



D6.4

Künstliche Intelligenz und Registernmodernisierung

Potentialanalyse

Version 1.0
13. Dezember 2024

]init[AG für digitale Kommunikation
Leipzig

Creative Commons 4.0 int „]init[AG im Auftrag der Bechtle Weimar GmbH für das Thüringer Finanzministerium

Inhaltverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Grundlagen von KI	6
3	Registermodernisierung	8
3.1	Programmbüro: Governance, Finanzen & Kommunikation	9
3.2	Programmbereich Register	9
3.3	Programmbereich Recht	10
3.4	Programmbereich OZG-EU-OOTS	10
3.5	Programmbereich NOOTS	10
4	Anwendungsbereiche von KI in modernen Registern	11
4.1.1	Automatisierte Dokumentenverarbeitung und -verwaltung	11
4.1.2	Chatbots und virtuelle Assistenten	11
4.1.3	Entscheidungsunterstützung und Prognosemodelle	12
4.1.4	Automatisierte Antragsbearbeitung	12
4.1.5	Datenanalyse und -integration	12
5	Anwendungsbereiche von KI für moderne Register	14
5.1.1	Automatisierte Datenmigration und -integration	14
5.1.2	Verbesserung der Datenqualität und -integrität	14
5.1.3	Automatisierung administrativer Prozesse	14
5.1.4	Entscheidungsunterstützung und Prognosemodelle	14
5.1.5	Gewährleistung semantischer Interoperabilität	15
5.1.6	Herausforderungen und Risiken	15
5.1.7	Fazit und Handlungsempfehlungen	15
6	Potenzial von Wissensgraphen und KI	16
6.1	Einführung in Wissensgraphen	16
6.2	Wissensgraphen als Wissensbasis für KI	16
6.3	Einsatz in Retrieval-Augmented Generation (RAG) Systemen	17

6.4	Ausblick und Handlungsempfehlungen	19
7	Herausforderungen und Risiken	21
8	Zukünftige Entwicklungen und Trends	24
8.1	On-Device KI	24
8.2	Explainable AI (XAI)	24
8.3	KI-Governance: Richtlinien und Standards	25
8.4	Automatisierung vs. menschliche Kontrolle	26
9	Schlussfolgerungen	28

1 Einleitung

Die fortschreitende Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung stellt Deutschland vor erhebliche Herausforderungen. Ein zentraler Bestandteil dieses Transformationsprozesses ist die Registermodernisierung, die als Grundpfeiler einer effizienten und transparenten Verwaltung gilt. Veraltete Systeme, mangelnde Datenqualität und die Zersplitterung von Informationen führen nicht nur zu unnötiger Bürokratie, sondern beeinträchtigen auch die Interoperabilität zwischen Behörden im Föderalsystem. Die Modernisierung der Register bietet somit die Chance, grundlegende Strukturen zu optimieren, Prozesse zu automatisieren und letztlich eine effizientere Verwaltung zu schaffen, die den Anforderungen einer digitalen Gesellschaft gerecht wird.

In diesem Kontext wird Künstliche Intelligenz (KI) zunehmend als transformative Technologie gesehen, die das Potenzial hat, administrative Prozesse effizienter zu gestalten. KI kann große Datenmengen analysieren, darin Muster erkennen und automatisierte Entscheidungen treffen beziehungsweise unterstützen. Diese Fähigkeiten machen KI zu einem attraktiven Werkzeug bei der Registermodernisierung, indem sie Routineaufgaben wie die Datenverarbeitung, -migration und -analyse automatisiert, aber auch bei komplexeren Aufgaben unterstützt.

Der Einsatz von KI birgt jedoch nicht nur Chancen, sondern auch Herausforderungen. Ethische Fragestellungen wie Transparenz, Verzerrungen in den Daten (Bias) und die Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen gewinnen an Bedeutung. Die rechtlichen Rahmenbedingungen, wie der EU AI Act, setzen klare Grenzen, insbesondere wenn es um sensiblen Datenschutz und automatisierte Entscheidungen geht. Darüber hinaus müssen technologische und organisatorische Herausforderungen bewältigt werden, um KI-Systeme erfolgreich in bestehende Infrastrukturen zu integrieren.

Nachfolgend wird in einem eigenen Kapitel das Potenzial von Wissensgraphen in Verbindung mit KI beleuchtet und aufgezeigt, wie diese zur Optimierung moderner Register beitragen können. Außerdem wird thematisiert, wie sie für KI-Anwendungen dienen können.

Die vorliegende Potentialanalyse beginnt mit einer Einführung in die Grundlagen von KI, beleuchtet die verschiedenen Arten und beschreibt wesentliche Technologien wie maschinelles Lernen, Deep Learning und Large Language Models (LLMs). Anschließend wird der Zusammenhang zwischen KI und der Modernisierung der Registerlandschaft aufgezeigt, wobei konkrete Anwendungsbereiche von KI in der Verwaltung detailliert dargestellt werden. Darüber hinaus werden technologische Trends und zukünftige Entwicklungen wie Explainable AI (XAI), die Balance zwischen Automatisierung und menschlicher Kontrolle sowie Fragen der ethischen und rechtlichen Verantwortung untersucht.

Das Ziel dieser Analyse ist es, das transformative Potenzial von KI für die öffentliche Verwaltung aufzuzeigen, insbesondere in Hinblick auf die Effizienzsteigerung, Automatisierung und Verbesserung der Datenqualität. Gleichzeitig werden die Risiken und Herausforderungen bei der Implementierung von KI erörtert.

2 Grundlagen von KI

Definition und Bedeutung

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein Teilgebiet der Informatik, das darauf abzielt, Systeme zu entwickeln, die in der Lage sind, Aufgaben zu erfüllen, die typischerweise menschliche Intelligenz erfordern. Dies umfasst Tätigkeiten wie das Erkennen und Verstehen von Sprache, das Treffen von Entscheidungen und das Identifizieren von Mustern. KI-Technologien haben das Potenzial, unser gesellschaftliches Zusammenleben grundlegend zu verändern und finden zunehmend Anwendung in verschiedenen Bereichen, einschließlich der öffentlichen Verwaltung.

Arten von KI

KI lässt sich in schwache und starke KI unterteilen. Schwache KI ist auf spezifische Aufgaben beschränkt, wie z.B. Algorithmen beim Schach-Spiel, die Menschen überlegen sind, aber nur im Kontext des Schach-Spiels eingesetzt werden können. LLMs wie ChatGPT zählen ebenfalls dazu, da sie auf menschliche Sprachverarbeitung spezialisiert sind. Starke KI hingegen strebt an, die allgemeine Intelligenz des menschlichen Gehirns nachzuahmen, was bisher jedoch nicht erreicht wurde. Ob eine so genannte Artificial General Intelligence (AGI) je erreicht werden kann, ist umstritten. Schwache KI hingegen wird bereits in verschiedenen Verwaltungsbereichen getestet und eingesetzt, wie z.B. in der Stadt Erfurt, wo sie unter anderem in der Virenerkennung und der Auswertung größerer Datenmengen Anwendung findet.

Maschinelles Lernen und Deep Learning

Maschinelles Lernen (ML) ist ein Bereich der KI, bei dem Algorithmen entwickelt werden, die induktiv aus Daten lernen. Anstatt vorab festgelegte Regeln zu befolgen, werden ML-Modelle mit vorkategorisierten Daten („Daten + Antworten“) trainiert, um Muster zu erkennen und eigene Regeln abzuleiten. Das resultierende statistische Modell ermöglicht Vorhersagen und Klassifizierungen von neuen, bisher ungesehenen Daten und kann entscheidungsunterstützend eingesetzt werden. Deep Learning, eine spezielle Form des ML, nutzt dabei mehrschichtige neuronale Netzwerke, um aus großen Datenmengen zu lernen und besonders komplexe Muster zu erkennen.

Large Language Models (LLMs) und Generative KI

LLMs (Large Language Models) wie Chat-GPT sind fortschrittliche Deep-Learning-Modelle, die auf die Verarbeitung natürlicher Sprache spezialisiert sind. Diese Modelle generieren, verstehen und interpretieren große Mengen an Text, was es ihnen ermöglicht, menschenähnliche Antworten in natürlicher Sprache zu erzeugen. Sie zeigen eine erhebliche Generalisierungsfähigkeit und können komplexe Aufgaben mit minimalen Anweisungen bewältigen.

Generative KI geht über die reine Texterzeugung hinaus und kann auch Bilder, Musik, Sprache, Codes, Videos oder Texte generieren, indem sie bestehende Daten verarbeitet und interpretiert. Der jüngste technologische Fortschritt in diesem Bereich basiert auf einer neuronalen Netzarchitektur namens *Transformer*, die die Grundlage für große Basismodelle (sogenannte "Foundation-Modelle") bildet. Diese Modelle, wie GPT-3, BERT, T5 oder DALL-E, können mehrere Datenmodalitäten verarbeiten. GPT-3 beispielsweise verwendet rund 170 Milliarden Parameter und kann basierend auf wenigen Angaben vollständige Texte oder komplexe Bilder generieren.

Ethische und soziale Aspekte

Die Anwendung von KI bringt nicht nur technologische Fortschritte, sondern auch erhebliche ethische und soziale Herausforderungen mit sich. Ein zentrales Problem ist die Verzerrung (Bias) in Algorithmen. Wenn KI-Modelle mit Daten trainiert werden, die bereits diskriminierende Vorurteile enthalten, besteht die Gefahr, dass diese Vorurteile verstärkt und reproduziert werden. Dies kann zu diskriminierenden Ergebnissen führen, beispielsweise in Bereichen wie Personalentscheidungen, Kreditvergaben oder polizeilichen Vorhersagemodellen. Ein prominentes Beispiel für die Folgen von Bias in KI-Systemen in der Verwaltung ist die „Toeslagenaffaire“ in den Niederlanden. Hier wurden durch ein automatisiertes Betrugserkennungssystem Tausende von Familien, vorwiegend mit Migrationshintergrund, fälschlicherweise des Sozialbetrugs beschuldigt. Dies führte zu erheblichen finanziellen und sozialen Belastungen für die Betroffenen und verdeutlicht, wie wichtig es ist, Verzerrungen in KI-Anwendungen zu erkennen und zu verhindern.

Ein weiteres kritisches Thema ist die Transparenz automatisierter Entscheidungen. Viele KI-Systeme, insbesondere solche, die auf Deep Learning basieren, agieren wie eine "Black Box", bei der es für Nutzer und sogar Entwickler schwierig ist, nachzuvollziehen, wie eine bestimmte Entscheidung zustande gekommen ist. Dies stellt ein Problem dar, wenn es um Verantwortlichkeit und Fairness geht.

Darüber hinaus ist es wichtig, dass KI-Systeme ethische Überlegungen berücksichtigen. Sie sollten so gestaltet werden, dass sie nicht nur den Datenschutz wahren, sondern auch fair, transparent und nachvollziehbar arbeiten. Die Entwicklung von KI muss daher stets von Richtlinien begleitet werden, die sicherstellen, dass die Systeme in sozial verantwortlicher Weise agieren und die Interessen aller Beteiligten wahren.

Insgesamt bietet KI beeindruckende Möglichkeiten, um komplexe Aufgaben zu automatisieren und zu verbessern. Dennoch ist sie nicht für jede Herausforderung die beste Lösung. In vielen Fällen sind klassische Softwarelösungen oder menschliche Expertise effizienter und kostengünstiger. Es ist entscheidend, den spezifischen Anwendungsfall zu verstehen und sorgfältig abzuwägen, ob KI wirklich den gewünschten Mehrwert bringt. KI ist ein mächtiges Werkzeug, aber kein Allheilmittel.

3 Registermodernisierung

Die Registermodernisierung ist ein zentraler Baustein der Verwaltungsmodernisierung in Deutschland. Sie zielt darauf ab, die Effizienz der öffentlichen Verwaltung zu steigern und gleichzeitig die Qualität der Daten zu verbessern, die in den zahlreichen Registern gespeichert werden. Dies ist entscheidend, da die derzeitige Registerlandschaft von Zersplitterung, veralteten Daten und fehlender Übersichtlichkeit geprägt ist. Der Nationale Normenkontrollrat hat in seiner Studie „Mehr Leistung für Bürger und Unternehmen: Verwaltung digitalisieren. Register modernisieren“ die Dringlichkeit dieses Modernisierungsprozesses betont. Die wichtigsten Herausforderungen bestehen in der mangelnden Qualität der Daten, der mehrfachen Erhebung ähnlicher Daten sowie der schnellen Alterung der gespeicherten Informationen.

Um diese Probleme zu adressieren, definiert die Registermodernisierung grundlegende Anforderungen an moderne Register. Dazu gehören die Speicherung von Basisdaten bei den zuständigen Behörden, die Sicherstellung der Datenqualität sowie die leichte Zugänglichkeit der Daten unter Wahrung des Datenschutzes. Ein zentraler Aspekt ist dabei das sogenannte *Once-Only-Prinzip*, welches vorsieht, dass Bürger und Unternehmen ihre Daten nur einmal einreichen müssen und Behörden auf bereits vorliegende Daten zurückgreifen können, die in anderen Behörden bereits vorhanden sind. Dies trägt maßgeblich zur Entlastung der Bürger sowie zu einer Effizienzsteigerung in der Verwaltung bei.

Darüber hinaus umfasst die Registermodernisierung technologische Herausforderungen, wie die Vereinheitlichung von Standards und den Aufbau einer nationalen technischen Infrastruktur, wie das *National-Once-Only-Technical-System* (NOOTS). Dieses System soll den ressortübergreifenden Austausch von Nachweisen und Daten erleichtern und stellt eine zentrale Komponente der geplanten Architektur dar.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Datenschutz und der Sicherheit. Es ist vorgesehen, dass Bürger transparent nachvollziehen können, welche ihrer Daten zwischen Behörden ausgetauscht wurden. Dies erfolgt durch den Einsatz technischer und organisatorischer Maßnahmen, die sicherstellen, dass die Grundsätze von „Privacy by Design“ konsequent eingehalten werden.

Zusammengefasst strebt die Registermodernisierung danach, die Verwaltung zu digitalisieren und dabei die Datenqualität und Effizienz zu erhöhen, was nicht nur für die Verwaltung selbst, sondern auch für Wissenschaft, Forschung und grenzüberschreitende Verwaltungsprozesse innerhalb der EU von großem Nutzen sein kann.

Die Gesamtsteuerung der Registermodernisierung erfolgt über mehrere Programmbereiche (PBs), die jeweils spezifische Aufgaben und Zuständigkeiten haben. Hier ist eine Übersicht der einzelnen PBs und wie KI bei ihren Aufgaben unterstützen kann:

3.1 Programmbüro: Governance, Finanzen & Kommunikation

Das Programmbüro ist für die Koordination der Gesamtsteuerung verantwortlich und überwacht den Fortschritt der Registermodernisierung. Es organisiert Gremiensitzungen, steuert das Controlling und unterstützt bei der Anbindung von Registern. Außerdem ist es für die externe Kommunikation zuständig.

- **KI-Potenzial:**
 - **Automatisierte Berichterstattung:** KI kann das Monitoring des Programmfortschritts durch automatisierte Analysen und Berichte unterstützen.
 - **Prozessoptimierung:** KI-gestützte Tools könnten zur Optimierung der internen Prozesse, z.B. im Controlling und bei Finanzprozessen, eingesetzt werden.
 - **Chatbots für Anfragen:** KI-gestützte Chatbots könnten genutzt werden, um häufige Fragen von Stakeholdern automatisiert zu beantworten.
 - **Textanalyse:** KI könnte dabei helfen, eingehende Anfragen zu analysieren und die Kommunikation effizienter zu gestalten.

3.2 Programmbereich Register

Baden-Württemberg führt diesen PB und erstellt die fachliche Grundlage für den Abruf von Nachweisdaten. Ein Kernstück ist das Nachweisreifegradmodell, das die Automatisierung von Nachweisen vorantreibt.

- **KI-Potenzial:**
 - **Datenanalyse und Priorisierung:** KI kann bei der Analyse und Priorisierung von Nachweisanforderungen sowie der Identifikation von Datenmustern helfen.
 - **Automatisierte Datenverarbeitung:** KI-Systeme könnten den Abruf und die Verarbeitung von Nachweisen automatisieren und die Datenqualität überwachen.

3.3 Programmbereich Recht

Der PB Recht befasst sich mit rechtlichen Fragestellungen und entwickelt Lösungen zur Umsetzung rechtlicher Anforderungen. Bayern und das BMJ haben hier die federführende Rolle.

- **KI-Potenzial:**
 - **Automatisierte Rechtsauswertung:** KI könnte bei der Analyse rechtlicher Dokumente und der Identifikation relevanter Bestimmungen unterstützen.
 - **Rechtsrecherche:** KI-basierte Systeme könnten dabei helfen, effizienter rechtliche Fragen zu recherchieren und Entscheidungen zu treffen.

3.4 Programmbereich OZG-EU-OOTS

Dieser PB unterstützt die Anbindung nationaler und europäischer Dienste an das National-Once-Only-Technical-System (NOOTS) und die Umsetzung des SDG für EU-Komponenten.

- **KI-Potenzial:**
 - **Interoperabilität und Datenabgleich:** KI kann den Austausch und Abgleich von Daten zwischen den nationalen und europäischen Systemen automatisieren.
 - **Spracherkennung:** Mehrsprachige KI-Systeme könnten beim Daten- und Informationsaustausch über Ländergrenzen hinweg unterstützen.

3.5 Programmbereich NOOTS

Der Bund leitet diesen PB, der für die technische Architektur des NOOTS und die Implementierung der IDNr zuständig ist. Hier wird die Struktur für den Abruf elektronischer Nachweise aufgebaut.

- **KI-Potenzial:**
 - **Effizienzsteigerung durch Automatisierung:** KI kann dabei helfen, die Effizienz des NOOTS zu steigern, indem sie Anfragen automatisiert bearbeitet und Nachweise schneller bereitstellt.
 - **Sicherheit und Datenschutz:** KI-gestützte Systeme könnten zur Erkennung von Anomalien und Sicherheitsverletzungen beitragen.

4 Anwendungsbereiche von KI in modernen Registern

In diesem Kapitel werden die zentralen Anwendungsbereiche von KI in modernen Registern beleuchtet, wobei der Fokus darauf liegt, wie KI zur Automatisierung, Datenanalyse und Entscheidungsunterstützung genutzt werden kann. Insbesondere Routineaufgaben wie die Dokumentenverarbeitung oder die Antragsbearbeitung können durch den Einsatz von KI beschleunigt und optimiert werden.

Während Kapitel 4 den Schwerpunkt auf die konkreten Einsatzmöglichkeiten von KI innerhalb bestehender moderner Register legt, befasst sich Kapitel 5 mit der Rolle von KI bei der Schaffung dieser Register und der Verbesserung ihrer grundlegenden Strukturen. Kapitel 4 beschreibt also, wie KI die Verwaltung von Registern effizienter gestaltet, während Kapitel 5 untersucht, wie KI selbst dazu beitragen kann, Register zu erstellen, zu migrieren und ihre Qualität langfristig zu sichern.

Die folgenden Abschnitte stellen praxisnahe Beispiele und Potenziale der KI-Anwendungen vor, die die Modernisierung der Registerlandschaft weiter vorantreiben können.

4.1.1 Automatisierte Dokumentenverarbeitung und -verwaltung

Potenzial: Die automatisierte Verarbeitung und Verwaltung von Dokumenten durch KI kann die Effizienz erheblich steigern, indem Routineaufgaben wie Dateneingabe, -verifizierung und -archivierung automatisiert werden.

Anwendungsbereiche:

- **OCR (Optische Zeichenerkennung):** Automatische Erkennung und Digitalisierung von Texten in gescannten Dokumenten.
- **Automatische Klassifikation:** Kategorisierung von Dokumenten basierend auf ihrem Inhalt.
- **Intelligente Suche:** Verbesserte Suchfunktionen in großen Dokumentenarchiven

4.1.2 Chatbots und virtuelle Assistenten

Potenzial: Chatbots und virtuelle Assistenten können die Kommunikation mit Bürgern verbessern, indem sie rund um die Uhr Unterstützung bieten und häufig gestellte Fragen automatisiert beantworten.

Anwendungsbereiche:

- **Bürgerbüros:** Unterstützung bei der Terminvereinbarung, Antragsstellung und Beantwortung allgemeiner Fragen.

- **Interne Verwaltung:** Unterstützung von Verwaltungsmitarbeitern bei der Suche nach Informationen und der Erledigung einfacher Aufgaben.

4.1.3 Entscheidungsunterstützung und Prognosemodelle

Potenzial: KI-gestützte Entscheidungsunterstützungssysteme können die Qualität und Effizienz von Verwaltungsentscheidungen verbessern, indem sie große Datenmengen analysieren und Vorhersagemodelle bereitstellen.

Anwendungsbereiche:

- **Risikobewertung:** Vorhersage von Risiken in verschiedenen Bereichen wie Sozialleistungen, Gesundheitswesen oder Infrastruktur.
- **Ressourcenplanung:** Optimierung der Ressourcenzuweisung und -nutzung basierend auf Datenanalysen.

4.1.4 Automatisierte Antragsbearbeitung

Potenzial: Die Automatisierung der Antragsbearbeitung kann die Bearbeitungszeit erheblich verkürzen und die Fehlerquote reduzieren, in dem Daten automatisch geprüft und Anträge schneller bearbeitet werden.

Anwendungsbereiche:

- **Sozialleistungen:** Automatisierte Prüfung und Bearbeitung von Anträgen auf Sozialhilfe, Kindergeld, etc.
- **Genehmigungsverfahren:** Beschleunigte Bearbeitung von Bauanträgen, Gewerbe genehmigungen und anderen behördlichen Genehmigungen.

4.1.5 Datenanalyse und -integration

Potenzial: KI kann die Integration und Analyse von Daten aus verschiedenen Quellen erleichtern, was zu einer besseren Entscheidungsfindung und effizienteren Prozessen führt.

Anwendungsbereiche:

- **Registermodernisierung:** Integration von Daten aus verschiedenen Registern und deren konsistente Aktualisierung.
- **Betrugserkennung:** Identifizierung und Verhinderung von Betrug durch Mustererkennung in großen Datenmengen.

Der Einsatz von künstlicher Intelligenz kann zahlreiche Vorteile bieten, darunter die Verbesserung der Effizienz, die Erhöhung der Genauigkeit und die Bereitstellung besserer

Dienstleistungen für die Bürger. Diese fünf Anwendungsfälle zeigen, wie KI-Technologien konkrete Probleme lösen und die Modernisierung der Verwaltung vorantreiben können. Durch die Implementierung dieser Technologien kann die öffentliche Verwaltung ihre Arbeitsweise transformieren und den Anforderungen einer digitalen Gesellschaft gerecht werden.

Es muss dabei beachtet werden, dass in bestimmten Bereichen, wie der automatisierten Antragsbearbeitung, zwar erhebliches Potenzial besteht, es jedoch abzusehen ist, dass durch regulatorische Vorgaben wie den EU AI-Act eine vollständige Automatisierung vermutlich nicht erreicht werden wird. Der AI-Act setzt auf Transparenz, Nachvollziehbarkeit und die Gewährleistung menschlicher Kontrolle, was insbesondere bei sensiblen Entscheidungen eine vollständige Automatisierung einschränken könnte. Daher ist ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Automatisierung und menschlicher Aufsicht erforderlich, um ethischen und rechtlichen Anforderungen gerecht zu werden.

5 Anwendungsbereiche von KI für moderne Register

5.1.1 Automatisierte Datenmigration und -integration

- **Datenextraktion und -transformation:** KI kann Daten aus verschiedenen Quellen automatisch extrahieren, transformieren und in neue Register integrieren. Dies reduziert den manuellen Aufwand und minimiert Fehler bei der Datenübertragung.
- **Datenbereinigung:** KI-Algorithmen können fehlerhafte oder unvollständige Daten identifizieren und korrigieren, was zu einer höheren Datenqualität führt.

5.1.2 Verbesserung der Datenqualität und -integrität

- **Anomalieerkennung:** KI kann Anomalien und Inkonsistenzen in Registerdaten erkennen, die auf Fehler oder Unstimmigkeiten hinweisen. Diese Anomalien können automatisch korrigiert oder zur Überprüfung markiert werden.
- **Datenvalidierung:** Durch maschinelles Lernen können Muster in den Daten erkannt und Validierungsregeln erstellt werden, um die Integrität der Registerdaten sicherzustellen.

5.1.3 Automatisierung administrativer Prozesse

- **Routineaufgaben:** KI kann Routineaufgaben wie Dateneingabe, -verifizierung und -aktualisierung automatisieren, wodurch Mitarbeiter entlastet und die Effizienz gesteigert werden.
- **Dokumentenverarbeitung:** Optische Zeichenerkennung (OCR) und natürliche Sprachverarbeitung (NLP) ermöglichen die automatische Verarbeitung und Klassifizierung von Dokumenten, die in den Registern gespeichert werden.

5.1.4 Entscheidungsunterstützung und Prognosemodelle

- **Analyse und Vorhersagen:** KI kann große Mengen an Registerdaten analysieren und Vorhersagemodelle erstellen, um Trends und Muster zu erkennen. Dies unterstützt die Verwaltung bei der Entscheidungsfindung und der strategischen Planung.
- **Risikobewertung:** KI-gestützte Modelle können Risiken in verschiedenen Bereichen bewerten und Handlungsempfehlungen zur Risikominimierung geben.

5.1.5 Gewährleistung semantischer Interoperabilität

- **Ontologien und Taxonomien:** KI kann standardisierte Ontologien und Taxonomien entwickeln und anwenden, um die semantische Interoperabilität zwischen verschiedenen Registern zu gewährleisten. Dies ermöglicht einen einheitlichen und konsistenten Datenaustausch.
- **Datenabgleich:** KI-Algorithmen können Daten aus verschiedenen Registern abgleichen und zusammenführen, um redundante Datensätze zu vermeiden und die Datenkonsistenz zu erhöhen.

5.1.6 Herausforderungen und Risiken

- **Technologische Herausforderungen:** Integration von KI-Systemen in bestehende Infrastrukturen, Gewährleistung der Datenqualität und -sicherheit sowie Skalierbarkeit der Lösungen.
- **Datenschutz und Sicherheit:** Schutz personenbezogener Daten und Gewährleistung der Sicherheit von KI-Systemen sind entscheidende Aspekte bei der Implementierung von KI in der Verwaltung.
- **Akzeptanz und ethische Überlegungen:** Transparenz und Nachvollziehbarkeit der KI-Systeme sowie Berücksichtigung ethischer Prinzipien sind wichtig für die Akzeptanz bei den Bürgern.

5.1.7 Fazit und Handlungsempfehlungen

Die Implementierung von KI in die Registermodernisierung bietet erhebliche Potenziale zur Effizienzsteigerung, Fehlerreduktion und Verbesserung der Datenqualität. Um diese Potenziale voll auszuschöpfen, sollten Regierungen und Verwaltungen:

- **Rechtlichen und ethischen Rahmen schaffen:** Flexiblen rechtlichen Rahmen entwickeln, der Innovationen unterstützt und gleichzeitig den Schutz der Privatsphäre und Sicherheit gewährleistet.
- **Infrastruktur bereitstellen:** Notwendige technische Infrastruktur und Schulungen für Mitarbeiter bereitstellen.
- **Interdisziplinäre Forschung fördern:** Zusammenarbeit von Experten aus Informatik, Ethik, Recht und Verwaltung fördern, um die komplexen Herausforderungen der KI-Implementierung zu bewältigen.

Durch die strategische Nutzung von KI können Register modernisiert und die Verwaltung effizienter und bürgerorientierter gestaltet werden.

6 Potenzial von Wissensgraphen und KI

Wissensgraphen bieten ein großes Potential, um Register und Nachweisanforderungen abzubilden. Sie können aber auch als strukturierte Wissensbasis für KI-Anwendungen dienen. Insbesondere in Retrieval-Augmented Generation (RAG)-Systemen spielen sie eine bedeutende Rolle. In diesem Kapitel wird das Potenzial von Wissensgraphen in Verbindung mit KI beleuchtet und aufgezeigt, wie sie zur Optimierung moderner Register beitragen können.

6.1 Einführung in Wissensgraphen

Wissensgraphen sind strukturierte Darstellungen von Wissen, bei denen Informationen in Form von Knoten (Entitäten) und Kanten (Beziehungen) modelliert werden. Sie ermöglichen die semantische Verknüpfung von Daten aus unterschiedlichen Quellen und schaffen so ein umfassendes Netzwerk von Informationen. Durch die Nutzung standardisierter Formate und Ontologien fördern Wissensgraphen die semantische Interoperabilität zwischen verschiedenen Systemen und Datenbanken.

6.2 Wissensgraphen als Wissensbasis für KI

Die strukturierte Natur von Wissensgraphen macht sie besonders geeignet als Wissensbasis für KI-Anwendungen. Sie bieten mehrere Vorteile:

- **Effiziente Datenverarbeitung:** Wissensgraphen ermöglichen eine effiziente Datenverarbeitung, da sie Informationen in klar strukturierten und leicht zugänglichen Netzwerken organisieren. Durch die explizite Darstellung von Entitäten und Beziehungen können Anfragen zielgerichtet ausgeführt und relevante Informationen direkt abgerufen werden, ohne aufwendige Suchprozesse durch unstrukturierte Datenmengen. Diese Struktur optimiert auch die semantische Interpretation durch KI-Systeme, die so schneller und kontextgenau auf relevante Daten zugreifen können. Bei sehr beziehungsintensiven oder semantisch orientierten Abfragen kann ein Wissensgraph somit effizienter sein als zum Beispiel eine relationale Datenbank.
- **Verbesserte Datenqualität:** Wissensgraphen ermöglichen die Integration und Harmonisierung von Daten aus verschiedenen Quellen, was zu konsistenteren und hochwertigeren Datensätzen führt. Durch die automatische Validierung und Erkennung von Dateninkonsistenzen können zudem fehlerhafte oder veraltete Informationen identifiziert und bereinigt werden.
- **Erleichtertes maschinelles Lernen:** Die klar definierten Beziehungen und Attribute in Wissensgraphen unterstützen das Training von KI-Modellen, indem sie reichhaltige

Kontextinformationen bereitstellen und den Modellen helfen, Muster besser zu erkennen. Zudem erleichtern sie die Anpassung und Verfeinerung von Modellen, da neue Daten und Beziehungen kontinuierlich ergänzt werden können.“

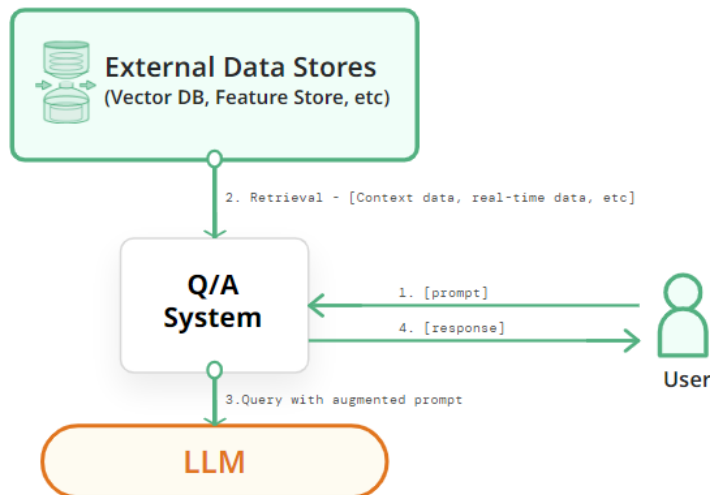
6.3 Einsatz in Retrieval-Augmented Generation (RAG) Systemen

Halluzinationen in großen Sprachmodellen entstehen, wenn das Modell falsche oder erfundene Informationen generiert. Dies liegt daran, dass LLMs auf statistischen Vorhersagen beruhen und nicht immer über spezifisches Wissen oder aktuelle Fakten verfügen. Ursachen hierfür sind oft der Mangel an verifizierbaren Informationen im Trainingsdatensatz, die Unfähigkeit des Modells, auf externe Echtzeitdaten zuzugreifen, sowie die Komplexität oder Mehrdeutigkeit der Eingabe. Diese Schwächen lassen sich durch Retrieval-Augmented Generation (RAG) und Wissensgraphen abmildern.

Retrieval-Augmented Generation (RAG) ist eine Methode zur Verbesserung der Textgenerierung durch große Sprachmodelle, indem sie während der Anfrage auf externe Datenquellen zugreift. Anstatt nur auf das vorab trainierte Wissen des Modells zuzugreifen, werden in RAG relevante Informationen aus Datenbanken oder anderen Quellen in die Eingabe eingebettet. Diese zusätzlichen Informationen können Echtzeitdaten, nutzerspezifische Daten oder aktuelle Fakten sein, die nicht im ursprünglichen Trainingsdatensatz enthalten waren.

Der Prozess läuft typischerweise in folgenden Schritten ab:

1. **Analyse der Anfrage:** Das Sprachmodell erhält eine Benutzereingabe oder Frage und verarbeitet diese, um die Schlüsselthemen und Informationsbedürfnisse zu identifizieren.
2. **Informationsabfrage (Retrieval):** Basierend auf der Analyse nutzt das System einen Retrieval-Mechanismus, um relevante Daten aus externen Quellen abzurufen. Dies können Dokumente, Datenbanken oder Wissensgraphen sein.
3. **Kombination von Daten und Generierung:** Die abgerufenen Informationen werden dem Sprachmodell zur Verfügung gestellt. Das Modell integriert diese externen Daten mit seinem internen Wissen, um eine kohärente und präzise Antwort zu generieren.
4. **Ausgabe der Antwort:** Das System liefert dem Benutzer eine Antwort, die sowohl auf den abgerufenen Informationen als auch auf dem vortrainierten Wissen des Modells basiert.



Quelle: [What is Retrieval Augmented Generation \(RAG\) for LLMs? - Hopsworks](#)

Der Vorteil von RAG ist, dass es die Genauigkeit der Vorhersagen verbessert, ohne dass das Modell selbst viele Parameter benötigt. Es kann flexibel aktualisiert werden, indem der genutzte Datenspeicher ausgetauscht wird. Dadurch kann es auch Echtzeit-Updates liefern und Nutzerangaben besser validieren. Im Vergleich zum Fine-Tuning, bei dem das Modell für eine spezifische Aufgabe angepasst wird, ermöglicht RAG es, während der Nutzung dynamisch kontextbezogene Daten hinzuzufügen. Wissensgraphen spielen dabei eine entscheidende Rolle, denn sie können als externe Datenquelle fungieren. Die Vorteile sind folgende:

- **Erweiterter Wissenszugriff:** Wissensgraphen ermöglichen den Zugriff auf aktuelle und umfangreiche Informationen, die über das vorab gelernte Wissen des Sprachmodells hinausgehen.
- **Verbesserte Antwortgenauigkeit:** Durch die strukturierten und semantisch verknüpften Daten liefern RAG-Systeme präzisere und genauer kontextualisierte Antworten.
- **Effizientes Informationsretrieval:** Die semantische Struktur von Wissensgraphen ermöglicht ein schnelleres und präziseres Auffinden relevanter Informationen im Vergleich zu unstrukturierten Datenquellen.
- **Tiefere Kontextualisierung:** Die klar definierten Beziehungen und Attribute helfen dem LLM, den Kontext besser zu verstehen und komplexere Fragestellungen zu beantworten.
- **Transparenz und Nachvollziehbarkeit:** Wissensgraphen erlauben die Rückverfolgung der Herkunft von Informationen, was die Vertrauenswürdigkeit und Transparenz der generierten Antworten erhöht.
- **Flexibilität und Aktualisierbarkeit:** Wissensgraphen können unabhängig vom Sprachmodell aktualisiert werden, wodurch aktuelle Informationen bereitgestellt werden können, ohne das LLM neu trainieren zu müssen.

- **Reduzierung von Halluzinationen:** Durch die Einbindung verifizierter externer Datenquellen minimieren RAG-Systeme die Wahrscheinlichkeit, dass das Sprachmodell falsche oder erfundene Informationen generiert.

Eine neue und interessante Weiterentwicklung von RAG ist GraphRAG. Bei GraphRAG erzeugt ein LLM einen Wissensgraphen aus den vorhandenen Daten. Dieser Wissensgraph dient dann als Grundlage im RAG-System. Im Vergleich zu reinem Text versteht das LLM durch den eigens erstellten Wissensgraphen die Verbindungen und den Kontext der Informationen viel besser. Dadurch kann es relevantere und genauere Antworten liefern, als wenn es nur auf die Texte selbst zurückgreifen würde.

6.4 Ausblick und Handlungsempfehlungen

Die Einbindung von Wissensgraphen in Kombination mit KI bietet ein enormes Potenzial für die Modernisierung der Register und die Digitalisierung der Verwaltung. Um diese Potenziale zu realisieren, sollten folgende Schritte unternommen werden:

- **Strategische Planung:** Entwicklung einer klaren Strategie für die Implementierung von Wissensgraphen in Verwaltungsprozessen. Folgende Aspekte könnten in die Strategie zur Implementierung von Wissensgraphen in Verwaltungsprozessen einbezogen werden:
 - **Definition von Anwendungsfällen und Prioritäten:** Identifizierung spezifischer Verwaltungsprozesse, die am meisten von der Kombination KI und Wissensgraphen profitieren würden, und Festlegung von Prioritäten für die Implementierung basierend auf Effektivität, Bedarf und Ressourcenverfügbarkeit.
 - **Datenschutz und Ethik:** Berücksichtigung datenschutzrechtlicher Anforderungen sowie der ethischen Aspekte beim Einsatz von Wissensgraphen und KI, um den Schutz der Bürgerdaten zu gewährleisten und das Vertrauen in die Technologie zu fördern.
 - **Kompetenzaufbau und Schulung:** Bereitstellung von Schulungen und Ressourcen, um das technische Wissen und die Akzeptanz unter den Mitarbeitern der Verwaltung zu steigern, damit diese in der Lage sind, mit der neuen Technologie zu arbeiten und sie zu unterstützen.
- **Standardisierung:** Für den effektiven Einsatz von KI in Kombination mit Wissensgraphen ist die Nutzung und Förderung von offenen Standards und Ontologien unerlässlich, um eine konsistente Datenstruktur und Interoperabilität sicherzustellen. Die EU fördert zunehmend die Entwicklung einheitlicher Standards und Ontologien, was insbesondere für die Nutzung von Wissensgraphen und KI-Systemen entscheidend ist. Durch offene Standards können KI-Systeme auf eine gemeinsame Wissensbasis zugreifen, was die Genauigkeit der Analysen erhöht und die Verknüpfung von Daten

zwischen Verwaltungsbehörden und Mitgliedstaaten erleichtert. Ein konkretes Beispiel ist die Harmonisierung durch Ontologien wie das Core Vocabularies-Programm der EU, das es ermöglicht, Schlüsselbegriffe und Datenkonzepte in verschiedenen Ländern einheitlich zu interpretieren. Dadurch wird die Grundlage geschaffen, dass KI-gestützte Analysen und Wissensgraphen auf konsistente, semantisch kohärente Daten zugreifen können. Dies ermöglicht es Wissensgraphen, die Daten aus unterschiedlichen Quellen automatisch zu verknüpfen, und trägt dazu bei, dass KI-Modelle grenzüberschreitend anwendbar sind und verlässlichere Entscheidungen auf Basis harmonisierter EU-weiter Informationen liefern.

- **Pilotprojekte:** Durchführung von Pilotprojekten, um Erfahrungen zu sammeln und Best Practices zu entwickeln. Während in Deutschland bereits zahlreiche Pilotprojekte laufen, die den Einsatz von KI in verschiedenen Behörden erproben, wurde die Kombination von KI mit Wissensgraphen als Datengrundlage bisher noch nicht flächendeckend getestet. Ein Nachfolgeprojekt von RegCheck2024 könnte hier als Vorreiter fungieren, indem es die Integration von KI und Wissensgraphen in einem möglichen Pilotprojekt testet und evaluiert.
- **Kooperationen:** Die Zusammenarbeit zwischen Behörden, Forschungseinrichtungen und Unternehmen ist essenziell, um KI-gestützte Wissensgraphen effizient in die Verwaltung zu integrieren. Behörden profitieren von der Forschungskompetenz und dem technischen Know-how, während Unternehmen und Forschungseinrichtungen praktische Anwendungsfälle erhalten, um innovative Lösungen zu entwickeln. Auf EU-Ebene können nationale Pilotprojekte wie RegCheck wertvolle Impulse geben und die Entwicklung grenzüberschreitender Standards fördern, die zur Interoperabilität im Binnenmarkt beitragen.

Fazit

Wissensgraphen stellen eine vielversprechende Technologie dar, die in Verbindung mit KI erhebliche Verbesserungen in der öffentlichen Verwaltung ermöglichen kann. Insbesondere in RAG-Systemen können sie dazu beitragen, die Qualität von Informationen zu erhöhen und das Halluzinieren von LLMs zu verringern. Die Herausforderungen bei der Implementierung sind durch gezielte Maßnahmen und Investitionen überwindbar.

7 Herausforderungen und Risiken

Die Implementierung von Künstlicher Intelligenz (KI) in der öffentlichen Verwaltung und speziell in der Registermodernisierung birgt zahlreiche Herausforderungen und Risiken. Ein besonderes Augenmerk sollte dabei auf das Halluzinieren von Large Language Models (LLMs) gelegt werden, das schwerwiegende Auswirkungen auf die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der durchgeführten Prozesse haben kann.

1. Halluzinationen von LLMs

Large Language Models neigen dazu, Informationen zu „halluzinieren“, das heißt, sie erzeugen überzeugend klingende, aber faktisch falsche oder nicht verifizierbare Inhalte. In der Registermodernisierung kann dies zu gravierenden Fehlern führen, wenn beispielsweise falsche Datensätze generiert oder fehlerhafte Verknüpfungen zwischen Registereinträgen hergestellt werden. Dies könnte nicht nur die Datenintegrität beeinträchtigen, sondern auch das Vertrauen der Bürger in die öffentlichen Verwaltungssysteme untergraben. Aber wie bereits beschrieben bieten Wissensgraphen hier eine effektive Lösung, indem sie als strukturierte und verifizierte Datenquelle dienen, auf die KI-Modelle zugreifen können. Dadurch verringert sich die Wahrscheinlichkeit von Halluzinationen.

2. Datenschutz und Datensicherheit

Die Integration von KI-Systemen erfordert den Umgang mit großen Mengen personenbezogener Daten. Hierbei sind strenge Datenschutzrichtlinien zu beachten, um die Privatsphäre der Bürger zu schützen. Gleichzeitig müssen robuste Sicherheitsmaßnahmen implementiert werden, um die Systeme vor Cyberangriffen und Datenlecks zu schützen.

3. Technologische Komplexität und Interoperabilität

Die technischen Anforderungen an KI-Systeme und deren Integration in bestehende Verwaltungssysteme sind hoch. Die Sicherstellung der Interoperabilität zwischen verschiedenen Datenquellen und -formaten stellt eine erhebliche Herausforderung dar. Unterschiedliche Standards und Systeme müssen harmonisiert werden, um einen reibungslosen Datenaustausch zu ermöglichen.

4. Mangel an Expertise und Schulung

Der Mangel an qualifizierten Fachkräften für die Entwicklung, Implementierung und Wartung von KI-Systemen ist ein weiteres Risiko. Um die Potenziale von KI vollständig auszuschöpfen,

bedarf es umfangreicher Schulungen und Weiterbildungsmaßnahmen für das bestehende Personal in der öffentlichen Verwaltung.

5. Bias und Diskriminierung

KI-Modelle können bestehende Vorurteile und Diskriminierungen verstärken, wenn sie auf fehlerhaften oder einseitigen Daten trainiert werden. Dies könnte zu ungerechten Entscheidungen und Benachteiligungen bestimmter Bevölkerungsgruppen führen. Es ist daher essenziell, Mechanismen zur Überwachung und Korrektur von Bias in den Modellen zu implementieren.

6. Fehlende Transparenz und Nachvollziehbarkeit

KI-Systeme, insbesondere solche, die auf komplexen Algorithmen basieren, sind oft intransparent. Die Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen und die Erklärung der zugrunde liegenden Prozesse sind jedoch entscheidend, um Vertrauen zu schaffen und die Einhaltung rechtlicher Vorschriften zu gewährleisten. Ohne transparente und nachvollziehbare Systeme könnte es zu Misstrauen und Widerstand seitens der Bürger kommen.

7. Rechtliche Unsicherheiten

KI-Systeme unterliegen verschiedenen rechtlichen Rahmenbedingungen, und die Implementierung kann rechtliche Herausforderungen mit sich bringen. Es ist entscheidend, diese Aspekte frühzeitig zu berücksichtigen, insbesondere im Hinblick auf Datenschutz und die Einhaltung des AI-Act der EU.

8. Technische Herausforderungen

Die Implementierung von bringt erhebliche technische Herausforderungen mit sich. Diese betreffen vor allem die Datenqualität, die Interoperabilität der Systeme und die Skalierbarkeit der KI-Lösungen.

1. Datenqualität und -verfügbarkeit

KI-Systeme sind stark auf qualitativ hochwertige und konsistente Daten angewiesen, um zuverlässige Ergebnisse zu liefern. In der Praxis gibt es jedoch oft Inkonsistenzen, unvollständige Datensätze oder veraltete Informationen in den Registern. Die Bereinigung und Aufbereitung der Daten erfordert viele Ressourcen, da Fehler in den Daten zu ungenauen KI-Prognosen führen können.

2. Interoperabilität zwischen Systemen

Ein weiteres großes Problem ist die Interoperabilität der verschiedenen IT-Systeme und Register. Unterschiedliche Datenformate und proprietäre Schnittstellen behindern den Datenaustausch zwischen Verwaltungssystemen. Die Harmonisierung dieser

Systeme und die Schaffung von standardisierten Schnittstellen sind notwendig, um einen reibungslosen Datenfluss und die nahtlose Integration von KI zu ermöglichen.

3. **Skalierbarkeit und Performance**

Mit zunehmenden Datenmengen wächst auch die Anforderung an die Skalierbarkeit und Performance von KI-Systemen. Die öffentlichen Verwaltungen müssen sicherstellen, dass ihre Infrastruktur in der Lage ist, große Datenmengen effizient zu verarbeiten und gleichzeitig Echtzeitanalysen zu ermöglichen. Skalierbare KI-Lösungen sind notwendig, um auch bei steigenden Datenvolumen zuverlässig und schnell zu arbeiten, ohne die Performance der Systeme zu beeinträchtigen.

Viele dieser Herausforderungen können jedoch auch durch den gezielten Einsatz von KI selbst bewältigt werden, beispielsweise durch automatisierte Datenbereinigung, die Schaffung standardisierter Schnittstellen oder die Optimierung der Skalierbarkeit durch intelligente Ressourcenverwaltung.

8 Zukünftige Entwicklungen und Trends

Die kontinuierliche Entwicklung und Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in die öffentliche Verwaltung, insbesondere in der Registermodernisierung, verspricht transformative Effekte. Es zeichnen sich einige bedeutende technologische Trends ab, die die zukünftige Gestaltung von Verwaltungsprozessen und die Nutzung von KI in modernen Registern prägen werden. Diese Entwicklungen sind entscheidend, um die Effizienz zu steigern, die Transparenz zu gewährleisten und die Integrität der Verwaltung zu bewahren.

8.1 On-Device KI

Ein Trend in der KI-Entwicklung ist der verstärkte Einsatz von On-Device KI, bei denen die Datenverarbeitung direkt auf den Geräten, anstatt in zentralen Rechenzentren oder der Cloud, stattfindet. Diese Technologie bietet mehrere Vorteile:

1. **Verbesserter Datenschutz:** Da die Verarbeitung von Daten lokal auf dem Gerät erfolgt, müssen keine personenbezogenen oder sensiblen Informationen an externe Systeme übertragen werden. Dies reduziert das Risiko von Datenschutzverletzungen erheblich, was besonders wichtig in der öffentlichen Verwaltung und bei der Registermodernisierung ist, wo der Umgang mit sensiblen Bürgerdaten im Vordergrund steht.
2. **Geringere Abhängigkeit von der Netzwerkverbindung:** Da die KI-Verarbeitung unabhängig von einer Internetverbindung auf dem Gerät funktioniert, können Prozesse auch dann durchgeführt werden, wenn keine stabile Verbindung besteht. Dies erhöht die Zuverlässigkeit und Kontinuität der Verwaltungsprozesse.
3. **Effizienz und Kontrolle:** On-Device KI ermöglicht es, Verwaltungsmitarbeiter und Bürgergeräte effizienter zu nutzen, indem sie lokale Rechenleistung für die Verarbeitung einsetzen. Dies führt zu einer direkten und autonomen Kontrolle über die Daten und Prozesse, ohne auf externe Server oder Cloud-Dienste zurückgreifen zu müssen.

Trotz dieser Vorteile birgt On-Device KI jedoch auch Herausforderungen, insbesondere hinsichtlich der begrenzten Rechenkapazität und Speicherressourcen auf Geräten, die die Komplexität und Genauigkeit der KI-Modelle einschränken könnten. Zudem kann die Dezentralisierung der Datenverarbeitung potenziell zu einer fragmentierten Datenbasis führen, was die Konsistenz und Interoperabilität der Registerdaten beeinträchtigen könnte.

8.2 Explainable AI (XAI)

Ein weiterer wichtiger Trend ist die Entwicklung und Implementierung von **Explainable AI (XAI)**. Transparenz und Nachvollziehbarkeit sind wesentliche Anforderungen an KI-Systeme,

insbesondere in der öffentlichen Verwaltung, wo Entscheidungen, die auf KI-Modellen basieren, rechtliche und ethische Konsequenzen haben können. XAI bietet mehrere Vorteile:

1. **Transparenz:** Durch die Bereitstellung von erklärbaren Modellen können Verwaltungsmitarbeiter und Bürger verstehen, wie eine Entscheidung zustande gekommen ist. Dies ist entscheidend für das Vertrauen in KI-gestützte Prozesse.
2. **Vertrauen und Akzeptanz:** Durch die Erklärung von KI-Entscheidungen wird die Akzeptanz dieser Systeme gefördert, da die beteiligten Parteien sicher sein können, dass die Entscheidungen auf nachvollziehbaren und fairen Kriterien beruhen.
3. **Einhaltung rechtlicher Vorschriften:** In einer regulierten Umgebung wie der öffentlichen Verwaltung ist es notwendig, dass Entscheidungen überprüfbar und rechtlich abgesichert sind. XAI unterstützt dies, indem es die Funktionsweise der KI transparent darstellt.

Die Implementierung von XAI in der Registermodernisierung wird nicht nur die Akzeptanz und das Vertrauen der Bürger erhöhen, sondern auch die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften wie der DSGVO und des zukünftigen AI Act der EU sicherstellen. XAI ist jedoch ist es derzeit nicht flächendeckend implementiert und wird eher als ein langfristiges Ziel betrachtet, um die Erklärbarkeit von KI-Systemen in verschiedenen Anwendungsbereichen, einschließlich der öffentlichen Verwaltung, zu verbessern.

8.3 KI-Governance: Richtlinien und Standards

Die zunehmende Nutzung von KI in der Verwaltung erfordert eine fundierte KI-Governance, die den verantwortungsvollen Einsatz von KI-Systemen regelt. Die Entwicklung von klaren Richtlinien und Standards ist entscheidend, um ethische und rechtliche Bedenken zu adressieren. Zukünftige Entwicklungen in diesem Bereich könnten folgende Maßnahmen umfassen:

1. **Ethik und Verantwortung:** Es wird notwendig sein, ethische Standards zu entwickeln, die sicherstellen, dass KI-Systeme fair und ohne Verzerrungen arbeiten. Dazu gehört auch die Überwachung von Algorithmen, um Diskriminierung zu vermeiden.
2. **Regulatorische Standards:** Mit dem bereits verabschiedeten EU AI Act und anderen internationalen Regelwerken wurden detaillierte regulatorische Rahmenbedingungen geschaffen, die den Einsatz von KI streng fixieren. Der EU AI Act adressiert zentrale Aspekte wie Transparenz, Datenschutz, Sicherheitsanforderungen und die Haftung von KI-Systemen, und gilt als einer der umfassendsten Rechtsrahmen weltweit. Diese Regelungen stellen sicher, dass der Einsatz von KI verantwortungsbewusst, sicher und im Einklang mit europäischen Werten erfolgt.

KI-Governance wird die Grundlage dafür sein, dass KI in der öffentlichen Verwaltung sowohl rechtlich als auch ethisch einwandfrei eingesetzt wird.

8.4 Automatisierung vs. menschliche Kontrolle

Ein weiterer zentraler Aspekt künftiger Entwicklungen wird die **Balance zwischen Automatisierung und menschlicher Kontrolle** sein. Während die Automatisierung von Prozessen erhebliche Effizienzgewinne bietet, ist die Rolle des Menschen in kritischen Entscheidungsprozessen nicht zu unterschätzen. Folgende Trends sind zu erwarten:

1. **Hybride Entscheidungsmodelle:** In Zukunft wird es notwendig sein, Systeme zu entwickeln, die sowohl automatisierte Prozesse als auch menschliche Entscheidungsfindung integrieren. Dies stellt sicher, dass in sensiblen Bereichen menschliche Überlegungen und ethische Abwägungen in Entscheidungen einfließen.
2. **Fehlerkontrolle:** Automatisierte Systeme müssen Mechanismen enthalten, die Fehler oder Anomalien erkennen und menschliche Eingriffe ermöglichen. Dies wird besonders in Bereichen der Registermodernisierung wichtig, wo eine fehlerhafte Entscheidung weitreichende Konsequenzen für Bürger und Unternehmen haben kann.
3. **Verantwortung und Haftung:** Es muss klar geregelt sein, wer für Entscheidungen, die von KI getroffen werden, letztlich verantwortlich ist. Dies betrifft sowohl die Verwaltung als auch die Bürger, um ein gerechtes und sicheres Umfeld für die Nutzung von KI zu schaffen.

KI wird künftig vermutlich in der Lage sein, einen Großteil der sich wiederholenden Aufgaben selbstständig zu erledigen, wie es beispielsweise im Projekt der Bundesagentur für Arbeit zur Prüfung von Studienbescheinigungen gezeigt wird. Bisher wurden dort Studienbescheinigungen manuell geprüft, um den Anspruch auf Kindergeldzahlungen zu validieren. Mit einem mehrstufigen KI-Verfahren prüft das System nun automatisch, ob es sich um eine gültige Studienbescheinigung handelt, ob das Studium in Voll- oder Teilzeit erfolgt, und ob der Gültigkeitszeitraum zum Antrag passt. Durch diese Automatisierung entlastet KI die Mitarbeitenden von monotonen Aufgaben, sodass sie sich auf höherwertige Tätigkeiten konzentrieren können.

In sensibleren Bereichen bleibt jedoch menschliche Entscheidungsfindung unverzichtbar – insbesondere bei komplexen Fällen oder in Situationen, die ethische Abwägungen erfordern. So bleibt etwa bei der Frage, ob zusätzliche Unterstützung für besondere soziale Härtefälle gewährt wird, die finale Entscheidung oft in menschlicher Hand, um Gerechtigkeit und Fairness zu gewährleisten.

Fazit

Technologische Entwicklungen wie On-Device KI, Explainable AI und KI-Governance sind nur einige Beispiele für zukünftige Entwicklungen. Sie schaffen die Grundlage für eine moderne und zukunftsorientierte Verwaltung, die in der Lage ist, auf die wachsenden Anforderungen

einer digitalen Gesellschaft zu reagieren. Besonders wichtig wird dabei die Balance zwischen Automatisierung und menschlicher Kontrolle sein, um sicherzustellen, dass KI-Systeme verantwortungsvoll eingesetzt und wichtige Entscheidungen stets nachvollziehbar und ethisch vertretbar getroffen werden.

Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass das Feld der Künstlichen Intelligenz sich rasant weiterentwickelt. Technologische Fortschritte und regulatorische Veränderungen sind dynamisch und schwer vorherzusehen. Daher bleibt die Zukunft der KI in der öffentlichen Verwaltung von laufenden Innovationen geprägt, die die Art und Weise, wie Register modernisiert und betrieben werden, weiter transformieren können. Angesichts dieser schnellen Entwicklungen ist es notwendig, kontinuierlich flexibel zu bleiben und bestehende Systeme und Regelungen an die neuen Möglichkeiten und Herausforderungen anzupassen.

9 Schlussfolgerungen

Die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in die Registermodernisierung und die öffentliche Verwaltung bietet ein enormes Potenzial, um Effizienzsteigerungen und qualitative Verbesserungen in administrativen Prozessen zu realisieren. Im Rahmen dieses Papers wurden die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von KI sowie die damit verbundenen Chancen und Herausforderungen detailliert analysiert. Dabei wurde deutlich, dass KI in verschiedenen Bereichen der Registermodernisierung, von der Datenverarbeitung über die Entscheidungsunterstützung bis hin zur Automatisierung administrativer Abläufe, einen wesentlichen Beitrag leisten kann.

Ein zentraler Vorteil der KI besteht in der Fähigkeit, große Datenmengen effizient zu verarbeiten, zu analysieren und Entscheidungen auf Grundlage von präzisen Vorhersagemodellen zu treffen. So kann KI nicht nur den Verwaltungsaufwand reduzieren, sondern auch die Genauigkeit und Qualität der Entscheidungen erhöhen. Die Automatisierung wiederkehrender Aufgaben, wie beispielsweise der Antragsbearbeitung oder der Dokumentenverwaltung, entlastet Mitarbeitende und ermöglicht es ihnen, sich auf komplexere, wertschöpfende Tätigkeiten zu konzentrieren.

Trotz der zahlreichen Vorteile müssen jedoch auch die damit verbundenen Herausforderungen berücksichtigt werden. Insbesondere der Schutz personenbezogener Daten, die Gewährleistung der IT-Sicherheit und die Vermeidung von Verzerrungen (Bias) in den KI-Modellen stellen wesentliche Risiken dar, die bei der Implementierung von KI-Systemen adressiert werden müssen. Transparenz und Nachvollziehbarkeit sind dabei entscheidende Faktoren, um das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in KI-gestützte Verwaltungssysteme zu stärken und rechtliche Anforderungen wie den EU AI Act zu erfüllen.

Zukunftsweisende Technologien wie On-Device KI bieten zusätzlich zu Wissensgraphen die Möglichkeit, die Interoperabilität und den Datenschutz weiter zu verbessern. Wissensgraphen ermöglichen eine semantische Verknüpfung von Daten und fördern die Konsistenz und Qualität der Registerinformationen. Gleichzeitig erlaubt On-Device KI, Daten lokal auf Geräten zu verarbeiten, wodurch die Sicherheit und Kontrolle über sensible Daten gestärkt wird.

Um die Potenziale der KI vollständig auszuschöpfen, bedarf es einer strategischen und umfassenden Planung. Dies beinhaltet die Schaffung eines flexiblen rechtlichen Rahmens, der Innovationen fördert, ohne den Datenschutz zu vernachlässigen, sowie Investitionen in die notwendige technische Infrastruktur und die Qualifikation der Mitarbeitenden. Pilotprojekte und interdisziplinäre Zusammenarbeit sind entscheidend, um Best Practices zu entwickeln und die Implementierung von KI in der öffentlichen Verwaltung effizient und nachhaltig zu gestalten.

Insgesamt zeigt sich, dass KI ein starkes Werkzeug für die Registermodernisierung ist. Dennoch bleibt der menschliche Faktor unverzichtbar. Eine Balance zwischen Automatisierung

und menschlicher Kontrolle ist notwendig, um Fehler zu vermeiden und ethische Überlegungen in Entscheidungen einfließen zu lassen. Durch die gezielte Nutzung von KI kann die öffentliche Verwaltung moderner, effizienter und bürgerorientierter gestaltet werden. Die Zukunft der Verwaltung wird von einem hybriden Modell geprägt sein, in dem KI und menschliche Expertise Hand in Hand arbeiten, um den Anforderungen der digitalen Gesellschaft gerecht zu werden.