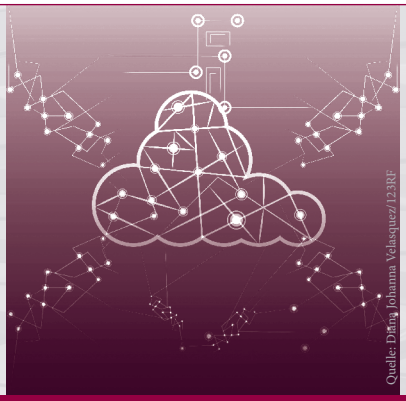
TAB
BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG
BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG

Künstliche Intelligenz und Distributed-Ledger-Technologien in der öffentlichen Verwaltung



TAB-Fokus Nr. 39 zum Arbeitsbericht Nr. 201 Juni 2022

In Kürze

- Die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung ist mit hohen Erwartungen verbunden. Dies trifft auch auf die Innovations- und Technologiefelder der künstlichen Intelligenz (KI) und Distributed-Ledger-Technologie (DLT) zu.
- Die Aufgabenbereiche für KI-Anwendungen in der öffentlichen Verwaltung sind vielfältig, die Nutzung der Möglichkeiten bislang gering.
- DLT-Anwendungen eignen sich im Zusammenhang mit öffentlichem Verwaltungshandeln besonders für das Management von Transaktions- und Prozessdaten, wie sie etwa in der Registerverwaltung anfallen.
- Internationale Praxisbeispiele zeigen, dass KI- und DLT-Projekte in den Regelbetrieb öffentlicher Verwaltungen überführt wurden. Die Projekte umfassen sowohl Einzelanwendungen, wie eine automatische Verkehrssteuerung, als auch die Einführung komplexer digitaler Infrastrukturen als Basis für Verwaltungsdienstleistungen.
- Die Einführung und die Nutzung von KI und DLT in der öffentlichen Verwaltung sind kein rein technisches Thema. Etablierte Prozesse und die Service- und Organisationskultur der öffentlichen Verwaltung müssen angepasst, spezifisches Wissen aufgebaut und vernetzt werden.
- Die ressortübergreifenden digitalen Herausforderungen erfordern eine Klärung und Vereinfachung der Zuständigkeit für den gezielten Ausbau von Technologiestrategien mit Fokus auf KI und DLT.

Worum es geht

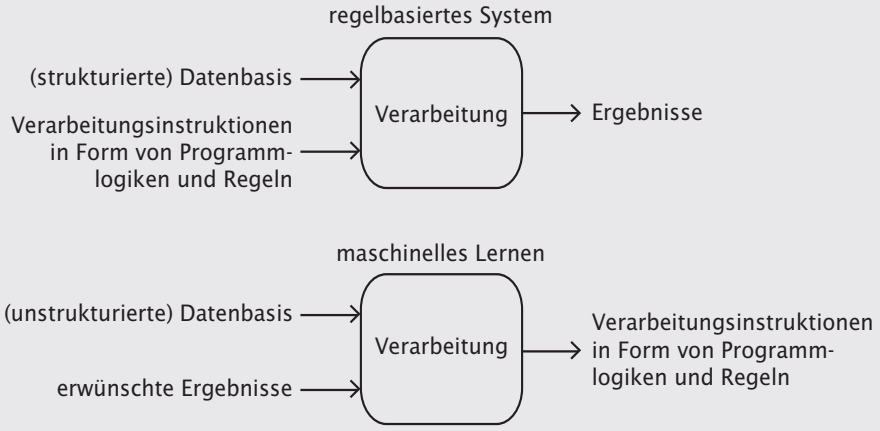
Die Digitalisierung ist ein zentraler Trend der Modernisierung öffentlicher Verwaltung. Das Onlinezugangsgesetz (OZG), die aus der COVID-19-Pandemie resultierenden Anforderungen an die Digitalisierung öffentlicher Verwaltungsleistungen sowie erheblich investierte Mittel in verschiedene Maßnahmen haben zu einer Dynamik der digitalen Entwicklung beigetragen. Zu den Technologiefeldern, die der Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung einen Vorschub leisten könnten, zählen sowohl die künstliche Intelligenz (KI) als auch die Distributed-Ledger-Technologie (DLT).

Mit KI werden vor allem selbstständige und datenbasierte Entscheidungsprozesse verbunden, die Effektivität, Effizienz, Qualität und Sicherheit von Verwaltungsprozessen erhöhen sollen. Technische Systeme, in denen moderne Methoden der KI integriert sind, versprechen darüber hinaus individualisierte oder skalierte Angebote, die an die jeweiligen Nutzer/innen oder die jeweilige Anwendungssituation angepasst werden können. In einer groben Klassifizierung können zwei Herangehensweisen unterschieden werden: Zum einen regelbasierte Systeme der KI, die auf der Anwendung von festgelegten Regeln und lexikalischem Wissen basieren. Gegenwärtig werden diese Systeme hauptsächlich eingesetzt, um Verfahren und Abläufe innerhalb von hochstandardisierten Umfeldern zu automatisieren (z. B. zur Steuerung von Produktionsprozessen), finden aber auch im Rahmen einfacher textbasierter Dialogsysteme Anwendung (Chatbot). Zum anderen gibt es Verfahren des maschinellen Lernens, die auf Grundlage von Trainingsdaten und Lernalgorithmen regelmäßige Muster erkennen, Daten extrapolieren und Regeln entwickeln. Entsprechende KI-Anwendungen eignen sich insbesondere, um dynamische und unstrukturierte oder teilweise strukturierte Quellmaterialien, wie etwa Bild- oder Audiodaten, zu verarbeiten. So können z. B. eine Mustererkennung von Finanztransaktionen zur Bekämpfung von Geldwäsche oder eine automatische Gesichts- oder Dialekterkennung erfolgen (Abb. 1). KI-Anwendungen ermöglichen neue Formen der Interaktion zwischen öffentlicher Verwaltung und Bürger/innen, Unternehmen oder anderen staatlichen Einrichtungen, aber auch prognostische Abschätzungen im Zusammenhang mit verwaltungsbezogenem Handeln bei Planungen und anderen prospektiven Verwaltungsprozessen. Verschiedene KI-Anwendungen finden sich in der öffentlichen Verwaltung in Deutschland aktuell auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene. Dennoch wird deutlich, dass die Anzahl von KI-Anwendungen im Vergleich zur Privatwirtschaft noch gering ist.

Auftraggeber
Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
+49 30 227-32861
bildungundforschung@bundestag.de

ISSN-Print 2364-2610 | ISSN-Internet 2364-2629

Abb. 1 Regelbasierte Systeme und Verfahren des maschinellen Lernens



Eigene Darstellung auf Basis von Ajanki, A. (2018): Differences between machine learning and software engineering. 11.1.2018, https://futurice.com/blog/differences-between-machine-learning-and-software-engineering (28.4.2022)

Mit DLT wird ein technologischer Ansatz beschrieben, Daten dezentral auf mehreren, zu einem Netzwerk verbundenen Rechnern zu speichern und zu verarbeiten. DLT-Netzwerke werden hinsichtlich ihrer technischen Ausgestaltung in drei Typen eingeteilt, wobei die Zuweisung von Lese- und Schreibrechten als maßgebliches Unterscheidungsmerkmal fungiert: Welche Akteure dürfen den Datenbestand einsehen (Leserechte) und wer ist berechtigt, neue Transaktionen vorzunehmen (Schreibrechte) (Abb. 2). Die Entscheidung darüber, ob eine Datenänderung vorgenommen wird, obliegt daher nicht einer zentralen Instanz, sondern wird automatisiert und auf der Grundlage verschiedener Konsensmechanismen kooperativ im DLT-Netzwerk getroffen. Anwendungsfelder von DLT sind ganz allgemein solche, in denen eine Vielzahl einander ggf. unbekannter Akteure miteinander kooperiert und keine vertrauensschaffende Vermittlungsinstanz vorhanden oder gewünscht ist. Die dezentrale Struktur von DLT bietet daher bei der Registermodernisierung Nutzungspotenziale, da oft viele Einrichtungen unterschiedlicher Verwaltungsebenen beteiligt sind, die Registerdaten im Rahmen von standardisierten Prozessen nutzen und ändern, nicht jedoch austauschen. Auch digitale Bürgeridentitäten sowie die Verifikation von Dokumenten gelten als vielversprechende Anwendungsfelder von DLT-Netzwerken. Nicht zuletzt wird der Einsatz von DLT in der öffentlichen Verwaltung grundsätzlich dort als nutzbringend betrachtet, wo übergreifend gearbeitet wird und hohe Anforderungen an die Integrität des Informationsstands bestehen, z. B. in der interorganisationalen Zusammenarbeit der öffentlichen Verwaltung. In der öffentlichen Verwaltung von Bund, Ländern und Kommunen sind DLT-Anwendungen bislang noch nicht sehr verbreitet. Viele Projekte befinden sich erst in der Planungsphase oder in frühen Teststadien.

Internationale Praxisbeispiele der KI und DLT

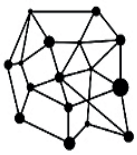
Im internationalen Vergleich zeigt sich ein breites Spektrum an Anwendungsfeldern von KI und DLT in der öffentlichen Verwaltung. In vielen Ländern wurden etliche Digitalisierungsprojekte bereits in den Regelbetrieb der Verwaltung überführt. Hierbei handelt es sich um Einzelanwendungen, wie beispielsweise für KI die automatische Verkehrssteuerung in der Stadt Pittsburgh (USA) oder für DLT die Verifikation von Dokumenten und Zeugnissen durch die maltesische Verwaltung. Zudem fokussieren einige internationale Projekte (Estland, Finnland) auf eine Einführung von digitalen Infrastrukturen als Basis für verschiedene Verwaltungsdienstleistungen. Estland nimmt hier eine Vorreiterrolle ein: Unter dem Begriff »e-Estonia« setzt die Regierung Estlands seit einigen Jahren eine weitreichende Digitalisierung öffentlicher Verwaltungsdienstleistungen um. Basierend auf einer DLT-ähnlichen, staatlich betriebenen Technologie sowie einer elektronischen »e-identity« zur rechtskräftigen Unterzeichnung von Verträgen und Dokumenten, werden den Bürger/innen umfangreiche Verwaltungsdienstleistungen digital angeboten (elektronische Wahlen, Anmeldung eines Autos, Beantragung von Kindergeld). Die estnische Regierung ermöglicht Bürger/innen auf diese Weise Zugang zu einem zentralen digitalen Staatsportal sowie die Nutzung digitaler Verwaltungsangebote auf Grundlage einer einmaligen Eingabe von Daten.

Exkurs Auswirkungen der Covid-19-Pandemie auf die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung in Deutschland

Der Ausbruch der Covid-19-Infektionskrankheit und die Entwicklung zu einer weltweiten Pandemie sorgten für deutlich veränderte Rahmenbedingungen und Aufgaben für öffentliche Verwaltungen. Zum Schutz der Bevölkerung und den damit verbunden Bestimmungen (Angebot eines Homeofficearbeitsplatzes, Ausgangs- und Kontaktsperren) wurden in deutschen Behörden zahlreiche digitale Maßnahmen zur Aufrechterhaltung essenzieller öffentlicher Dienstleistungen föderal umgesetzt. Einer Priorisierung von krisen- und gesundheitsrelevanten Verwaltungsleistungen folgend wurden vor allem Anwendungen zur digitalen Infektionsüberwachung und zum Ausbruchsmanagement (»SORMAS-ÖGD-COVID 19«), zur Unterstützung des Kontaktpersonenmanagements der Gesundheitsämter (digitales Symptom-

Abb. 2 Technische Kerneigenschaften von DLT

dezentrale und redundante Datenhaltung



In einem DLT-Netzwerk verwaltet eine Vielzahl von Rechnern gemeinsam einen Datenbestand (Dezentralität). Die Datenbasis wird dabei gleichzeitig in identischer Form bei mehreren Netzwerkknoten vorgehalten (Redundanz) und Änderungen werden automatisch synchronisiert. Die dezentrale Organisation sorgt dafür, dass eine Überprüfung durch eine zentrale Kontrollinstanz erschwert und das Netzwerk belastbarer wird.

Erweiterbarkeit des Transaktionsverzeichnisses

Im Gegensatz zu traditionellen Datenbanken kann die Liste der Transaktionen in einem DLT-Netzwerk nicht nachträglich überschrieben oder gelöscht werden. Vergleichbar mit einem Logbuch werden Einträge über neue Transaktionen stattdessen chronologisch den vorherigen angefügt.

Unveränderbarkeit der Daten

Einzelne Dateneinträge in einem DLT-Netzwerk sind über kryptografische Mechanismen miteinander fest verbunden. Datenänderungen in Form von Erweiterungen des Datenbestands ohne die Zustimmung von anderen Netzwerkteilnehmer/innen sind in der Regel nicht möglich. Den Datenbeständen in DLT-Netzwerken wird bezüglich dieser Eigenschaft eine hohe Widerstandsfähigkeit beispielsweise gegenüber cyberkriminellen Angriffen zugesprochen (Datensicherheit).

Eigene Zusammenstellung

Herausforderungen bei der Nutzung von KI und DLT in der öffentlichen Verwaltung

Die öffentliche Verwaltung sieht sich bei der Umsetzung von KI- und DLT-Anwendungen einem breiten Spektrum von Herausforderungen gegenübergestellt. In Bezug auf KI-basierte Anwendungen ergeben sich diese insbesondere bei der Sicherstellung einer geeigneten Datenbasis, der Erfüllung von Transparenzansprüchen sowie der Verfügbarmachung personeller Ressourcen. Im Hinblick auf die Datenbasis besteht beispielsweise die Gefahr, dass innerhalb der Klassifizierungs-, Prognose- oder Empfehlungsentscheidungen der KI etwaige strukturelle Verzerrungen (Bias) in der zugrunde liegenden Datenbasis fortgeschrieben werden. Gerade an KI-Anwendungen, die künstliche neuronale Netze integrieren, wurden jüngst Vorwürfe der Diskriminierung und der damit verbundenen Intransparenz, also der mangelnden Reproduzierbarkeit der Entscheidungsmuster, gerichtet. Eine weitere Herausforderung bei der Erschließung von Innovationspotenzialen der KI durch die öffentliche Verwaltung sind ausreichende personelle Kapazitäten sowie entsprechende fachliche Expertise. Sowohl explizites Fachwissen als auch implizites Erfahrungswissen zählen jedoch zu den Bereichen, die bislang nur schwer in der öffentlichen Verwaltung selbst aufgebaut werden konnten. Um die Potenziale von KI-Anwendungen zu realisieren, sind auch Veränderungen der organisatorischen Strukturen und Prozesse erforderlich.

Für die Einführung von DLT-Anwendungen in die öffentliche Verwaltung herausfordernd sind vor allem die Komplexität der Technologie, steigende und verteilte Datenmengen und damit auch wachsende Anforderungen an die Aufbewahrung der Daten. Eine wesentliche technische Aufgabe besteht darin, die derzeit oft für Pilotprojekte konzipierten Verfahren auf ein für den Regelbetrieb geeignetes Qualitätsniveau zu heben. Auch müssen unter Berücksichtigung verfahrensbezogener Sicherheitskonzepte die DLT-Anwendungen in bestehende Verwaltungsprozesse und IT-Systeme integriert werden. Aufbau und Betrieb von DLT-Anwendungen erfordern Fachkräfte aus den Datenwissenschaften, der Kryptologie und Informatik. Herausfordernd für die Realisierung der Innovationspotenziale von DLT ist das derzeit mangelnde technologische Know-how in den Verwaltungseinrichtungen. Hinzu kommen regulatorischen Aspekte hinsichtlich gesetzlicher Vorgaben und Nachweispflichten.

Handlungsfelder

Der Einsatz von KI und DLT in der öffentlichen Verwaltung im In- und Ausland zeigt neben vielfältigen Innovationspo-

tagebuch »Climedo«) oder Chatbots (Chatbot »COREY«) zur Information über das regionalspezifische Coronainfektionsgeschehen auf Bund-, Länder- und kommunaler Ebene eingeführt. Mehrheitlich handelt es sich bei diesen im Zuge der Coronapandemie angestoßenen Projekten um eine Digitalisierung und Automatisierung bestehender Verwaltungsprozesse (Stand März 2021). Inwieweit die Coronapandemie ein Treiber für die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung ist, wird kontrovers diskutiert, wobei die Datenlage hierzu aktuell gering ist. Welche Impulse durch die Pandemie auf die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung in Deutschland und speziell auf die Verbreitung von KI oder DLT basierten Verwaltungsinnovationen ausgehen, bleibt gegenwärtig abzuwarten.

tenzialen auch zentrale Herausforderungen bei der Erschließung dieser Potenziale auf. Folgende Handlungsfelder stehen im Mittelpunkt:

- Vergabe von Mandaten für den Ausbau und die koordinierte Umsetzung von Technologiestrategien mit Fokus auf KI und DLT: Vor dem Hintergrund der ressortübergreifenden digitalen Herausforderungen sollten die Zuständigkeit für den gezielten Ausbau von Strategien mit Fokus auf KI und DLT sowie deren koordinierter Umsetzung geklärt und vereinfacht werden. Die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung könnte durch die Vergabe eindeutiger Mandate mit verbindlichem Handlungsauftrag vorangetrieben werden.
- Zielbasierte Steuerung des Einsatzes von KI- und DLT-basierten strategischen Verwaltungsinnovationen: Der Aufbau und die Etablierung einer Systematik definierter Leistungsziele einschließlich der Bereitstellung der hierfür benötigten Ressourcen könnten die strategische Steuerung des Einsatzes von KI- und DLT-basierten Verwaltungsinnovationen unterstützen und die Umsetzung transparent gestalten.
- Stärkung von Wissen, Wissensmanagement und Wissenstransfer: Der Aufbau und die Vernetzung spezifischer Wissensbestände für KI- und DLT-Anwendungen in öffentlichen Verwaltungen sowie die Förderung notwendiger Kompetenzen für Angestellte sind Voraussetzung für eine Digitalisierung. Interdisziplinäre Wissensmanagementsysteme sollten hierzu technologiespezifisches Fach-, Methoden- sowie Erfahrungs- und Prozesswissen integrieren.
- Förderung von Forschungs- und Entwicklungskooperationen zur Umsetzung von Maßnahmen zur Digitalisierung: Durch enge Kooperationen zwischen Verwaltungen, Forschungseinrichtungen und privaten Anbietern kann die Entwicklung digitaler Anwendungen und Verfahren vorangetrieben werden. Intraorganisationale, interdisziplinär strukturierte Teams sollten in frühen Phasen der Entwicklung digitaler Anwendungen eingesetzt werden, um durch eine passgenaue Entwicklung die Akzeptanz im späteren Anwendungskontext zu unterstützen.
- Gestaltung von behördenübergreifenden Anwendungen im Rahmen einer verantwortungsvollen Datenstrategie: Vor dem Hintergrund schneller Änderungen und heterogener Strukturen in den verwendeten Datenbasen sowie neuer Möglichkeiten der automatisierten Datenverknüpfung und Verdichtung von Datenquellen kommt der öffentlichen Verwaltung beim Einsatz von KI- und DLT-Anwendungen eine besondere Verantwortung zu, die sich im Spannungsfeld zwischen Datenschutz und -sparsamkeit sowie dem Aufbau und der Nutzung der für die Anwendungen erforderlichen Daten bewegt. Im Mittelpunkt steht die Entwicklung und Umsetzung einer verantwortungsvollen und nachhaltigen Datenstrategie.
- Schaffung eines innovationsfördernden regulatorischen Rahmens: Die Förderung eines innovations- und vertrauensfördernden regulatorischen Rahmens für KI- und DLT-Anwendungen sollten anhand ethisch-rechtlicher Beratung für KI- und DLT-Anwendungen umgesetzt werden, um Verwaltungen anwendungsspezifische Orientierungshilfen anzubieten.
- Nutzungsfreundliche Gestaltung digitaler Behördenleistungen: Damit digitale Verwaltungsangebote auch in der Breite der Bevölkerung akzeptiert und flächendeckend genutzt werden, sollten Aspekte der Zugänglichkeit und Nutzungsfreundlichkeit von digitalen Angeboten bereits in der Konzeptionsphase einen hohen Stellenwert einnehmen.

TAB-Arbeitsbericht Nr. 201
Künstliche Intelligenz und Distributed-Ledger-Technologien in der öffentlichen Verwaltung
Michaela Evers-Wölk, Jakob Kluge, Saskia Steiger

Projektinformationen
www.tab-beim-bundestag.de/digitale-verwaltung

Projektleitung und Kontakt
Michaela Evers-Wölk
+49 30 803088-23
m.evers-woelk@izt.de

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) berät das Parlament und seine Ausschüsse seit 1990 in Fragen des wissenschaftlich-technischen Wandels. Das TAB ist eine organisatorische Einheit des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) im Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Zur Erfüllung seiner Aufgaben kooperiert es seit September 2013 mit dem IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH sowie der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH. Der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung entscheidet über das Arbeitsprogramm des TAB, das sich auch aus Themeninitiativen anderer Fachausschüsse ergibt. Die ständige »Berichterstattergruppe für TA« besteht aus dem Ausschussvorsitzenden Kai Gehring (Bündnis 90/Die Grünen) sowie je einem Mitglied der Fraktionen: Dr. Holger Becker (SPD), Lars Rohwer (CDU/CSU), Laura Kraft (Bündnis 90/Die Grünen), Prof. Dr. Stephan Seiter (FDP), Prof. Dr. Michael Kaufmann (AfD), Ralph Lenkert (Die Linke).