wahlrechtsgrundsatz des Wahlgeheimnisses* ist erfüllt, wenn die Rückführbarkeit einer Stimme auf den/die jeweilige/n Wähler/in nicht möglich ist. Im Vergleich von Urnen- und Briefwahl ist das Wahlgeheimnis bei Urnenwahl im Wahllokal besser geschützt (HSPV NRW 2022). Zwar hinterlassen Wähler/innen auf Wahlzetteln ihren Fingerabdruck, jedoch ist es im Nachhinein sehr aufwendig, die Verbindung zwischen den Wähler/innen und dem abgegebenen Wahlzettel herzustellen (SECUSO 2021).

Bei der Briefwahl müssen Wähler/innen dem Postweg und dem Briefwahllokal vertrauen. Um das Wahlgeheimnis zu brechen, benötigen Dritte keine technischen Kompetenzen. Es ist ausreichend, den roten Wahlbriefumschlag zu öffnen, der den persönlichen Wahlschein des/der Wähler/in und den blauen Umschlag mit dem Stimmzettel enthält. Allerdings ist das Öffnen von Wahlbriefen nur in geringem Umfang möglich, wenn die Briefwahl dezentral organisiert ist. Zudem wird die Stimme nicht gezählt, wenn der Briefumschlag geöffnet wurde (SECUSO 2021).

Das Wahlgeheimnis bei Internet-Wahlen ist sehr unterschiedlich gesichert. Beim sogenannten Code-Voting (die Stimme wird durch die Eingabe eines für jeden Wähler anderen Kandidaten-

Codes abgegeben) weiß das Endgerät nicht, wie gewählt wurde. Bei anderen Verfahren reicht einfache Schadsoftware auf Endgeräten wie Key-Logger aus, damit Angreifer in Erfahrung bringen könnten, wer wie gewählt hat (SECUSO 2021). Generell ist es für die Sicherung des Wahlgeheimnisses beim E-Voting wichtig, dass die abgegebene Stimme früh im Prozess von der Wähler/innenidentität getrennt wird (Council Of Europe 2021). Darüber hinaus ist es von Bedeutung, wer die abgegebenen Stimmen entschlüsseln kann. Jede Partei könnte beispielsweise einen Teil des Schlüssels besitzen. Dann wäre das Wahlgeheimnis relativ sicher, solange nicht alle Parteien oder je nach Konfiguration k aus n Parteien nicht zusammenarbeiten, wobei die sichere verteilte Erzeugung und die verteilte Entschlüsselung eine wichtige Voraussetzung für den Schutz des Wahlgeheimnisses sind (SECUSO 2021).

Ungeklärt ist auch die Frage der Langzeitsicherung des Wahlgeheimnisses bei Internetwahlen, denn die Verschlüsselung der Stimme müsste Quantencomputer-resistent sein (SECUSO 2021; University of Tartu 2021). Im Gegensatz dazu können Briefwahlzettel und Wahlzettel aus der Urnenwahl unwiederbringlich und nachweislich vernichtet werden. Kopien existieren nicht (Council Of Europe 2021; SECUSO 2021; University of Tartu 2021).

Der *Wahlrechtsgrundsatz der Öffentlichkeit* umfasst die Maßgabe, dass alle Schritte eines Wahlprozesses bis auf die Stimmabgabe selbst öffentlich überprüfbar sein müssen. Grundsätzlich könnte dies durch eine integrierte Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit bei E-Voting besser erfüllt werden als bei der Urnen- oder Briefwahl (BSI 2021c; SECUSO 2021). Schließlich ist es zwar möglich, aber sehr aufwendig, als Wähler/in ins Wahllokal zu gehen und der Auszählung beizuwohnen. Einzelne Personen können dies effektiv nur in einem einzelnen Wahllokal umsetzen, nicht aber in weiteren (FZI Forschungszentrum Informatik 2021; SECUSO 2021). Und Briefwähler/innen, die am Wahltag nicht an ihrem Wohnort sind, können bei der Aus- oder Nachzählung ihrer Stimmen ohnehin nicht anwesend sein (University of Tartu 2021) und nachvollziehen, ob ihre Stimme ins Wahlergebnis eingeflossen ist (BSI 2021c). Sie haben keine andere Wahl, als in die Arbeit von Wahlvorständen, Wahlbeobachtern oder Wahlprüfungskommissionen zu vertrauen, die den gesetzmäßigen Ablauf des Wahlprozesses sicherstellen (Council Of Europe 2021).

Wird der Begriff der Öffentlichkeit jedoch als das Verstehen des Wahlprozesses durch die breite Masse interpretiert (FZI Forschungszentrum Informatik 2021) – wie es das Urteil des Bundesverfassungsgerichts aus dem Jahr 2009 nahelegt –, hat die Briefwahl als eingeübte Praxis und leicht zugängliches Wahlverfahren einen Vorteil gegenüber E-Voting (FZI Forschungszentrum Informatik 2021). Auch im Wahllokal verstehen die meisten Wähler/innen die Abläufe. Dies ist bei Internetwahlen aufgrund der komplizierten Kryptografie kaum möglich (SECUSO 2021). Die Stimmabgabe über das Internet wird für die meisten Menschen daher eine Blackbox bleiben, sodass eine „echte“ öffentliche Kontrolle nicht möglich ist (Council Of Europe 2021). Jedoch wäre auch in Bezug auf Internetwahlen vorstellbar, dass Wähler/innen, wie bei Brief- und Urnenwahl letztlich auch, Dritten bei der Überprüfung des Systems, hier insbesondere bei der Überprüfung der eingesetzten Technologien und Verfahren, vertrauen.

(7) Für eine nachhaltige Einführung von sicherem E-Voting sowie dessen Akzeptanz ist ein schrittweiser experimenteller Prozess mit Pilotprojekten zielführend – das zeigt auch der Blick ins Ausland. Die Stufen gehen von den weniger voraussetzungsvollen nicht-parlamentarischen Wahlen im Bereich der Selbstverwaltung (z.B. bei Hochschulen und Sozialversicherungen, Senioren- oder Ausländerbeiräten) bis hin zu den (hochgradig voraussetzungsvollen) Parlamentswahlen. Die Sozialwahl in Deutschland im Jahr 2023 dürfte ein weiterer Meilenstein sein, um technische und organisatorische Erfahrungen mit der Durchführung von Internetwahlen zu sammeln sowie Erkenntnisse zu Akzeptanz und Effektivität, etwa bezüglich höherer Wahlbeteiligung und Inklusion, zu gewinnen.

Aufgrund der bestehenden Kritik an den Technologien und des mangelnden Vertrauens ist der Bedarf an der Erforschung und Entwicklung von manipulationsfreien Techniken zu Internet-Wahlen hoch. Das zeigt auch der Blick ins Ausland. Die Einführung von E-Voting in der Schweiz erfolgte entlang des Ansatzes „Sicherheit vor Tempo“ (Bundeskanzlei 2020, S. 3): E-Voting wurde hier schrittweise seit dem Jahr 2000 dezentral und in Form von Pilotprojekten eingeführt, und jeder Umsetzungsschritt wurde sorgfältig analysiert und evaluiert. Anders als andere Länder, die E-Voting-Systeme über öffentliche Ausschreibungen vergeben, hat die Schweiz einen umfassenden Rahmen für die Zertifizierung, Evaluierung und Autorisierung von E-Votingsystemen geschaffen, sodass sich hier jeder Kanton dezentral für ein eigenes System entscheiden kann (Puiggali/Rodríguez-Pérez 2018, S. 83). Ein Instrument, welches diese schrittweise Einführung widerspiegelt, betrifft die gesetzlich festgelegten Autorisierungsstufen für die Einführung von E-Voting in der Schweiz (Bundeskanzlei 2020; Puiggali/Rodríguez-Pérez 2018, S. 86 ff.): Die im Jahr 2014 erfolgte Ergänzung der Verordnung über die politischen Rechte (VPR) vom 24. Mai 1978 beinhaltete die Regulierung, E-Voting nur im Rahmen bestimmter Anteile der Wählerschaft zuzulassen; je nach vorhandenem Sicherheitsstandard des Wahlsystems wurden unterschiedliche Anteile im Sinne dreier Autorisierungsstufen zugelassen.¹² Die Logik dahinter war eine Schadensbegrenzung durch mögliche Sicherheitsrisiken. Bedingungen für die Berücksichtigung einer größeren oder kleineren Wählergruppe waren der Grad der Umsetzung der benötigten Sicherheitsanforderungen sowie der universellen und individuellen Verifizierbarkeit. Diese Sicherheitsanforderungen wurden in der Verordnung der Bundeskanzlei über die elektronische Stimmvergabe (VEleS) 2013 festgeschrieben (Puiggali/Rodríguez-Pérez 2018, S. 87). Je technisch versierter ein System ist, desto höher sollte demzufolge die Autorisierungsstufe sein, wobei der Grad der Verifizierbarkeit den Kernparameter zur Bestimmung der Autorisierungsstufe darstellt (Universität Zürich/ Ritsumeikan University 2021).

Zertifizierungen geraten allerdings auch an Grenzen (Driza Maurer 2019): So wurden bei dem System der Schweizer Post, obwohl es zertifiziert wurde, nachträglich nach Offenlegung des Prüfcodes Sicherheitsmängel aufgedeckt: 2019 veröffentlichte die Schweizer Post den Quellcode dieses Systems und das System wurde umfangreich getestet. Bei diesen Testungen wurden Sicherheitsmängel insbesondere der individuellen Verifizierbarkeit gefunden. Das betraf somit auch das System, welches bereits in Betrieb war. Insofern wurde das Vorgehen der Zertifizierung

¹² Es existieren drei verschiedene Autorisierungsstufen für das E-Voting: Auf der ersten Stufe werden 30 % der kantonspezifischen Wählerschaft und 10 % der nationalen Wählerschaft für das E-Voting System zugelassen (also: bei einer bundesweiten Abstimmung sind nur 30 % der E-Voting-Stimmen kantonspezifisch erlaubt, insgesamt bundesweit aber nicht mehr als 10%), auf der zweiten Stufe 50 % und 30 %, auf der dritten Stufe die gesamte kantonspezifische Wählerschaft (diese Limitierungen gelten jedoch nicht für Auslandsschweizer/innen) (Universität Zürich/ Ritsumeikan University 2021).

der Systeme hinterfragt, da solche Regulierungen immer Gefahr laufen, dem Fortschritt der Technik nicht zu entsprechen: „Regulation cannot follow technique without delay and there will always be a time lag“ (Driza Maurer 2019, S. 135 ff.). Nach einem ersten Einsatz wurde demzufolge die Verwendung der beiden Systeme (Schweizer Post und Genfer System) wieder eingestellt mit der Vorgabe, die Systeme in Richtung vollständiger Verifizierbarkeit weiterzuentwickeln, um sie dann wieder nutzen zu können (Bundeskanzlei 2020).¹³

Eine solche kleinteilige schrittweise Einführung gilt dennoch als zielführendes und wichtiges „Lessons-Learned“-Modell auch für andere Länder (Universität Zürich/ Ritsumeikan University 2021): Einige Expert/innen empfehlen daher, zunächst mit kleineren Pilotprojekten zu starten (Council Of Europe 2021; FZI Forschungszentrum Informatik 2021), und die Bürger/innen in jeder Phase des Einführungsprozesses einzubeziehen, um einen Vertrauensverlust zu vermeiden (Council Of Europe 2021). Ein solches schrittweises Vorgehen gilt in politisch dezentral gestalteten/organisierten, föderalen Ländern (im Vergleich zu Estland, wo die Einführung schnell gelang) auch als kaum anders möglich (Universität Zürich/ Ritsumeikan University 2021).

Die Erfahrungen aus den E-Voting-Pilotprojekten haben zu der Einsicht beigetragen, dass die Systeme wissenschaftlich begleitet werden müssen (zu Beginn der Einführung wurde das weniger stark gewichtet und fand nur punktuell statt). Die Öffnung und die kontinuierliche Berücksichtigung von Wissen und wissenschaftlichen Erkenntnissen wird demzufolge als zentral erachtet bei der Implementierung von E-Voting (Universität Zürich/ Ritsumeikan University 2021).

Auch in Deutschland wird z. B. vom Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik der Universität Koblenz-Landau empfohlen, solche Verfahren „in Pilotprojekten in Anwendungsszenarien mit geringeren Anforderungen zu erproben und die gewonnenen Erfahrungen sowie die Ergebnisse der fortlaufenden Forschung für eine Verbesserung zu nutzen“ (Wissenschaftliche Dienste 2015, S. 14). Als Beispiel für ein mögliches Anwendungsszenario gelten die Sozialwahlen (Wissenschaftliche Dienste 2015), bei denen am 31. Mai 2023 im Rahmen eines Modellprojekts 20 Mio. von rund 51 Mio. Wahlberechtigten online abstimmen werden können (Deutsche Rentenversicherung Bund 2021).

Die Orientierung an einem stufenweisen Vorgehen zur Einführung von E-Voting wurde bereits 2003 in der Literatur hervorgehoben (Karger/Rüß 2003, S. 20 f.): Von der elektronischen Stimmabgabe im Wahllokal bis hin zur Online-Stimmabgabe als letztem Schritt und vom nicht-parlamentarischen Bereich hin zum parlamentarischen Bereich auf der letzten Stufe, wobei die Erfahrungen der einen Stufe in die nächste Stufe jeweils einfließen sollen (vgl. auch Alkassar et al. 2005).

Während bei den politischen Wahlen auf staatlicher Ebene aufgrund der gesetzlichen Regelungen elektronische Wahlverfahren derzeit nicht möglich sind, gibt es bei Wahlen und Abstimmungen auf nichtstaatlicher Ebene (bei Trägern der Selbstverwaltung, beispielsweise

¹³ Mitte 2019 beauftragte der Schweizer Bundesrat die Bundeskanzlei mit einer Neukonzipierung von E-Voting. Ergebnis war ein Schlussbericht, der im Dialog mit Wissenschaft und Praxis entstand und Maßnahmen zur Neuausrichtung und Wiederaufnahme des E-Voting Versuchsbetriebs enthielt (Bundeskanzlei 2020). Ziel war es, ein stabiles Versuchssystem mit vollständig verifizierbaren Systemen zu schaffen. Die Maßnahmen, die in dem Bericht definiert werden, umfassen 1. die Weiterentwicklung der Systeme, 2., die wirksame Kontrolle und Aufsicht, 3. die Stärkung der Transparenz und des Vertrauens sowie 4. die stärkere Vernetzung mit der Wissenschaft (Bundeskanzlei 2020). Auf dieser Basis eröffnete der Bundesrat 2021 ein Vernehmlassungsverfahren für die Neukonzipierung des Versuchsbetriebes von E-Voting. Dies erfolgte bis August 2021 und mündete in einer Revision der Verordnung über die politischen Rechte (VPR) und der VELeS-Verordnung, die aktuell als Grundlage für das Neuaufsetzen des E-Voting Testbetriebs dienen sollen (Bundeskanzlei 2021).

Kommunen und Universitäten) auch einen rechtlich größeren Spielraum – solange sie nicht politisch bindend sind (wie beispielsweise eine Bürgermeisterwahl; dort greift dann wieder das Urteil des Bundesverfassungsgerichts von 2009) (Bätge 2018a). So ist es Kommunen und Universitäten nach den bestehenden Bundes- und Landesgesetzen erlaubt, ihre Interessen in eigener Verantwortung zu regeln. Partizipation und Bürgerbeteiligung stellen ein Grundprinzip der kommunalen Selbstverwaltung dar (Lübking 2017). Tatsächlich sind bei Trägern der Selbstverwaltung und in Universitäten Internetwahlen bereits eingesetzte Instrumente, um Problemen einer geringen Wahlbeteiligung entgegenzuwirken und insbesondere jüngere, internetaffine Wählerinnen und Wähler zu gewinnen (insbesondere bei Universitätswahlen) (Bätge 2018a). Bei den Hochschulwahlen der Universität Jena hat das E-Voting zu einer Erhöhung der Wahlbeteiligung geführt (Rüttger 2016).

Insgesamt ergeben sich zwei Szenarien, wie E-Voting zukünftig auch zur Bundestagswahl zugelassen werden könnte (HSPV NRW 2022):

- Ein Szenario ist eine Änderung des *Bundeswahlgesetzes*. Hierfür ist eine parlamentarische Mehrheit im Bundestag nötig. Anschließend müsste die *Bundeswahlordnung* geändert werden. Das ist eine Rechtsverordnung, die vom Innenministerium erlassen wird. Hierfür wäre also keine parlamentarische Mehrheit erforderlich. Konkret müsste im Bundeswahlgesetz ergänzt werden, dass bei einer Bundestagswahl die Internetwahl als zusätzliche Option möglich ist, wenn bestimmte technische Anforderungen erfüllt sind (Minimierung der Risiken durch Ausfall der Infrastruktur, Einsatz von zertifizierter Software, gegebene Nachvollziehbarkeit, Möglichkeit der individuellen und öffentlichen Kontrolle bei gleichzeitigem Quittierungsverbot). Der Bundestag müsste gesetzlich normieren und anordnen, dass die technischen Details in die Bundeswahlordnung ausdifferenziert werden müssen. Anzunehmen ist, dass Einsprüche (durch Wahlberechtigte, Parteien, Wahlleiter/innen) gegen die Gültigkeit der Wahl erhoben würden. Dann würde das Bundesverfassungsgericht im gerichtlichen Wahlprüfungsverfahren darüber befinden, ob die erlassenen Regeln zulässig sind. Es wäre auch eine Normenkontrolle bereits vor der Wahl möglich, wenn Antragsberechtigte (z.B. Landesregierung bzw. ein Viertel der Abgeordneten) verfassungsrechtliche Bedenken sähen.
- Ein zweites Szenario, welches bereits angestoßen wurde, ist der (wahrscheinlichere und) rechtlich stärker abgesicherte Weg: E-Voting wird zunächst bei Wahlen von Selbstverwaltungskörperschaften wie Hochschulen und Sozialversicherungen (bei denen die Wahlrechtsgrundsätze nicht ganz so streng eingehalten werden müssen) ausprobiert, die Erfahrungen fließen anschließend in die nächsthöhere Stufe an Wahlen ein. Angestoßen wurde dieser Weg bereits durch das Hochschulurteil hinsichtlich der Universität Jena, was ein wichtiger Schritt für die Selbstverwaltungskörperschaften war, Internetwahlen ebenfalls als Wahlmöglichkeit aufzunehmen. Der Bund nahm diese Entscheidung in das Sozialgesetzbuch auf, sodass Internetwahlen auch bei Sozialwahlen zum Einsatz kommen können. Anzunehmen ist, dass unterhalb von Kommunalwahlen zunehmend E-Voting angeboten werden wird, insbesondere, wenn die Erfahrung zeigt, dass die Vorteile gegenüber den Risiken überwiegen. Dies könnten beispielsweise Gremienwahlen wie Senioren- oder Ausländerbeiratswahlen betreffen.

Literatur

- Alkassar, A.; Krimmer, R.; Volkamer, M. (2005): Online-Wahlen für Gremien. Wahlen in Gremien als Einsatzgebiet für Wahlen ohne vertrauenswürdige Instanz. In: DuD Datenschutz und Datensicherheit 29(8), S. 480–483
- Auswärtiges Amt (o. J.): Wassenaar Arrangement. <https://wien-io.diplo.de/iow-de/internationale-organisationen/wassenaar-arrangement/1906772> (1.3.2022)
- Bätge, F. (2018a): Legal issues of Online Participation in Municipalities and Universities in the Federal Republic of Germany. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Cortier, V.; Duenas-Cid, D.; Goré, R.; Hapsara, M.; Koenig, R.; Martin, S.; McDermott, R.; Rønne, P.; Serdült, U.; Truderung, T. (Hg.): Third International Joint Conference on Electronic Voting E-Vote-ID 2018 2–5 October 2018, Lochau/Bregenz, Austria. Tallinn, S. 34–48
- Bätge, F. (2018b): Rechtswirksamkeit einer Online-Hochschulwahl. In: Deutsche Verwaltungspraxis 2018(11), S. 458–460
- Beckert, B.; Budurushi, J.; Grunwald, A.; Krimmer, R.; Kulyk, O.; Küsters, R.; Mayer, A.; Müller-Quade, J.; Neumann, S.; Volkamer, M. (2021): Aktuelle Entwicklungen im Kontext von Online-Wahlen und digitalen Abstimmungen. <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000137300/126120082> (15.11.2021)
- Bitkom e. v. (2021): Interview mit Marc Danneberg und Lena Flohre am 15.12.2021. (15.12.2021)
- Bock Seggaard, S.; Baldersheim, H.; Saglie, J. (2013): The norwegian trial with internet voting: results and challenges. In: Revista general de derecho público comparado 13, S. 11–26
- BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik) (2021a): BSI Technische Richtlinie TR-03162. IT-sicherheitstechnische Anforderungen zur Durchführung einer Online-Wahl im Rahmen des Modellprojektes nach § 194a Fünftes Buch Sozialgesetzbuch (Online-Wahl). Version 1.1. BSI, https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Magazin/BSI-Magazin_2021_02.pdf;jsessionid=8FA2AB404B51AC4A6606B33D3D43472F.internet481?__blob=publicationFile&v=2 (30.11.2021)
- BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik) (2021b): Mit Sicherheit - Im Blickpunkt: Online-Wahlen. BSI-Magazin 2021/02. https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Magazin/BSI-Magazin_2021_02.pdf;jsessionid=8FA2AB404B51AC4A6606B33D3D43472F.internet481?__blob=publicationFile&v=2 (10.3.2022)
- BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik) (2021c): Schriftliche Beantwortung des Interviewleitfadens durch Jennifer Breuer und Sebastian Palm. (15.12.2021)
- Bundeskanzlei (2020): Neuausrichtung und Wiederaufnahme der Versuche. Schlussbericht des Steuerungsausschusses Vote électronique (SA VE). https://www.bk.admin.ch/dam/bk/de/dokumente/pore/Neuausrichtung%20und%20Wiederaufnahme%20der%20Versuche_Schlussbericht%20SA%20VE%2030.11.2020.pdf.download.pdf/Neuausrichtung%20und%20Wiederaufnahme%20der%20Versuche_Schlussbericht%20SA%20VE%2030.11.2020.pdf (7.2.2022)
- Bundeskanzlei (2021): Teilrevision der Verordnung über die politischen Rechte und Totalrevision der Verordnung der BK über die elektronische Stimmabgabe (Neuausrichtung des Versuchsbetriebs). Ergebnisbericht der Vernehmlassung. https://www.fedlex.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/dl/proj/2021/61/cons_1/doc

_9/de/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-dl-proj-2021-61-cons_1-doc_9-de-pdf-a.pdf
(18.1.2022)

Bundesverfassungsgericht (2009): Verwendung von Wahlcomputern bei der Bundestagswahl 2005 verfassungswidrig. Pressemitteilung Nr. 19/2009 vom 3. März 2009.
<https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2009/bvg09-019.html> (7.9.2021)

CDDG (European Committee on Democracy and Governance) (2022): Committee of Ministers' Guidelines on the use of information and communication technology (ICT) in electoral processes in Council of Europe member States. 1424th meeting, 9 February 2022.
14.3.22,
https://search.coe.int/cm/pages/result_details.aspx?objectid=0900001680a575d9
(14.3.2022)

Council Of Europe (2021): Interview mit Dan Popescu am 09.12.2021. (9.12.2021)

Der Bundeswahlleiter (o.J.): Bundestagswahl 2021. Barrierefreies Wählen.
<https://www.bundeswahlleiter.de/bundestagswahlen/2021/informationen-waehler/barrierefreies-waehlen.html> (24.3.2022)

Der Bundeswahlleiter (2014): Wahlscheinvermerk. 1.8.14,
<https://www.bundeswahlleiter.de/service/glossar/w/wahlscheinvermerk.html> (21.3.2022)

Der Bundeswahlleiter (2015a): Online-Wahlen - Der Bundeswahlleiter. 1.8.15,
<https://www.bundeswahlleiter.de/service/glossar/o/online-wahlen.html> (28.3.2022)

Der Bundeswahlleiter (2015b): Wahlschein. 1.12.15,
<https://www.bundeswahlleiter.de/service/glossar/w/wahlschein.html> (21.3.2022)

Der Bundeswahlleiter (2017): Wahlrechtsgrundsätze. 16.5.17,
<https://www.bundeswahlleiter.de/service/glossar/w/wahlrechtsgrundsätze.html>
(21.3.2022)

Der Bundeswahlleiter (2021): Verordnung über die Aufstellung von Wahlbewerbern und die Wahl der Vertreter für die Vertreterversammlungen für die Wahl zum 20. Deutschen Bundestag unter den Bedingungen der COVID-19-Pandemie (COVID-19-Wahlbewerberaufstellungsverordnung).
<https://www.bundeswahlleiter.de/dam/jcr/00845cdd-4b57-4336-b850-30e0e19dc9c9/covid-19-wahlbewerberaufstellungsverordnung.pdf> (1.3.2022)

Deutsche Rentenversicherung Bund (2021): Am 31. Mai 2023 finden die nächsten Sozialwahlen statt. Startschuss für die Sozialwahl 2023. 19.10.21, https://www.deutscherentenversicherung.de/Bund/DE/Presse/Pressemitteilungen/pressemitteilungen_aktuell/2021/2021_10_19_sozialwahl_wahltermin_startschuss.html (9.12.2021)

Deutscher Bundestag (2013): Siebter Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“. Demokratie und Staat. Drucksache 17/12290.
<https://dserver.bundestag.de/btd/17/122/1712290.pdf> (30.11.2021)

Driza Maurer, A. (2019): The Swiss Post/ScytI transparency exercise and its possible impact on internet voting regulation. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Beckert, B.; Cortier, V.; Maurer, A. D.; Duenas-Cid, D.; Helbach, J.; Koenig, R.; Krivosova, I.; Küsters, R.; Rønne, P. et al. (Hg.): Fourth International Joint Conference on Electronic Voting E-Vote-ID 2019 1-4 October 2019, Lochau/Bregenz, Austria. Proceedings. Tallinn, S. 122

Ehin, P.; Solvak, M. (2021): Party Cues and Trust in Remote Internet Voting: Data from Estonia 2005–2019. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Duenas-Cid, D.; Kulyk, O.; Rønne, P.; Solvak,

M.; Germann, M. (Hg.): Electronic Voting. 6th International Joint Conference, E-Vote-ID 2021 Virtual Event, October 5–8, 2021 Proceedings. Cham, S. 75–90

Fragnière, E.; Grèzes, S.; Ramseyer, R. (2019): How Do the Swiss Perceive Electronic Voting? Social Insights from a Qualitative Field Survey. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Beckert, B.; Cortier, V.; Maurer, A. D.; Duenas-Cid, D.; Helbach, J.; Koenig, R.; Krivosova, I.; Küsters, R.; Rønne, P. et al. (Hg.): Fourth International Joint Conference on Electronic Voting E-Vote-ID 2019 1-4 October 2019, Lochau/Bregenz, Austria. Proceedings. Tallinn, S. 106–121

Fuglerud, K. S.; Røssvoll, T. H. (2012): An evaluation of web-based voting usability and accessibility. In: Univ Access Inf Soc 11(4), S. 1

FZI Forschungszentrum Informatik (2021): Interview mit Marc Nemes am 02.12.2021. (2.12.2021)

Germann, M.; Serdült, U. (2014): Internet voting for expatriates: The Swiss case. In: eJournal of eDemocracy & Open Government 6(2), S. 197–215

Germann, M.; Serdült, U. (2017): Internet voting and turnout: Evidence from Switzerland. In: Electoral Studies 47, S. 1–12

HSPV NRW (Hochschule für Polizei und öffentliche Verwaltung Nordrhein-Westfalen) (2022): Interview mit Prof. Dr. Frank Bätge am 12.01.2022. (12.1.2022)

ISG (Institut für Sozialforschung und Gesellschaftspolitik) (2021): Interview mit Dr. Signe Bock Seggaard am 20.12.2021. (20.12.2021)

Karger, P.; Rüß, O. (2003): Sicherheit ist conditio sine qua non. Erfahrungsgeleiteter Ansatz für Online-Wahlen in Deutschland. In: Braun, N.; Heindl, P.; Karger, P.; Krimmer, R.; Prosser, A.; Rüß, O. (Hg.): e-Voting in der Schweiz, Deutschland und Österreich: Ein Überblick. Wien, S. 17–21

Licht, N.; Duenas-Cid, D.; Krivosova, I.; Krimmer, R. (2021): To i-vote or Not to i-vote: Drivers and Barriers to the Implementation of Internet Voting. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Duenas-Cid, D.; Kulyk, O.; Rønne, P.; Solvak, M.; Germann, M. (Hg.): Electronic Voting. 6th International Joint Conference, E-Vote-ID 2021 Virtual Event, October 5–8, 2021 Proceedings. Cham, S. 91–105

Lübking, U. (2017): Rechtliche Grundlagen der Bürgerbeteiligung. In: Bauer, H.; Büchner, C.; Hajasch, L. (Hg.): Partizipation in der Bürgerkommune. Potsdam, S. 33–44

Microsoft (2022): Josh Benaloh. Senior Cryptographer. o.J. <https://www.microsoft.com/en-us/research/people/benaloh/> (25.3.2022)

Milic, T.; McArdle, M.; Serdült, U. (2016): Haltungen und Bedürfnisse der Schweizer Bevölkerung zu E-Voting = Attitudes of Swiss citizens towards the generalisation of e-voting. ZDA, Aarau, Schweiz (11.1.2022)

Orizet, J. (2018): Verifizierbares E-Voting ist möglich. Interview mit Oliver Spycher. 20.12.21, <https://www.netzwoche.ch/news/2018-10-17/verifizierbares-e-voting-ist-moeglich>

OSCE (Organization for Security and Co-Operation in Europe); ODIHR (Office for Democratic Institutions and Human Rights) (2013): Norway, Parliamentary Elections, 9 September 2013. OSCE/ODIHR Election Assessment Mission: Final Report. <https://www.osce.org/odihr/elections/109517> (1.3.2022)

OSCE (Organization for Security and Co-Operation in Europe); ODIHR (Office for Democratic Institutions and Human Rights) (2015): ESTONIA. PARLIAMENTARY ELECTIONS 1

- March 2015. OSCE/ODIHR ELECTION EXPERT TEAM Final Report. Warsaw, <https://www.osce.org/files/f/documents/a/4/160131.pdf> (25.3.2022)
- OSCE (Organization for Security and Co-Operation in Europe); ODIHR (Office for Democratic Institutions and Human Rights) (2019): ESTONIA. PARLIAMENTARY ELECTIONS 3 March 2019. ODIHR Election Expert Team Final Report. Warsaw, <https://www.osce.org/files/f/documents/8/e/424229.pdf> (24.9.2021)
- Österreichische Gesellschaft für Politikberatung und Politikentwicklung (2018): E-Voting in Europa. Wien, <https://dserver.bundestag.de/btd/17/122/1712290.pdf> (7.9.2021)
- Peteranderl, S. (2019): Abstimmung zum Parteivorsitz: Chaos Computer Club warnt vor Online-Voting der SPD. <https://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/spd-online-abstimmung-ccc-warnt-vor-umstrittenem-wahlverfahren-a-1291616.html> (1.3.2022)
- POLYAS (2021): Interview mit Dr. Tomasz Truderung am 13.12.2021. (13.12.2021)
- Puiggali, J.; Rodríguez-Pérez, A. (2018): Defining a national framework for online voting and meeting its requirements: the Swiss experience. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Cortier, V.; Duenas-Cid, D.; Goré, R.; Hapsara, M.; Koenig, R.; Martin, S.; McDermott, R.; Rønne, P.; Serdült, U.; Truderung, T. (Hg.): Third International Joint Conference on Electronic Voting E-Vote-ID 2018 2–5 October 2018, Lochau/Bregenz, Austria. Tallinn, S. 82–97
- Republic of Estonia Information System Authority (2019): EID Forum. 2019, <https://www.eidforum.org/tarvi-martens> (18.3.2022)
- Roesner, M. (2017): Kaspersky-Studie: So steht Deutschland zum Thema Online-Wahlen. <https://www.kaspersky.de/blog/kaspersky-studie-so-steht-deutschland-zum-thema-online-wahlen/13493/> (1.3.2022)
- Rüttger, M. (2016): Online-Hochschulwahlen - (m)ein gutes Recht. In: duz Magazin 2016(09)
- Schweizerische Eidgenossenschaft (2021): Der Bundesrat. Neuausrichtung E-Voting. Eröffnung der Vernehmlassung. 28.4.21, <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-83257.html> (24.3.2022)
- SECUSO (2021): Interview mit Prof. Dr. Melanie Volkamer am 06.12.2021. (6.12.2021)
- Serdült, U.; Germann, M.; Mendez, F.; Portenier, A.; Wellig, C. (2015): Fifteen Years of Internet Voting in Switzerland: History, Governance and Use. In: Teràn, L.; Meier, A. (Hg.): ICEDEG 2015: Second International Conference on eDemocracy & eGovernment. Red Hook, NY, S. 149–156
- Serdült, U.; Kryssanov, V. (2018): Internet Voting User Rates and Trust in Switzerland. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Cortier, V.; Duenas-Cid, D.; Goré, R.; Hapsara, M.; Koenig, R.; Martin, S.; McDermott, R.; Rønne, P.; Serdült, U.; Truderung, T. (Hg.): Third International Joint Conference on Electronic Voting E-Vote-ID 2018 2–5 October 2018, Lochau/Bregenz, Austria. Tallinn, S. 211–212
- Spiegel Online (2017): Trotz Sicherheitslücken. Bundesbehörde bringt elektronische Wahl ins Gespräch. 7.9.21, <https://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/bundestagswahl-bsi-bringt-elektronische-wahl-ins-gespraech-trotz-sicherheitsluecken-a-1167218.html>
- Stiftung „Zugang für alle“ (2016): Schweizer Accessibility-Studie 2016. Bestandsaufnahme der Zugänglichkeit bedeutender Schweizer Internet-Angebote.
- SwissCommunity (o. J.): E-Voting. <https://www.swisscommunity.org/de/abstimmen-mitbestimmen/politische-themen/e-voting> (1.3.2022)

- The Ministry of Local Government and Modernisation (2019): Internet voting pilot to be discontinued. 29.8.19, <https://www.regjeringen.no/en/historical-archive/solbergs-government/Ministries/kmd/press-releases/2014/Internet-voting-pilot-to-be-discontinued/id764300/> (2.3.2022)
- The World Bank (2022a): Estonia. Data. <https://data.worldbank.org/country/estonia?view=chart> (18.3.2022)
- The World Bank (2022b): Germany. Data. <https://data.worldbank.org/country/germany?view=chart> (18.3.2022)
- Universität Zürich; Ritsumeikan University (2021): Interview mit Prof. Dr. Uwe Serdült am 21.12.2021. (21.12.2021)
- University of Tartu (2021): Interview mit Prof. Dr. Dr. Robert Krimmer am 23.11.2021, 26.11.2021. (26.11.2021)
- Wissenschaftliche Dienste (2015): Online-Wahlen. Erfahrungen in anderen Staaten und (verfassungs-)rechtliche Voraussetzungen für eine Einführung in Deutschland. Ausarbeitung WD 3 - 3000 - 030/14. Deutscher Bundestag, <https://www.bundestag.de/resource/blob/412066/df70d4a9753c21463cff4030d510cf06/wd-3-030-14-pdf-data.pdf> (7.9.2021)

