# Theoretische Grundlagen

## Einführung E-Voting

Die für die vorliegende Forschungsarbeit essentiellen Begriffe «E-Vote», «E-Voting» und «E-Voting-System» definiert der Europarat wie folgt. E-Vote ist definiert als das elektronische abgeben seiner Stimme, E-Voting als Pendant für den herkömmlichen analogen Wahlakt unter Verwendung von elektronischen Hilfsmittel zur Stimmabgabe und/oder Stimmauszählung, E-Voting-System wird als die technischen Rahmenbedingungen definiert und inkludiert ein Zusammenspiel aus Hardware, Software, Prozessen, die es den Wahlberechtigten ermöglicht ihren politischen Willen elektronisch kund zu tun. Die Auslegung dieser Begrifflichkeiten schliesst dabei sowohl die Stimmabgabe an der Urne durch eine elektronische Wahlmaschine als auch die Abgabe seiner Stimme durch eine online Wahlplattform ein (Ehrenberg-Silies et al., 2023). Die vorliegende Forschungsarbeit konzentriert sich dabei ausschliesslich auf die Zweite Auslegung der Definition. Deshalb werden für die folgenden Kapitel und deren Untersuchungen die Begriffe wie folgt ausgelegt. E-Vote als das digitale Abgeben seiner Stimme, E-Voting als digitaler Wahlakt unter Verwendung von digitalen Hilfsmittel und E-Voting-System als eine Plattform, die es ermöglicht seine Stimme online abzugeben.

Das Thema E-Voting lässt sich einbetten als einer von drei zentralen Aspekten der E-Democracy (Kind & Bovenschulte, 2019). E-Democracy, oder zu Deutsch «digitale Demokratie», steht für die politischen und demokratischen Prozesse im digitalen Raum. Sie umfasst die Informationssuche, -verbreitung und -verarbeitung mit Blick auf politische Entscheidungen der Bürger\*innen, unterstützt die Meinungsbildung und Entscheidungsfindung und ermöglicht die politische Partizipation in der Form von Wahlen, Abstimmungen und anderen Beteiligungsarten. Dabei grenzt sie sich vom E-Government im engeren Sinne ab, welche sich auf die Digitalisierung von verwaltungstechnischen Vorgängen konzentriert wie das Einreichen der Steuererklärung, das Stellen von Baugesuchen, melden von Umzügen oder das Erneuern der Identitätskarte. Im Gegensatz zur E-Demokratie zeichnet sich E-Government dadurch aus, dass es den Bürgern zwar verschiedene digitale Dienste zur Verfügung stellt, die Entscheidung jedoch in den Händen der Behörden verbleibt und die Bürger\*innen nicht daran beteiligt werden (García-Río et al., 2024). Die digitale Demokratie lässt sich dabei in drei Teile Gliedern. «E-Collecting» das digitale Sammeln von Unterschriften für Initiativen und Referenden, «E-Discussion» der Prozess der Meinungsbildung im digitalen Raum und der bereits definierte Terminus E-Voting. Alle drei Teilaspekte der digitalen Demokratie haben das Potential enorm vom Digitalisierungstrend zu profitieren und die demokratischen Prozesse weiterzuentwickeln. E-Collecting modernisiert das Referendum und die Initiative. E-Collecting würde die Kosten für die Unterschriftensammlung erheblich senken. Die Digitalisierung könnte es zudem erleichtern, Unterstützende zu mobilisieren, da der Medienbruch zwischen Papier und digitaler Erfassung entfällt. Dadurch könnte es in der Schweiz häufiger zu Volksabstimmungen kommen, was wiederum den Meinungsbildungsprozess erschwert. Dieser Prozess der Meinungsbildung ist der zweite Teilbereich der digitalen Demokratie. Dieser Prozess findet heute bereits oftmals dezentral in der digitalen Sphäre statt und liegt grösstenteils ausserhalb von staatlicher Kontrolle oder Einflussnahme. Der politischen Meinungsbildung durch Onlinemedien werden oftmals negative Auswirkungen zugeschrieben. Allerdings zeigen Untersuchungen, dass es schwierig ist wahlberechtige Personen durch Social Media grundlegend zu beeinflussen. Politische Werbemassnahmen könnten allerdings die Wahlbeteiligung beeinflussen, indem bestimmte Gruppen mobilisiert werden. Die klassischen Medien haben durch den steigenden Einfluss von digitalen Angeboten starke Konkurrenz erhalten. Durch die gesunkenen Kosten können Bürger\*innen leichter am öffentlichen Diskurs teilnehmen. Gleichzeitig führt die digitale Meinungsbildung zu mehr Transparenz und einer besseren Nachvollziehbarkeit politischer Positionen. Politische Aussagen können über längere Zeiträume hinweg analysiert werden (Daniel, et al., 2019). E-Voting stellt den dritten Teilaspekt der E-Democracy dar (Ammann & Schnell, 2019). Mit der Bereitstellung eines digitalen Kanals für die Stimmabgabe sind viele Hoffnungen, aber auch Befürchtungen verbunden. Man erhofft sich die Wahlbeteiligung zu erhöhen, mehr Bevölkerungsgruppen in den politischen Prozess zu inkludieren, ungültige Stimmabgaben zu vermeiden und für eine verbesserte Nachvollziehbarkeit zu sorgen. Angst hat man vor vermeintlichen Sicherheitsmängeln, die eine Beeinflussung, Manipulation oder verringerte Verfügbarkeit bewirken könnten (Ammann & Schnell, 2019). Untersuchungen aus verschiedenen Studien zeigen aber, dass trotz der potentiellen Risiken ein Grossteil der Schweizer Bevölkerung die Einführung eines E-Voting-Systems befürworten würde. (Kind & Bovenschulte, 2019; Milic et al., 2016; Nationale E-GovernmentStudie 2019, 2019; Serdült et al., 2019) Die Hoffnungen und Ängste die mit der Einführung eines E-Voting-System einhergehen sind im aktuellen Forschungsstand umfassend eruiert worden. Die vorliegende Studie befasst sich nur indirekt mit der Evaluation der Vor- und Nachteile eines möglichen E-Voting-System, möchte aber die Chance nicht verpassen die bisherigen Forschungsergebnisse zusammenzutragen.

## Hoffnungen

### Eine erhöhte Wahlbeteiligung

In Angesicht der immer weiter sinkenden Wahlbeteiligung in der westlichen Hemisphäre und der im internationalen Vergleich verhältnismässig tiefen Wahlbeteiligung in der Schweiz ist eine der Hoffnungen, dass sich die Wahlbeteiligung bei Einführung eines digitalen Wahlkanals erhöhen würde (Germann & Serdült, 2017; Trechsel, 2018). Die bestehende Literatur liefert verschiedene Ergebnisse und Aussagen über den Effekt auf die Wahlbeteiligung. So gehen manche Studien von keinem positiven Effekt aus (Beroggi et al., 2010; Ehrenberg-Silies et al., 2023; Germann & Serdült, 2017; Kind & Bovenschulte, 2019) während andere Forschungsergebnisse auf eine stabilisierende Wirkung bis hin zu leicht positiven Effekten hinweisen (Ehrenberg-Silies et al., 2023; *Statistics about Internet voting in Estonia*, 2024). Mit Blick auf die Zukunft könnte sich der Effekt grundlegend ändern. Die demographische Entwicklung könnte den Effekt in Zukunft verstärken. Die jüngere Politgeneration, die in den nächsten Jahren erst wahlberechtigt wird, hat einen ganz anderen Anspruch an Prozesse und Systeme. Die Nachfrage wird also über die Zeit organisch wachsen, da es als Teil des digitalen Lifestyle angesehen wird. Ein nicht zur Verfügung stehendes digitales Wahlsystem könnte die heute schon eher tiefe Wahlbeteiligung noch weiter senken (Ammann & Schnell, 2019; Milic et al., 2016). Die Forschung attestiert allerdings auch, dass die Aussagen über mögliche Effekt auf die Wahlbeteiligung aus mehreren Gründen schwierig sind. Erstens, die Schlussfolgerungen auf der Grundlage von Umfragen zu ziehen, in denen die Wähler gefragt wurden, ob die Verfügbarkeit von E-Voting ihre Chancen zur Teilnahme erhöht hat. Subjektive Folgenabschätzungen sind jedoch problematisch, da die Wähler die Ursachen für ihr eigenes Verhalten möglicherweise nicht am besten beurteilen können. Zweitens, die Auswertung von Pilotprojekten, die nur für einzelne Wahlen oder nur für einen kleinen Zeitraum durchgeführt wurden. Es existieren wenige Langzeit Erfahrungen (Germann & Serdült, 2017). Erst ein langjähriger ungestörter Betrieb schafft das nötige Vertrauen um genaue Aussagen zu treffen (Serdült et al., 2017). Eines der wenigen E-Voting-Systeme das über Jahre hinweg zur Verfügung stand und immer noch steht ist die Fallstudie aus Estland. In Estland kann man seit den Kommunalwahlen im Jahr 2005 über ein E-Voting-System seine Stimme online abgeben (Ehrenberg-Silies et al., 2023). In Estland wurde seither lediglich eine stabilisierende Wirkung auf die Wahlbeteiligung festgestellt. Eine weitere Erkenntnis, die man aus dieser und anderen Fallstudien ziehen kann, ist dass die Möglichkeit zum digitalen Wählen die herkömmlichen Wahlkanäle konkurrenziert und substituiert (Beroggi et al., 2010; Ehrenberg-Silies et al., 2023). Entscheidend für eine hohe Substitutionsrate ist eine lange und stabile Laufzeit. So hat die langjährige Nutzung des E-Voting-Systems in Estland dazu geführt, dass der Anteil der E-Votes von nur 1,9% im Jahr 2005 auf 31,7% im Jahr 2017 angestiegen ist (Daniel, et al., 2019; Serdült et al., 2017). Die Diskussion über die Einführung eines Digitalen Wahlsystem hat dabei einige Parallelen mit der Einführung der Briefwahl in der Schweiz. Die briefliche und digitale Stimmabgabe teilen sich zwei Eigenschaften. Die wahlberechtige Person hat einen zeitlichen Rahmen für die Wahl und muss sich nicht am Stichtag darum kümmern. Zudem kann die Stimme aus der Ferne abgegeben werden (Alvarez et al., 2009). Die briefliche Stimmabgabe kam anfänglich ein ähnliches Misstrauen entgegen. Über die Jahre hinweg hat es die Urnenwahl immer weiter ersetzt. Heute ist es der Hauptwahlkanal der Schweizer Bevölkerung (Milic et al., 2016). In der Retrospektive betrachtet hat dieser zusätzliche Wahlkanal die Wahlbeteiligung um etwa 4% erhöht (Germann & Serdült, 2017). Der Effekt ist aber real wahrscheinlich viel grösser wenn man sich vorstellt wie viel tiefer die Wahlbeteiligung wäre, wenn die briefliche Stimmabgabe nicht als zusätzlicher Kanal zur Verfügung stehen würde. Es gibt einige Erklärungsversuche, warum die erhoffte Steigerung der Wahlbeteiligung ausgeblieben ist. Die Wahlbeteiligung ist nicht gestiegen, weil der Komfortgewinn zu gering war, um einen Effekt zu haben. Zudem verfügt die Schweiz über ein vertrauenswürdiges und zuverlässiges Postsystem. Die Wahlbeteiligung ist in der Schweiz generell eher tief. Die Digitalisierung der Demokratie ist aufgrund mangelnden Vertrauens und befürchteter Sicherheitslücken negativ behaftet (Ammann & Schnell, 2019; Ehrenberg-Silies et al., 2023; Germann & Serdült, 2017).

### Inklusion von Wählergruppen

Neben der Hoffnung auf mehr Wählende, hofft man auch darauf dass ein E-Voting-System die Inklusion von bestimmten Bevölkerungsgruppen fördert. Eine Bevölkerungsgruppe die durch die reguläre Einführung besonders profitieren würde, wären die stimmberechtigten Auslandsschweizer\*innen, die immerhin 11% der gesamten Stimmbevölkerung ausmachen (Ammann & Schnell, 2019). Die briefliche Wahl kann für wahlberechtigen im Ausland ein Problem werden, wenn die Wahlunterlagen zu spät eintreffen um überhaupt an der Wahl teilzunehmen. So kam es zum Beispiel bei der letzten Wahl in Deutschland dazu, dass aufgrund der «Snap-Election» viele Personen im Ausland die Unterlagen zu spät zugestellt bekommen haben um an den Wahlen teilzunehmen. Eine digitale Wahlplattform würde das Problem nicht automatisch lösen. Viele Plattformen die innerhalb von Pilotprojekte im Einsatz waren, erforderten immer noch eine briefliche Zustellung von Zugangscodes um an der Wahl teilzunehmen (Ammann & Schnell, 2019; Beroggi et al., 2010; Bundeskanzlei, 2019; E-Voting Moratorium Komitee, 2019). Es existieren aber auch Lösungsansätze, bei denen nur eine einmalige Verifikation über den postalischen Weg nötig ist und die Authentifizierung über ein E-Government Portal funktioniert, wie es das Pilotprojekt aus dem Kanton Zug zeigt (*Auswertung der Blockchain-Konsultativabstimmung in der Stadt Zug*, 2018). Erst E-Voting ermöglicht einen weitgehend barrierefreien Zugang zu politischen Rechten, wie er im Sinne der Gleichstellung angestrebt wird. Für Menschen mit bestimmten Beeinträchtigungen kann der Gang zum Briefkasten oder das korrekte Ausfüllen der Wahlunterlagen erhebliche Hürden darstellen. In einigen Fällen ist die selbstständige Stimmabgabe ohne externe Hilfe, und somit unter Wahrung des Stimmgeheimnisses, gar nicht möglich. Die Berücksichtigung der Barrierefreiheit war ein Bestandteil der geplanten Bundesgesetzgebung (Ammann & Schnell, 2019; *E-Voting als dritter ordentlicher Stimmkanal*, 2018; Germann & Serdült, 2017). Zukünftig würde ein E-Voting-System auch eine vollständige Inklusion von jüngeren Wählergruppen sicherstellen. Heute entfernt sich die politische Partizipation immer weiter von den Lebenswelten der jüngeren Generation. Die jüngeren Wählergruppen präferieren die digitale Kommunikation (Alvarez et al., 2009; Ammann & Schnell, 2019).

### Verbesserte Nachvollziehbarkeit

Eine weitere Verbesserung bietet ein E-Voting-System bei der Nachvollziehbarkeit von Wahlen einerseits für die Wählerschaft und andererseits für die staatlichen Institutionen. Der Einsatz einer universellen «end-to-end» Verifizierung, ermöglicht den Nachweis, dass die Stimme nach den Prinzipien «cast-as-intended», «recorded-as-intended» und «counted-as-recorded» abgegeben, übermittelt und gezählt wurde. Ein solches digitales Wahlsystem könnte ein Level an Nachvollziehbarkeit ermöglichen, dass eine Stimmabgabe über den postalischen Weg nie bieten könnte (Serdült et al., 2017). Obwohl die Forschung zu Recht auf die technischen Probleme hinweist, gibt es bereits Ansätze, die zumindest in kleinerem Rahmen die technische Machbarkeit nachgewiesen haben. Das eingesetzte System aus der Fallstudie aus dem Kanton Zug geht sogar noch einen Schritt weiter. Der verfolgte Ansatz würde es ermöglichen, Wahl- und Abstimmungsresultate von externen Institutionen, wie zum Beispiel der UNO, überprüfen zu lassen. So könnten externe Wahlbeobachter politische Resultate zusätzlich verifizieren und das Vertrauen gegenüber dem Prozess gestärkt werden (*Auswertung der Blockchain-Konsultativabstimmung in der Stadt Zug*, 2018). Ein E-Voting-System wie es der Kanton Zug in einigen wenigen Konsultativabstimmungen verwendet hat müsste sich allerdings noch unter realen Bedingungen beweisen. Ein derart komplexes System könnte andere Aspekte der Nachvollziehbarkeit auch negativ beeinträchtigen. Das Abgeben, Übermitteln und Auszählen der Stimmen würde durch komplexe softwarebasierte Methoden durchgeführt werden, die für einen technischen Laien nur schwer zu verstehen sind. Aus diesem Grund entschied das Verfassungsgericht in Deutschland, dass der Grundsatz der Öffentlichkeit unter Verwendung von Wahlcomputern verletzt werden und diese für Parlamentswahlen nicht mehr zugelassen sind (Kind & Bovenschulte, 2019). Eine klare und transparente Kommunikation seitens der Behörden ist daher entscheidend, damit die Stimmbürger\*innen die Methodik und das Verfahren des E-Voting-Kanals verstehen, um Vertrauen aufzubauen und zu erhalten (Aoki, 2020). E-Voting ermöglicht es dem Stimmbürger, nachzuvollziehen, ob seine Stimme ordnungsgemäss bei der Wahlbehörde eingegangen ist (individuelle Verifizierbarkeit). Neuere E-Voting-Systeme bieten zudem die Möglichkeit der universellen Verifizierbarkeit, die sicherstellt, dass das offizielle Wahlergebnis mit den tatsächlich abgegebenen Stimmen übereinstimmt, ohne das individuelle Stimmgeheimnis zu gefährden (Ammann & Schnell, 2019). Mit den E-Voting-Plattformen der Schweizerischen Post oder der Blockchain-basierten Lösung des Kantons Zug existieren bereits mehrere Systeme, die eine universelle Verifizierbarkeit garantieren. Für die Wählerschaft könnte man die Nachvollziehbarkeit erhöhen, indem nach Abschluss des Wahlprozesses eine Wahlquittung ausgestellt werden würde, welche den Wählenden versichert, dass ihre Stimmte korrekt abgegeben, übermittelt und ausgezählt wurde (Serdült et al., 2017).

### Erweiterung der Demokratie

Eine andere Hoffnung, die sich mit einem E-Voting-System erfüllen könnte, wäre, dass neben den heute üblichen Abstimmungs- und Wahlmodus, komplexere Varianten eingesetzt werden könnten. E-Voting könnte es ermöglichen, dass Stimmberechtigte komplexere Präferenzen ausdrücken, was mit physischen Abstimmungen aufgrund logistischer und organisatorischer Herausforderungen kaum umsetzbar ist. Derzeit sind Abstimmungen meist auf binäre Entscheidungen (Ja/Nein) oder die Wahl eines einzelnen Kandidaten beschränkt. Digitale Abstimmungen könnten hingegen ohne Medienbruch komplexere Präferenzstrukturen abbilden. Dies würde ermöglichen, neue Abstimmungsverfahren einzuführen, die Schwächen der heutigen Mehrheitsregel ausgleichen. Während das Mehrheitsprinzip zwar einfach und traditionell legitimiert ist, erlaubt es keine differenzierte Gewichtung der Präferenzen (Ammann & Schnell, 2019; Frey & Kirchgässner, 2002). Alternative Wahlverfahren könnten dieses Problem lösen. Vorzugswahlverfahren würde es beispielsweise ermöglichen es den Stimmberechtigten, Alternativen oder Kandidaten entsprechend ihrer individuellen Präferenz zu ordnen. Eine spezifische Methode ist die «Borda-Wahl», bei der jeder Alternative oder jeder Kandidat\*in Punkte basierend auf der Rangfolge zugewiesen werden. Die Option mit der höchsten Gesamtpunktzahl gewinnt. Die «Condorcet-Methode» hingegen vergleicht jede Alternative paarweise mit den anderen, um die bevorzugte Wahloption zu bestimmen. Eine weitere Möglichkeit bietet das «Bucklin-Verfahren», das die Prinzipien der Präferenzwahl mit der Notwendigkeit einer absoluten Mehrheit kombiniert und dadurch eine differenziertere Entscheidungsfindung ermöglicht. Solche Verfahren werden bereits eingesetzt, wie im US-Bundesstaat Maine, und könnten mit einen E-Voting-System in der Schweiz realistisch werden (Ammann & Schnell, 2019).

### Kostensenkungen durch Effizienzgewinne

Der digitale Abstimmungskanal unterscheidet sich von den klassischen Verfahren insbesondere dadurch, dass zwar hohe Fixkosten für Entwicklung und Betrieb anfallen, die Gesamtkosten jedoch nur geringfügig von der Anzahl der Teilnehmenden beeinflusst werden, wodurch die Grenzkosten niedrig bleiben. Im Gegensatz dazu entstehen beim postalischen Abstimmungskanal mit jeder zusätzlichen Stimme zusätzliche Portokosten und ein erhöhter Auszählungsaufwand. E-Voting würde es hingegen mit vernachlässigbaren Zusatzkosten ermöglichen, im Sinne einer konsultativen Abklärung auch Meinungen von nicht stimmberechtigten Bevölkerungsgruppen wie Minderjährigen oder Ausländern einzuholen. Solche Konsultativabstimmungen könnten dazu beitragen, die Inklusion zu fördern, das Interesse an politischen Prozessen zu stärken und den politischen Entscheidungsträgern ein besseres Bild über die Stimmungslage der Nicht-Stimmberechtigten zu vermitteln. Dies könnte insbesondere für die Umsetzung einer spezifischen Vorlage durch Exekutive, Verwaltung oder Legislative von Bedeutung sein (Ammann & Schnell, 2019). Im Hinblick auf die stetig wachsende Politikverdrossenheit, könnten solche Konsultativabstimmungen zumindest eines von mehreren Mitteln sein, um die Situation zu verbessern (Ehrenberg-Silies et al., 2023; Kind & Bovenschulte, 2019).Die bereits beschriebene Kostenstruktur eines E-Voting-Systems unterscheidet sich massgeblich von den herkömmlichen Wahlkanälen. So liessen sich durch eine Skalierung des Systems erhebliche Kosteneinsparungen umsetzen aufseiten der Behörden (Germann & Serdült, 2017). Im Kontext der Schweiz würde dieser Effekt noch stärker zum Tragen kommen, da die demokratische Kultur und das föderalistische System der Schweiz dazu führt, dass es auf allen drei politischen Ebenen, kommunal, kantonal und eidgenössisch, zu erheblich mehr Wahlen und Abstimmungen kommt im Vergleich zu anderen demokratischen Ländern (Ehrenberg-Silies et al., 2023). Die Kosten würden nicht nur für die Behörden sinken, sondern auch die Wählerschaft würde von tieferen Kosten profitieren, da das Erwerben von Briefmarken wegfallen würde. Standardtheorien zur Wahlbeteiligung, die sich auf rationale Entscheidungen stützen gehen davon aus, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person zur Wahl geht, teilweise von den Kosten abhängt die mit der Stimmabgabe verbunden sind. Durch die geringeren Transaktionskosten könnte dies ein Faktor sein um die Wahlbeteiligung zu erhöhen (Germann & Serdült, 2017).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich die bisherige Forschung von der Einführung eines E-Voting-Systems eine Erhöhung der Wahlbeteiligung, eine verbesserte Inklusion bestimmter Wählergruppen, eine Nachvollziehbarkeit der Stimmabgabe, -übertragung und -auszählung, eine Erweiterung der demokratischen Möglichkeiten durch komplexere Wahl- und Abstimmungsverfahren sowie eine Kostenreduktion durch Effizienzgewinne im Prozess erhofft.

## Ängste

### Sicherheitsmängel und Vertrauen

Die Einführung von E-Voting wird von verschiedenen Ängsten und Sicherheitsbedenken begleitet. Besonders die Manipulationsgefahr steht im Mittelpunkt der Diskussion. Der politische Druck auf traditionelle Parteien und vermeintliche Skandale, wie die mutmassliche russische Einflussnahme auf US-Wahlen, verstärken die Sorge, dass digitale Wahlverfahren anfälliger für externe Einflussnahme sein könnten (Ammann & Schnell, 2019). Ein häufig genannter Kritikpunkt ist die Sicherheit der digitalen Stimmabgabe. Viele Menschen fürchten, dass E-Voting Wahlfälschung, Hacking oder Identitätsdiebstahl erleichtern könnte. In Umfragen äusserten 40 % der Befragten Sorgen über Manipulation, während 20 % Betrug und Fälschungen befürchteten. Weitere 14 % sahen in Hacking eine ernsthafte Gefahr, während 5 % Zweifel an der sicheren Identitätsprüfung der Wählerinnen und Wähler äusserten (Milic et al., 2016). Ein weiteres Problem betrifft die Wahrung des Wahlgeheimnisses. Die Schweizer Bundeskanzlei konnte bislang nicht mit absoluter Sicherheit ausschliessen, dass E-Voting-Systeme das Wahlgeheimnis verletzen oder Wahlergebnisse manipuliert werden könnten. Dies untergräbt das Vertrauen der Bürger in die Integrität von Wahlen, was langfristig die Wahlbeteiligung senken könnte. Studien zeigen, dass Misstrauen in die Sicherheit von Online-Wahlen dazu führt, dass potenzielle Nutzer trotz der Bequemlichkeit auf E-Voting verzichten. So haben technische Pannen und Sicherheitsmängel, die durch die Offenlegung des Quellcodes aufgedeckt wurden, bei den E-Voting-Systemen der Schweizerischen Post oder der Eigenentwicklung des Kantons Genf zu erheblichen Reputations- und Vertrauensverlusten geführt (E-Voting Moratorium Komitee, 2019). Auch verfassungsrechtliche Hürden stellen eine Herausforderung dar. In Deutschland wurde 2009 durch das Bundesverfassungsgericht festgestellt, dass digitale Wahlsysteme nicht die gleiche Transparenz und Nachvollziehbarkeit wie papierbasierte Wahlen bieten. Demnach müsse jede Wahl **frei**, **gleich**, **geheim** und **überprüfbar** sein, was mit digitalen Verfahren schwer zu gewährleisten sei im Kontext und der Auslegung dieser Begrifflichkeiten im Deutschen Rechtssystem (Kind & Bovenschulte, 2019). Trotz dieser Bedenken zeigen Umfragen, dass viele Bürger grundsätzlich offen für E-Voting sind, sofern Sicherheitsbedenken ausgeräumt werden können. Die Herausforderung besteht darin, Technologievertrauen aufzubauen und gleichzeitig ein System zu entwickeln, das den demokratischen Grundprinzipien entspricht (Germann & Serdült, 2017; Serdült et al., 2017).

Das eingesetzt E-Voting-System aus der Fallstudie im Kanton Zug liefert auf die meisten technischen Problemstellungen antworten. Die Stadt Zug testete im Jahr 2018 eine blockchainbasierte E-Voting-Lösung, um die Sicherheit, Transparenz und Verifizierbarkeit des digitalen Wahlverfahrens zu evaluieren. Im Gegensatz zu zentralisierten Wahlsystemen verteilt die dezentrale Blockchain-Technologie die Daten auf mehrere Knoten oder «Nodes», wodurch Manipulationen, Hacking und unbefugte Einflussnahme erschwert werden. Folgende Eigenschaften stellen die Sicherheit und die Integrität des Systems sicher. Digitale Signaturen gewährleisten die Echtheit der Stimmabgabe, indem jede Stimme kryptografisch gesichert wird. Die Unveränderbarkeit der Blockchain stellt sicher, dass einmal abgegebene Stimmen nicht gelöscht oder verändert werden können. Da die Daten auf mehreren Nodes gespeichert sind, wäre selbst ein erfolgreicher Hack einzelner Knoten wirkungslos, da das Gesamtsystem erhalten bleibt. Das Open-Source-System ermöglicht es externen Experten, den Code zu prüfen, was das Vertrauen in das Wahlsystem erhöht. Mehrere unabhängige Instanzen prüfen die Stimmabgaben, wodurch Manipulation durch einzelne Akteure verhindert wird. Wähler erhalten eine Bestätigung ihrer Stimmabgabe, was im traditionellen Wahlsystem nicht möglich ist. Die Umfrage unter den Teilnehmenden zeigte eine hohe Akzeptanz für E-Voting, allerdings bestanden weiterhin Bedenken hinsichtlich der Sicherheit. Die Ergebnisse des Tests bestätigten, dass technische Lösungen vorhanden sind, um E-Voting sicher und transparent zu gestalten, jedoch weitere Optimierungen notwendig sind, um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten (*Auswertung der Blockchain-Konsultativabstimmung in der Stadt Zug*, 2018).

### Qualität der Wahlentscheidung.

Zusätzlich zu den technologisch geprägten Ängsten gibt es Befürchtungen, dass E-Voting zu einer „Banalisierung“ des Wahlakts führen könnte. Die leichtere Verfügbarkeit von Abstimmungen könnte dazu führen, dass Bürgerinnen und Bürger ihre Wahlentscheidung weniger reflektiert treffen. Das Wegfallen des symbolisches Akt des Wählens könnte ebenfalls Auswirkungen auf das demokratische Gemeinschaftsgefühl haben (Kind & Bovenschulte, 2019). Wobei dieser symbolische Akt seit der Einführung von postalischen Wahlen und Abstimmungen bereits an Bedeutung verloren hat. Darüber hinaus müssen Bedenken berücksichtigt werden, die selten in Bezug auf E-Voting diskutiert werden, die aber bei den älteren Wähler\*innen weit verbreitet sind. Diese Bedenken beziehen sich nicht auf die technische Inkompetenz der Älteren. Vielmehr geht es ihnen um die Qualität des Entscheidungsprozesses, von der sie befürchten, dass sie durch die «Digitalisierung der Demokratie» abnimmt. Hier muss ein Weg gefunden werden, um einen lebendigen Meinungsaustausch, der für eine Demokratie unerlässlich ist, im digitalen Zeitalter zu erhalten (Milic et al., 2016).

Abschliessend lässt sich zusammenfassen, dass die Ängste und Problemstellungen die mit E-Voting einhergehen divers und komplex sind. Selbst die bestehende Forschung ist sich in vielen Aspekten nicht einig. Während einige Studien die eine Eigenschaft von E-Voting als Vorteil klassifizieren, stufen andere Studien diese als Nachteile ein. So wird argumentiert, dass ein E-Voting untragbare Kosten verursachen würde (E-Voting Moratorium Komitee, 2019) und gleichzeitig soll ein E-Voting-System von Skalierungseffekten profitieren und kostengünstiger im Betrieb sein für die Behörden als die herkömmlichen Wahlkanäle (Ammann & Schnell, 2019; Germann & Serdült, 2017; Kind & Bovenschulte, 2019). Die technologisch geprägten Ängste vor Manipulation, Hacking, Betrug, Identitätsfälschung und System-Verfügbarkeit werden über alle Forschungsarbeiten und Fallstudien hinweg eindeutig und ohne Widersprüche identifiziert (Ammann & Schnell, 2019; *Auswertung der Blockchain-Konsultativabstimmung in der Stadt Zug*, 2018; Germann & Serdült, 2017; Kind & Bovenschulte, 2019; Milic et al., 2016). Die technische Robustheit eines E-Voting-Systems wird somit zum tragenden und kritischen Faktor wenn es darum geht ein solches System grossflächig einzusetzen. Wenn die technische Excellenz nicht gewährleistet ist, dann drohen bei technischen Pannen Vertrauensverluste nicht nur in das E-Voting-System selbst, sondern auch in die demokratischen Strukturen des Landes. Ein Grundvertrauen in die Korrektheit des Systems ist somit grundlegend. Um ein solches Vertrauen aufzubauen, benötigt es einen langjährigen ungestörten Betrieb (Serdült et al., 2017). So haben vergangene technische Probleme bei Systemen, die im Rahmen von Pilotprojekten im Einsatz sind, zu erheblichen Vertrauensverlusten geführt (E-Voting Moratorium Komitee, 2019). Ein niedriges Vertrauensniveau in ein System kann auch ein Grund sein, wieso sich die erhoffte Erhöhung der Wahlbeteiligung nicht manifestiert (Ehrenberg-Silies et al., 2023; Serdült et al., 2017).

## Rahmenbedingungen für E-Voting in der Schweiz

Die gesetzlichen Grundlagen für entsprechende Versuche wurden von den eidgenössischen Räten bereits im Jahr 2000 geschaffen (Bundeskanzlei, 2023a, 2023b). Seither wurden in mehreren Kantonen mehrere hundert Testversuche auf kommunaler, kantonaler oder eidgenössischer Ebene durchgeführt. Die Schweiz bietet im Gegensatz zu anderen westlichen Demokratien einige Eigenheiten auf, welche die Einführung eines E-Voting-Systems vereinfacht oder überhaupt zulässt. Die Literatur definiert verschiedene Wahlrechtsgrundsätze als Bedingung für eine legitimierte und funktionierende Demokratie. So müssen Wahlen oder Abstimmungen **allgemein** (für alle stimmberechtigten Bürger\*innen zugänglich), **gleich** (eine Person, eine Stimme), **unmittelbar** (keine Weitergabe des Stimmrechts), **periodisch**, **frei** (ohne Zwänge), **geheim** (sicher und anonym) und **öffentlich** (Ergebnis überprüfbar) sein (Bundeswahlleiterin, 2017; UN, 1948). Obwohl die Schweiz alle diese Grundsätze erfüllt, kennt das Schweizer Politik System einige markante Ausnahmen. In der Schweiz hat die **Geheimhaltung** der eigenen Stimmabgabe, geprägt durch die Tradition der Landsgemeinde, nicht den Stellenwert wie in anderen Ländern. Vielmehr gilt hier der Grundsatz, offen zu seiner politischen Meinung zu stehen. Die offene Stimmabgabe per Hand in vielen kleinen Gemeinden und an den verbliebenen Landsgemeinden widerspiegelt diese Haltung. Die Bürger\*innen werden dabei ähnlich wie die Parlamentsmitglieder als direkte Gestalter der Gesetzgebung betrachtet. Auch beim **Schutz vor äusseren Einflüssen**, insbesondere der Gefahr des Stimmenkaufs, setzt die Schweiz andere Massstäbe als andere Länder. Während der Gesetzgeber grundsätzlich festhält, dass das Stimmrecht frei auszuüben ist und Verstösse dagegen sanktioniert werden können, ist die tatsächliche Umsetzung dieses Prinzips weniger streng. Die Stimmabgabe erfolgt nicht in einer institutionell geschützten Umgebung wie einer Wahlkabine, sondern zu Hause und mit grossem zeitlichem Vorlauf zum Abstimmungstag. Dies gilt unabhängig vom gewählten Abstimmungskanal. Eine Beeinflussung der Stimmabgabe kann daher nicht ausgeschlossen werden. Auch bei der **Überprüfbarkeit** und **Nachvollziehbarkeit** setzt die Schweiz weniger hohe Standards als andere Länder. Die Wählerinnen und Wähler haben keine Möglichkeit zu überprüfen, ob ihre brieflich abgegebene Stimme tatsächlich gezählt wird. Dies gilt zwar auch für andere Länder mit brieflicher Stimmabgabe wie Deutschland oder Österreich, doch muss dort die briefliche Stimmabgabe explizit beantragt werden. Dies ermöglicht zumindest eine gewisse Plausibilisierung der Rücklaufquoten, da in der Regel nur diejenigen abstimmen, die den Antrag gestellt haben. In der Schweiz hingegen erhalten alle Stimmberechtigten frühzeitig die Abstimmungsunterlagen inklusive der Möglichkeit zur brieflichen Stimmabgabe. Auch bei der Urnenwahl oder der vorzeitigen Stimmabgabe wird der Stimmzettel nicht immer am Tag der Auszählung abgegeben, wobei hier zumindest eine Versiegelung der Wahlunterlagen gewährleistet ist (Ammann & Schnell, 2019).

Die Schweiz stellt damit weniger strenge Anforderungen an die Wahlrechtsgrundsätze als andere Länder. Dies macht die Einführung eines E-Voting-Systems weniger komplex, da es sich schneller mit den Wahlrechtsgrundsätzen vereinbaren lässt.

## Evaluierung von nutzerzentrierten Prototypen

Die vorliegende Forschungsarbeit evaluiert zwei verschiedene Prototypen einer E-Voting App mit Fokus auf **Akzeptanz**, **beabsichtigtes Verhalten**, **wahrgenommene Nützlichkeit** und **Benutzerfreundlichkeit** des Systems. Damit verfolgt die Arbeit einen nutzerzentrierten Ansatz indem technische Einzelheiten oder regulatorische Rahmenwerke abgegrenzt werden und der Fokus auf den gebotenen Mehrwert und die Bedienung der App gelegt wird. So soll ein maximaler Mehrwert für den Nutzer erreicht werden. Die nutzerzentrierte Herangehensweise ist ein Teil des «Design Thinking» Frameworks. Das Design Thinking Framework beschreibt einen iterativen Prozess indem in verschiedenen Phasen ein tiefes Verständnis für das zu lösende Problem geschaffen wird. Durch die Entwicklung von Prototypen und dem kontinuierlichen Einholen von Nutzerrückmeldungen werden alle Annahmen immer wieder validiert und stetig verbessert. Dieses Framework liefert auch wichtige Hinweise darauf wie ein Prototyp erstellt werden soll. Das Augenmerk sollte auf einer intuitiven Bedienbarkeit, einer einfachen Benutzerführung und Nutzerbedürfnissen basieren. Eine Kombination aus Ästhetik und Funktionalität soll Vertrauen und Akzeptanz bilden (Meinel et al., 2011; Meinel & Leifer, 2023). Der Rahmen der Bachelor-Thesis bildet also eine erste Iteration für die Entwicklung einer E-Voting App und beinhaltet alle Phasen eines Design-Thinking Prozesses um das Problem zu verstehen (Empahtize, Define, Ideate) und mögliche Lösungsalternativen zu entwickeln (Prototype, Test, Materialize). Die Literatur liefert zwei gute Gründe wieso ein solcher Ansatz seine Daseinsberechtigung hat. Einerseits wurde früher beim Konzipieren von Systemen der Fokus auf die Bedienbarkeit (Usability) gelegt. In anderen Worten, es wurde sichergestellt, dass die Aufgaben erledigt werden können (Hassenzahl & Tractinsky, 2006). Andererseits wird beim gestalten von Öffentlichen Dienstleistung oftmals zu wenig Fokus auf die Benutzerfreundlichkeit (User Experience) gelegt. Die User-Experience definiert das subjektive, kontextspezifische und phänomenologisch benutzerdefinierte Ergebnis des Wertschöpfungsprozesses (Trischler & Westman Trischler, 2022). Während die Usability objektiv misst, wie ein einfach ein System zu bedienen ist, misst die Benutzererfahrung (User-Experience) die subjektive Bewertung des Systems. Nutzerzentrierte Systeme können irritierten Benutzern helfen, die Frustration tief halten und negative Emotionen vorbeugen (Hassenzahl & Tractinsky, 2006). Wie wichtig solche weichen Aspekte eines Systems sind zeigt die derzeitige Forschung nachvollziehbar auf. So fällen Benutzer innerhalb von wenigen Millisekunden eine Entscheidung darüber wie sie das jeweilige System bewerten würden. Ein guter erster Eindruck kann ebenfalls über eine schlechte Bedienbarkeit hinweg täuschen und allfällige technische Unschönheiten wegkaschieren (Lindgaard et al., 2006).

Um messen zu können, wie die Testpersonen die gezeigten Prototypen hinsichtlich ihrer User Experience bewerten, werden bewährte Modelle aus der bestehenden Literatur verwendet. Diese Modelle liefern Erhebungselemente, die an den Kontext dieser Arbeit angepasst werden können.

### Technology Acceptance Model (TAM)

Das Paper "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology" von Fred D. Davis (1989) ist die zentrale Grundlage für das «Technology Acceptance Model» (TAM). Es untersucht, wie die zwei Schlüsselfaktoren, **wahrgenommene Nützlichkeit** (Perceived Usefulness) und **wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit** (Perceived Ease of Use), die Akzeptanz von Informationstechnologien beeinflussen. Das TAM Modell hilft dabei die Akzeptanz der E-Voting App fundiert zu erfassen und zu analysieren. Besonders relevant ist es, da der Einfluss eines KI-gestützten Chatbots untersuchen werden soll. Hier kann verglichen werden, ob die Integration der KI die wahrgenommene Nützlichkeit und Benutzerfreundlichkeit beeinflusst (Davis, 1989).

### Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT + UTAUT2)

Das Model «Unified Theory of Acceptance and Use of Technology» (UTAUT) ist eine Synthese aus acht verschiedenen Theorien und Modellen, die versuchen die Akzeptanz von Systemen zu ermitteln. Teil dieser Synthesis ist ebenfalls das TAM Modell. UTAUT erklärte etwa 70 Prozent der Varianz bei der Absicht, eine Technologie zu nutzen, und etwa 50 Prozent der Varianz bei der Nutzung der Technologie. Das UTAUT Modell wurde ursprünglich dafür entwickelt die Technologie Akzeptanz bei Mitarbeiter\*innen zu messen. Das Modell kennt vier Haupt Konstrukte. Die **Leistungserwartung** (Performance Expectancy) ist definiert als das Ausmass, in dem eine Person glaubt, dass die Nutzung des Systems ihr helfen wird, Leistungssteigerungen zu erzielen. Die **Anstrengungserwartung** (Effort Expectancy) ist definiert als der Grad der Einfachheit die mit der Nutzung des Systems verbunden ist. Der **Sozialer Einfluss** (Social Influence) ist definiert als der Grad, in dem eine Person wahrnimmt, wie wichtige es anderen ist, dass er oder sie das neue System nutzen sollte. Die **erleichternden Bedingungen** (Facilitating Conditions) sind definiert als das Ausmass in dem eine Person glaubt, dass eine organisatorische und technische Infrastruktur zur Unterstützung der Nutzung des Systems vorhanden ist. Dabei spielt der Faktor der Leistungserwartung eine zentrale Rolle für die beabsichtigte Nutzung eines System in der Zukunft (Venkatesh et al., 2003). Das ursprüngliche UTAUT Modell wurde weiterentwickelt (UTAUT2) und um weitere Faktoren ergänzt. Die **hedonistische Motivation** (Hedonic Motivation) definiert als der Spass oder das Vergnügen, das sich aus der Nutzung einer Technologie ergibt. Die **Preis-Leistung** (Price Value) ein angemessenes Gleichgewicht zwischen dem wahrgenommenen Nutzen der Anwendung und den Kosten für ihre Nutzung. Die **Erfahrung und Gewohnheit** (Experience Habit) wird als früheres Verhalten betrachtet und als das Ausmass gemessen, in dem ein Individuum glaubt, dass das Verhalten automatisch ist. Das UTAUT2 Modell wurde spezifisch für Konsumenten-Technologien entwickelt und erhöht die Generalisierbarkeit des ursprünglichen UTAUT Modells (Venkatesh et al., 2012). Die Anwendung des Modells wurde für diese Forschungsarbeit adaptiert. Erstens wird pro Faktor nur ein Umfrageelement angewendet und zweitens handelt es sich beim untersuchten Prototypen nicht direkt um eine Konsumenten-Technologie im herkömmlichen Sinne.

### System Usability Scale (SUS)

Die System Usability Scale (SUS) ist ein standardisierter Fragebogen zur Bewertung der Bedienbarkeit eines Systems. Er wurde 1986 von John Brooke entwickelt und besteht aus 10 Fragen, die auf einer Likert-Skala von 1 bis 5 beantwortet werden. Der Fragebogen bewertet verschiedene Aspekte der Usability, darunter Einfachheit, Effizienz und Zufriedenheit. Er kann für Software, Websites, Apps und physische Produkte genutzt werden. Zudem ist er leicht anwendbar mit einer einfachen Berechnung der Usability-Werte (SUS-Score). Der SUS-Score (Skala 0-100) ermöglicht einen objektiven Vergleich der Benutzerfreundlichkeit verschiedener Systeme. Dabei werden Werte über 80 als sehr gut, Werte zwischen 50-70 durchschnittlich und Werte unter 50 als schlecht gewertet. (Lewis, 2018). Der Fragebogen existiert in mehreren Variationen. Diese Unterscheiden sich hauptsächlich in der Anzahl von Fragen und der Kodierung der Antworten. Für die vorliegende Forschungsarbeit wir die UMUX-Lite Variante gewählt, da sie mit nur zwei Umfrageelementen ähnlich gute Resultate liefert (Lewis, 2018; Lewis et al., 2013).

### User Experience Questionnaire (UEQ)

Der User Experience Questionnaire (UEQ) ist ein standardisiertes Messinstrument, das die Benutzerfreundlichkeit und das Nutzungserlebnis einer Anwendung bewertet. Er umfasst verschiedene Dimensionen der User Experience, die auf einer Likert-Skala bewertet werden. Ein UEQ-Element innerhalb einer Dimension besteht aus gegensätzlichen Adjektivpaaren, zwischen denen die Befragten ihre Erfahrung einordnen. Die Dimensionen umfassen die **Attraktivität**, die **Effizienz**, die **Verständlichkeit**, die **Zuverlässigkeit**, die **Stimulation** und den **Innovationsgrad**. Der UEQ existiert in verschiedenen Sprachen und so auch in Deutsch. Der Fragebogen unterscheidet dabei zwischen User Experience (weiche Kriterien) und Usability (harte Kriterien). Die Ergebnisse der Literatur zeigen, dass weiche wie harte Faktoren ähnliche Relevanz haben bei der Bewertung eines Produktes oder Systems. Das Original enthält 26 Umfrageelemente. Für die vorliegende Forschungsarbeit wurde der Fragebogen auf 12 Elemente gekürzt. Die verbleibenden 12 Elemente decken aber die sechs Dimensionen ab (Laugwitz et al., 2008).

Zusammenfassend kann mit den vorgestellten Modellen und Konzepten ein Umfragebogen erstellt werden der die **Akzeptanz**, das **beabsichtigte Verhalten** (Behavioural Intention), die **wahrgenommene Nützlichkeit** (Perceived Usefulness) und **Benutzerfreundlichkeit** (Usability und User Experience) messen kann und Daten liefert um die aufgestellten Hypothesen zu testen.

Alvarez, R. M., Hall, T. E., & Trechsel, A. H. (2009). Internet voting in comparative perspective: The case of Estonia. *PS Political Science & Politics*, *42*(3), 497–505. https://doi.org/10.1017/s1049096509090787

Ammann, M., & Schnell, F. (2019). Digitale Direkte Demokratie. *Avenir Suisse*. https://www.avenir-suisse.ch/publication/digitale-direkte-demokratie/

Aoki, N. (2020). An experimental study of public trust in AI chatbots in the public sector. *Government Information Quarterly*, *37*(4), 101490. https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101490

*Auswertung der Blockchain-Konsultativabstimmung in der Stadt Zug*. (2018). Stadt Zug. https://www.stadtzug.ch/newsarchiv/615796

Beroggi, G., Moser, P., & Bierer, D. (2010). Evaluation der E-Voting Testphase im Kanton Zürich 2008-2011. *Stadt Zürich*.

Bundeskanzlei. (2019). Eidgenössische Volksinitiative «Für eine sichere und vertrauenswürdige Demokratie (E-Voting-Moratorium)». *Bundeskanzlei*. https://www.bk.admin.ch/ch/d/pore/vi/vis493t.html

Bundeskanzlei. (2023a). Chronik Vote électronique. *Bundeskanzlei*. https://www.bk.admin.ch/bk/de/home/politische-rechte/e-voting/chronik.html

Bundeskanzlei. (2023b). Vote Électronique. *Bundeskanzlei*. https://www.bk.admin.ch/bk/de/home/politische-rechte/e-voting.html

Bundeswahlleiterin. (2017). *Wahlrechtsgrundsätze*. https://www.bundeswahlleiterin.de/service/glossar/w/wahlrechtsgrundsaetze.html

Daniel, B., Bastian, G., Stephana, M., Tanja, S., & Gabor, W. (2019). E-Voting in der Schweiz [University]. *Applied Data Science*. https://sites.hslu.ch/applied-data-science/e-voting-in-der-schweiz/

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 319–340. https://doi.org/10.2307/249008

Ehrenberg-Silies, S., Busch-Heizmann, A., & Lüddecke, J. (2023). E-Voting – alternative Wahlformen und ihre Absicherung. *Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag*.

*E-Voting als dritter ordentlicher Stimmkanal*. (2018). Bundeskanzlei. https://www.bk.admin.ch/bk/de/home/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-73491.html

E-Voting Moratorium Komitee. (2019). *Argumentarium\_E-Voting-Moratorium\_def*. Für eine sichere und vertrauenswürdige Demokratie. https://e-voting-moratorium.ch/argumente/

Frey, B. S., & Kirchgässner, G. (2002). *Demokratische Wirtschaftspolitik: Theorie und Anwendung* (3., neubearb. Aufl). Vahlen.

García-Río, E., Baena-Luna, P., University of Seville, Faculty of Economic and Business Sciences, Dpt. Economic Analysis and Economic Policy, Spain, & University of Seville, Faculty of Economic and Business Sciences, Dpt. Business Administration and Marketing, Spain. (2024). Epistemology of e-democracy and e-governance through scientific mapping. *Tourism & Management Studies*, *20*(SI), 1–14. https://doi.org/10.18089/tms.2024SI01

Germann, M., & Serdült, U. (2017). Internet voting and turnout: Evidence from Switzerland. *Electoral Studies*, *47*, 1–12. https://doi.org/10.1016/j.electstud.2017.03.001

Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience—A research agenda. *Behaviour & Information Technology*, *25*(2), 91–97. https://doi.org/10.1080/01449290500330331

Kind, S., & Bovenschulte, M. (2019). E-Voting – mögliche Alternative zu traditionellen Wahlverfahren. *KITopen*. https://doi.org/10.5445/ir/1000133911

Laugwitz, B., Held, T., & Schrepp, M. (2008). Construction and Evaluation of a User Experience Questionnaire. In A. Holzinger (Hrsg.), *HCI and Usability for Education and Work* (Bd. 5298, S. 63–76). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-89350-9\_6

Lewis, J. R. (2018). The system usability scale: Past, present, and future. *International Journal of Human–Computer Interaction*. https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1455307

Lewis, J. R., Utesch, B. S., & Maher, D. E. (2013). UMUX-LITE: When there’s no time for the SUS. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2099–2102. https://doi.org/10.1145/2470654.2481287

Lindgaard, G., Fernandes, G., Dudek, C., & Brown, J. (2006). Attention web designers: You have 50 milliseconds to make a good first impression! *Behaviour & Information Technology*, *25*(2), 115–126. https://doi.org/10.1080/01449290500330448

Meinel, C., & Leifer, L. (Hrsg.). (2023). *Design Thinking Research: Innovation – Insight – Then and Now*. Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36103-6

Meinel, C., Leifer, L., & Plattner, H. (Hrsg.). (2011). *Design Thinking*. Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13757-0

Milic, T., McArdle, M., Serdült, U., Glaser, A., Kübler, D., & Ziegler, B. (2016). Haltungen und Bedürfnisse der Schweizer Bevölkerung zu E-Voting = Attitudes of Swiss citizens towards the generalisation of e-voting. *ZDA*. https://doi.org/10.5167/uzh-127938

*Nationale E-GovernmentStudie 2019*. (2019). Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO). https://www.digitale-verwaltung-schweiz.ch/application/files/8816/3895/8799/Nationale-E-Gov-Studie-2019-Kurzbericht.pdf

Serdült, U., Brüggemann, S., & Milic, T. (2019). Special zum Thema „E-Voting“. *Zurich Open Repository and Archive*. https://doi.org/10.5167/uzh-165971

Serdült, U., Dubuis, E., & Glaser, A. (2017). Elektronischer versus brieflicher Stimmkanal im Vergleich. Überprüfbarkeit, Sicherheit und Qualität der Stimmabgabe. *Zurich Open Repository and Archive*. https://doi.org/10.5167/uzh-139641

*Statistics about Internet voting in Estonia*. (2024). State Electoral Office of Estonia and Estonian National Electoral Committee. https://www.valimised.ee/en/archive/statistics-about-internet-voting-estonia

Trechsel, J. B. U. A. (2018). *Was sind eigentlich die Gründe für die tiefe Stimm­beteiligung in der Schweiz?* https://www.unilu.ch/magazin/artikel/was-sind-eigentlich-die-gruende-fuer-die-tiefe-stimmbeteiligung-in-der-schweiz-8526/

Trischler, J., & Westman Trischler, J. (2022). Design for experience – a public service design approach in the age of digitalization. *Public Management Review*, *24*(8), 1251–1270. https://doi.org/10.1080/14719037.2021.1899272

UN. (1948). *Allgemeine Erklärung der Menschenrechte*. United Nations. https://www.un.org/depts/german/menschenrechte/aemr.pdf

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 425–478. https://doi.org/10.2307/30036540

Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer Acceptance and use of Information technology: Extending the unified Theory of Acceptance and Use of technology1. *MIS Quarterly*, 157–178. https://doi.org/10.2307/41410412