

ROBOTERGESTÜTZTE PROZESSAUTOMATISIERUNG FÜR DIE DIGITALE VERWALTUNG

Oliver Gutermuth
Constantin Houy
Peter Fettke

Für einen modernen Staat

Das Nationale E-Government Kompetenzzentrum vernetzt Experten aus Politik, Verwaltung, Wissenschaft und Wirtschaft und ist die zentrale, unabhängige Plattform für Staatsmodernisierung und Verwaltungstransformation in Deutschland.

Herausgegeben und gefördert vom
Nationalen E-Government Kompetenzzentrum e. V.
Berlin 2020

INHALT

	Zusammenfassende Empfehlungen	4
1.	Motivation der Studie	6
1.1	Ausgangslage der öffentlichen Verwaltung	6
1.2	Zielsetzung, Methode und Struktur	7
2.	Begriffliche Grundlagen	8
2.1	Robotic Process Automation (RPA)	8
2.2	Künstliche Intelligenz	10
2.3	Kognitive Dienste	12
3.	Einfache RPA-Anwendungsfälle	14
3.1	Regelmäßige Prüfvorgänge	14
3.2	Individuelle Datenpflege	14
3.3	Überwachung von Zahlungseingängen	15
4.	Anwendungsfälle mit kognitiven Diensten	16
4.1	Natürliche Sprachverarbeitung	16
4.2	Entscheidungsautomatisierung und -assistenz	17
4.3	Dialogsysteme	17
5.	Fallbeispiel: Antragsdokumentverarbeitung	19
5.1	Beschreibung des Anwendungsbeispiels	19
5.2	Klassifikation	19
5.3	Datenextraktion	21
5.4	Verarbeitung	21
5.5	Einordnung der RPA-Potentiale im Prozess	22
5.6	Zusammenfassung der Anwendungsfälle	23
6.	Diskussion	25
7.	Fazit und Handlungsempfehlungen	29
	Literatur	32
	Über die Autoren	33
	Impressum	34

ZUSAMMENFASSENDE EMPFEHLUNGEN

Durch den Einsatz von Technologien zur Prozessautomatisierung kann die öffentliche Verwaltung in Deutschland die Umsetzung von Digitalisierungsstrategien fördern und gleichzeitig gezielt Verwaltungsbereiche entlasten. Damit wird auch eine wichtige Voraussetzung für schlanke, moderne Verwaltungsverfahren geschaffen, die den gestiegenen Erwartungen der Bürgerinnen und Bürger sowie der Unternehmen entspricht. In der vorliegenden NEGZ Kurzstudie wurden vor diesem Hintergrund Potentiale von Robotic Process Automation (RPA) in der Domäne der öffentlichen Verwaltung untersucht. Aus der Studie ergeben sich folgende Handlungsempfehlungen:

- Automatisierungskonzepte setzen ein umfassendes Prozesswissen voraus, um geeignete Prozesse auszuwählen, deren Automatisierung zu planen und zu gestalten. Dieses Wissen muss in der Verwaltung in vielen Bereichen noch aufgebaut oder erweitert werden, um gute Voraussetzungen für einen erfolgreichen Einsatz von RPA zu schaffen. Dabei muss auch das Ziel verfolgt werden, Ist-Prozesse zunächst zu reflektieren und gegebenenfalls anzupassen, um die Automatisierung suboptimaler Abläufe zu vermeiden.
- In der Verwaltung existiert eine Vielzahl an Prozessen, deren Automatisierung vergleichsweise unkritisch wäre. Beispiele hierzu sind Prüf- und Kontrollvorgänge, die nicht operativ in Verfahren eingreifen, sondern verbundene Tätigkeiten koordinierend unterstützen. Derartige Prozesse eignen sich besonders gut, um RPA nutzenstiftend zu erproben, ohne weitläufige Veränderungen einführen zu müssen. Gesammelte Erfahrungen können dann für eine Ausbreitung der Technologie in der Verwaltung genutzt werden.
- Neben einfachen RPA-Konzepten entstehen aktuell auch *kognitive Dienste*, die komplexe Aufgaben unter Verwendung von Künstlicher Intelligenz (KI) automatisiert wahrnehmen können. Die Weiterentwicklung dieser Techniken sollte aufmerksam verfolgt werden und bei entsprechender Reife für den Einsatz in der öffentlichen Verwaltung diskutiert werden.
- Die Einführung und Nutzung von RPA setzt eine geeignete interne und externe Kommunikation der Maßnahmen voraus. Insbesondere beim Personal sind ausreichend Akzeptanz für Automatisierungskonzepte und Perspek-

tiven für mögliche Veränderungen des individuellen Aufgabenspektrums zu schaffen. Daneben ist auch sicherzustellen, dass automatisierte Verfahren das Vertrauen der Öffentlichkeit in die Leistungsfähigkeit und Objektivität der Verwaltung nicht nachteilig beeinträchtigen.

Schlagworte: Robotic Process Automation, RPA, Künstliche Intelligenz, KI, kognitive Dienste, Prozessautomatisierung, Verwaltung

- Über technische und organisatorische Maßnahmen hinaus sind im Zusammenhang mit der Automatisierung von Verwaltungsprozessen insbesondere juristische und ethische Aspekte einzubeziehen, damit die Rechtssicherheit und ein moralischer Rückhalt für die einzelnen Konzepte gewährleistet werden kann.
- Automatisierungskonzepte können und sollen in der Verwaltung geteilt und kopiert werden. Generische Tätigkeiten und die hohe Aufgabenkongruenz zwischen Behörden derselben föderalen Ebene führen zu vergleichbaren Prozessen unterschiedlicher Verwaltungseinheiten, die gute Voraussetzungen bieten, den Nutzen aus einmal entwickelten Lösungen mit geringem Aufwand zu vervielfältigen.

1. MOTIVATION DER STUDIE

1.1 Ausgangslage der öffentlichen Verwaltung

Die Gestaltung der digitalen Transformation stellt die öffentliche Verwaltung vor große Herausforderungen. Sie geht mit verschiedenen Modernisierungsschwerpunkten und umfassenden Veränderungen einher, um mittels digitaler Technologien Potentiale und Synergien erschließen zu können. Dabei muss sie den gesteigerten Ansprüchen der Bürger und Unternehmen hinsichtlich moderner Kommunikationswege gerecht werden, wirtschaftlich agieren und eine geeignete Personalstrategie umsetzen. Die Einführung neuer Informationstechnologien (IT) zur Unterstützung von Verwaltungsprozessen entlastet bestimmte Tätigkeiten und setzt eine gewisse Kapazität frei. Dies kann aber den Personalbedarf in anderen Bereichen auf Grund abweichender Qualifikationen nicht immer vollständig kompensieren. Fachkräftemangel und demographischer Faktor verschärfen dieses Problem.

Eine moderne Verwaltung benötigt integrierte IT-Systeme, die einheitliche Standards nutzen und dennoch flexibel auf die Bedürfnisse einzelner Verwaltungs- und Anwendungsbereiche zugeschnitten werden können. Die öffentliche Verwaltung in Deutschland ist allerdings von einer heterogenen Systemlandschaft mit Medienbrüchen und eingeschränkter Vernetzung geprägt. Ursachen hierfür liegen in der Organisationsstruktur, juristischen Einschränkungen und der historischen Entwicklung. Die Bestrebungen, sich auf gemeinsame Lösungen zu verständigen, werden durch die Autonomie von

Organisationseinheiten, der Frage nach der Kostenverteilung, den abweichenden Anforderungsprofilen und der subjektiven Beurteilung von Lösungsalternativen gehemmt.

Diese Probleme der öffentlichen Verwaltung zeigen gut, welche zentralen Ziele sie auf dem Weg in eine digitale Zukunft verfolgen müsste. Im Fokus stehen IT-Strategien, die Funktionalitäten zur Effizienzsteigerung einführen und die Interoperabilität zwischen den Systemen steigern. Doch punktuelle Weiterentwicklungen der Anbieter und der aufwendige Wechsel einzelner Systeme erzielen kaum Effekte. Deshalb existiert ein Bedarf an innovativen IT-Werkzeugen, um die Funktionalität und Interoperabilität vorhandener IT-Komponenten in eigener Regie verbessern zu können. Ein vielversprechender Ansatz, der diese Möglichkeiten bietet, ist die Verwendung von Robotic Process Automation (RPA).

Mit RPA können Automatisierungskonzepte für individuelle Prozesse entwickelt und umgesetzt werden. Dabei kommen spezielle Programme zum Einsatz, die Operationen auf den vorhandenen IT-Systemen nach bestimmten Vorgaben automatisiert ausführen. Je nach Aufgabentyp sind unterschiedliche Methoden verfügbar, um Sachverhalte zu analysieren, Entscheidungen zu treffen und den Prozessverlauf zu steuern. Die Komplexität der zu verarbeitenden Informationen ist hier ein entscheidender Faktor und kann je nach zu bewältigendem Aufgabentyp auf Techniken der Künstlichen Intelligenz (KI) angewiesen sein.

Es existiert bereits ein Markt für kommerzielle RPA-Produkte, der mit knapp 850 Mio. US\$ Umsatzvolumen und 63% Wachstum im Jahr 2018 sehr schnell wächst.¹ Führende Anbieter sind laut Gartner derzeit die Firmen UiPath, Blue Prism und Automation Anywhere. Angebotene Produkte stellen flexible Automatisierungslösungen bereit, die mit vergleichsweise wenig Aufwand umgesetzt werden können. Mit zunehmender Reife des Marktes wächst auch das Leistungsspektrum dieser Produkte. Jüngste Fortschritte in der KI-Forschung fördern diesen Trend. RPA umfasst unterdessen eine Vielzahl an Lösungen und Techniken. Die vorliegende Kurzstudie ordnet zentrale Konzepte in der Domäne der öffentlichen Verwaltung ein und untersucht damit verbundene Potentiale.

1.2 Zielsetzung, Methode und Struktur

Die Studie soll ein Verständnis für das aktuelle und zukünftige Leistungsspektrum von RPA vermitteln und transferfähige Konzepte für die öffentliche Verwaltung vorstellen. Dazu werden auf Basis einer Literatur- und Marktrecherche wichtige Aspekte der Technologie beschrieben. Kapitel 1 beschreibt die Ausgangslage der öffentlichen Verwaltung in Deutschland und motiviert das Thema. In Kapitel 2 werden wesentliche Eigenschaften von

RPA-Lösungen, passende KI-Techniken und das aus der Kombination resultierende Konzept kognitiver Dienste vorgestellt. Damit wird der Stand der Technik abgebildet, um eine Grundlage für die Betrachtung der Potentiale in der öffentlichen Verwaltung zu schaffen. Anhand einer Auswahl möglicher Anwendungsschwerpunkte in der Verwaltung werden in den Kapiteln 3, 4 und 5 exemplarische Anwendungsfälle mit unterschiedlichem Umfang und technologischem Fokus erläutert. Die angeführten Szenarien verdeutlichen die Unterscheidung zwischen einfachen RPA-Ansätzen und kognitiven Diensten. So werden in Kapitel 3 Automatisierungskonzepte behandelt, die heute schon mit marktüblichen RPA-Lösungen realisiert werden könnten und mit vergleichsweise geringem Aufwand schnelle Erfolge erzielen. Demgegenüber behandelt Kapitel 4 Anwendungsfälle, die unter Verwendung von Künstlicher Intelligenz die Leistungsfähigkeit von RPA deutlich erweitern und als kognitive Dienste komplexe Aufgaben automatisieren. Kapitel 5 beschreibt ein umfassendes Anwendungsbeispiel, das verschiedene Ansätze vereint und damit die Flexibilität bei der Gestaltung von Automatisierungskonzepten mit RPA verdeutlicht. Die Chancen und Risiken der Technologie werden in Kapitel 6 diskutiert. Kapitel 7 schließt die Studie unter Zusammenfassung der zentralen Erkenntnisse mit einem Fazit und abgeleiteten Handlungsempfehlungen ab.

1 Vgl. Gartner Research (2019)

2. BEGRIFFLICHE GRUNDLAGEN

2.1 Robotic Process Automation (RPA)

Die Automatisierung von Prozessen zur Effizienzsteigerung ist für viele Organisationen ein zentrales Ziel. Doch um manuelle Operationen auf IT-Systemen zu automatisieren, waren bislang Weiterentwicklungen seitens der Anbieter von Softwareprodukten erforderlich. Diese Einschränkung wird mit RPA aufgehoben, indem Programme die manuellen Bedienschritte der konventionellen Ausführung erlernen und automatisiert nachahmen. Dazu müssen diese Programme die Fähigkeit besitzen, mit den für Menschen entworfenen Softwaresystemen zu operieren. Sie müssen also in der Lage sein, ausgegebene Informationen auf Benutzeroberflächen zu interpretieren und unter Verwendung von (virtuellen) Eingabegeräten mit den Bedienelementen zu interagieren.²

Die zentrale Idee von RPA ist die automatisierte Steuerung von IT-Komponenten analog zur Bedienung durch Menschen. Das bedeutet, dass die bei RPA eingesetzten Programme das für den Menschen entworfene Grundprinzip zur Datenverarbeitung verwenden können (vgl. Abbildung 1). Sie sollen Eingaben

vornehmen, die verarbeitet werden. Erzeugte Ausgaben müssen anschließend gelesen werden und können dann in Abhängigkeit der Programmierung weitere Eingaben determinieren. Damit wird eine automatisierte Steuerung von Abläufen möglich, die eigentlich manuelle Kommandos durch Menschen voraussetzen würde. Programme, die auf diese Weise IT-Prozesse automatisieren, werden im Zusammenhang mit RPA als Software-Roboter (Bot) bezeichnet. Der Einsatz von Software-Robotern besitzt drei wesentliche Vorteile:

- Mit Software-Robotern können Automatisierungskonzepte selbständig entworfen und implementiert werden. Gerade für IT-Komponenten, bei denen wünschenswerte Automatisierungsfunktionalitäten grundsätzlich möglich wären, seitens der Entwickler aber nicht umgesetzt wurden, kann ein Software-Roboter mit der Ausführung der manuellen Schritte beauftragt werden und somit diese Funktionalität für den Anwender bereitstellen.
- RPA kann eine Schnittstelle zwischen IT-Systemen schaffen, indem der Software-Roboter Informationen aus einem

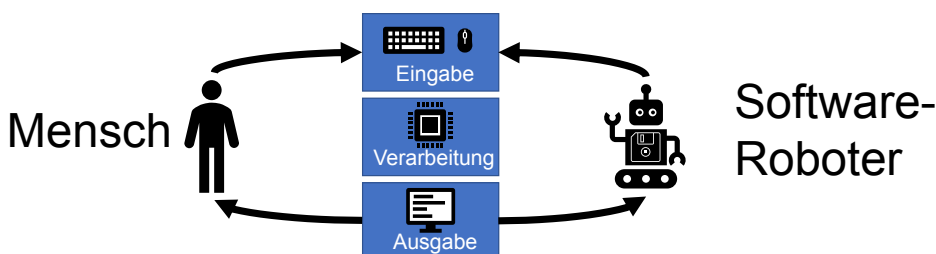


Abbildung 1: Informationsfluss konventionell vs. RPA

² van der Aalst et al. (2018)

System aufnimmt und in ein anderes überführt. Wenn die erforderlichen Operationen nicht auf Dateiebene möglich sein sollten, kann die Ausgabe der Informationen auch auf der Benutzeroberfläche hervorgerufen werden. Die Daten können dann analog zur Bedienung durch einen Menschen gelesen (*Screen-Scraping*) und bspw. durch Feldeingaben ins Zielsystem transferiert werden. Diese Technik kann mit RPA auch wechselseitig gestaltet werden, so dass eine flexible Interoperabilität geschaffen wird.

- Individuelle Lösungen mit Software-Robotern können vergleichsweise schnell konzipiert und eingeführt werden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die am Markt verfügbaren RPA-Lösungen flächendeckend das Ziel verfolgen, Benutzern einen hohen Bedienkomfort bereitzustellen. Ein zentraler Schwerpunkt ist hier die Gebrauchstauglichkeit bei der Gestaltung des Steuerungskonzepts von Software-Robotern. Gute RPA-Lösungen können viele Abläufe bereits aus der Aufzeichnung und eigenständigen Analyse manuell ausgeführter Prozessinstanzen erlernen. Sie erfassen zahlreiche Informationen, indem sie die Prozessausführungen von Menschen betrachten und bei Variation des Ablaufs gezielt relevante Einflussfaktoren hinterfragen.

Neben den offensichtlichen Interaktionsmöglichkeiten mit Betriebssystemen oder Anwendungssoftware wie Fachanwendungen, Office-Programmen oder einem Internetbrowser können auch bspw. Datenbankoperationen, komplexe Algorithmen oder KI-Techniken einbezogen werden, wodurch das Anwendungsspektrum von RPA deutlich ausgedehnt wird.³ Ein RPA-gestützter Prozess muss nicht

zwingend vollständig automatisch ablaufen. Software-Roboter können je nach vorgegebener Arbeitsweise in ausgewählten Situationen auch menschliche Benutzer einbinden, deren Mitwirken anstoßen und im Anschluss die automatische Weiterführung des Prozesses wieder aufnehmen.

RPA-gestützte Automatisierungen weisen Merkmale auf, die bestimmte Charakteristika der ausführenden Software-Roboter beschreiben. Hierzu zählt insbesondere das Merkmal, ob die Steuerung des Prozesses klaren Regeln folgt (*einfache RPA*) oder KI-Techniken einsetzt (*kognitive Dienste*) und ob ein Software-Roboter sein Verhalten an der Analyse eigens erzeugter Prozessinformationen ausrichten kann (*selbstlernende RPA*).⁴ Darüber hinaus wird zusätzlich zwischen *Attended Bots* und *Unattended Bots* unterschieden. Während *Unattended Bots* die Automatisierung von Prozessen auf Grund auslösender Ereignisse selbständig einleiten und hierbei meist nur von Monitoring-Systemen überwacht werden, ist der *Attended Bot* als Assistenzsystem zu verstehen und wird von einem Menschen gezielt mit der Durchführung eines Prozesses „beauftragt“.⁵

RPA-Strategien sollen primär die Prozesseffizienz steigern und dadurch Mitarbeiter entlasten sowie die Wirtschaftlichkeit verbessern. Daneben existieren oft weitere, teils komplementäre Ziele wie die Reduzierung der Fehleranfälligkeit, die bei hochfrequenten Tätigkeiten und konventioneller Ausführung durch Menschen auf Grund des geringen kognitiven Anspruchs problematisch sein kann. Außerdem besitzen RPA-gestützte Prozesse weitere wertvolle Eigenschaften wie den diskreten Umgang mit sensiblen Daten und eine hohe Prozesskonsistenz, da die Vorgehensweise nicht subjektiv beeinflusst wird.

³ Vgl. vom Brocke, et al. (2018)

⁴ Vgl. Houy et al. (2019)

⁵ Vgl. Smeets et al. (2019)

Die Einführung einer RPA-Strategie umfasst mehrere Schritte. Bevor ein Automatisierungskonzept implementiert werden kann, sind relevante Prozesse auszuwählen und die herkömmliche Ausführung zu analysieren. Hierzu können Interviewtechniken oder Ansätze des Process Mining zur Untersuchung protokollierter Prozessinformation genutzt werden. Die ausgewählten Prozessschritte werden dann in ein Skript überführt, das die Vorgehensweise für den Software-Roboter enthält. Nach erfolgreichem Test der Automatisierung kann der operative Betrieb einsetzen, wobei die Aktivitäten des Software-Roboters per Monitoring überwacht und bei unerwartetem Verhalten unterbrochen werden.

2.2 Künstliche Intelligenz⁶

Die KI wird zurzeit vielfach als eine Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts verstanden. Dabei wurde der Ausdruck KI bereits im Jahr 1956 im Rahmen des „Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence“ geprägt. Seitdem hat sich die Forschung in verschiedene theoretische und anwendungszugewandte Richtungen weiterentwickelt. Allgemein verfolgt das Arbeitsgebiet das Ziel, technische Systeme zu entwickeln, die in der Lage sind, Probleme zu bewältigen, für deren Lösung ein Mensch Intelligenz benötigt. Allerdings ist diese Arbeitsdefinition nicht allgemein akzeptiert, sondern wird unterschiedlich präzisiert. So hat sich eine Reihe von KI-Teilgebieten herausgebildet, die bisher keiner einheitlichen Systematik folgen, sondern sich überlappen und auch unterschiedliche Teilziele verfolgen.

Eine erste Systematisierung ergibt sich hinsichtlich der Anwendungen von KI. Grob kann in Anwendungen in der Wirtschaft wie Industrie, Handel, Dienstleistung und Finanzen unterschieden werden. Daneben existieren Anwendungen in der Wissenschaft, die wiederum feiner in

natur-, sozial-, geistes-, rechts- und technikwissenschaftlichen Anwendungen unterschieden werden können.

Eine zweite Systematisierung ergibt sich im Hinblick auf die zentralen Konzepte, Methoden und Techniken, die zur KI gerechnet werden. Etablierte KI-Teilgebiete sind unter anderem die folgenden, während insbesondere die ersten vier hier genannten Teilgebiete eine besondere Rolle im Rahmen der vorliegenden Studie spielen:

- *Maschinelles Lernen (machine learning, ML)*: Systeme sollen Probleme durch das Berücksichtigen von Erfahrung im Zeitablauf zunehmend besser lösen.
- *Wissensrepräsentation (knowledge representation) und automatisches Schlussfolgern (automated reasoning)*: Wissen soll so repräsentiert werden, dass es maschinell nutzbar und insbesondere für das automatisierte maschinelle Schlussfolgern zugänglich ist.
- *Mustererkennung (pattern recognition)*: In Daten sollen Muster oder Zusammenhänge maschinell erkannt werden, die zuvor unbekannt waren und die von Interesse, Relevanz und Nutzen sind.
- *Verarbeitung natürlicher Sprache (natural language processing, NLP) und Textgenerierung (natural language generation, NLG)*: Gesprochene und geschriebene Sprache soll von Maschinen analysiert, erkannt, verstanden, übersetzt und synthetisiert werden.
- *Maschinelles Planen und Handeln (automated planning and acting)*: Aktionen und Handlungen sollen zur Erreichung bestimmter Ziele und Erfüllung komplexer Aufgaben vorab analysiert und geplant werden.

⁶ Ausführungen wurden aus Fettke (2018) und Fettke (2019) entnommen und geringfügig angepasst.

- *Robotik (robotics)*: Maschinen werden mit vielfältigen Sensoren und Aktoren ausgestattet, sodass sie sich mehr oder weniger autonom im Raum bewegen und Verrichtungen ausführen können.

Eine dritte Unterscheidung ergibt sich hinsichtlich des Anspruchs und der Fähigkeiten eines zu entwickelnden KI-Systems:

- *Enge KI*: Eine ganz bestimmte, klar umrissene Aufgabe, deren Vollzug typischerweise einen Menschen erfordert, soll maschinell bearbeitet werden. Typische Beispiele sind: das Spielen von Schach, das Planen einer Reise oder das Erkennen und Klassifizieren eines Tumors.
- *Universelle KI*: Das Entwicklungsziel im Rahmen der Schaffung einer universellen KI wäre die Schaffung eines technischen Systems, das über eine mit dem Menschen vergleichbare Problemlösungsfähigkeit verfügt.
- *Super-KI*: Das Entwicklungsziel im Rahmen der Schaffung einer Super-KI wäre im Unterschied zu einer universellen KI die Schaffung eines techni-

schen Systems, dessen Fähigkeiten weit über das menschliche Intelligenzvermögen hinausgehen.

Auch wenn inzwischen eine Fülle von technischen Systemen verfügbar ist, welche die Merkmale einer engen KI erfüllen und auch die menschliche Leistungsfähigkeit in dieser speziellen Aufgabe übersteigen, sind keine Systeme verfügbar, welche ansatzweise eine universelle oder gar Super-KI-Fähigkeit besitzen. Zwar sehen einzelne Forscher das Erreichen einer universellen oder Super-KI in Kürze voraus, allerdings verorten andere Fachexperten den Anspruch einer universellen oder Super-KI im Bereich der reinen Spekulation oder gar Science-Fiction.

Es bedarf folglich einer tieferen Diskussion, bei der insbesondere zu berücksichtigen ist, dass in jüngster Zeit gerade bahnbrechende Fortschritte im Bereich des maschinellen Lernens, insbesondere des sog. „Deep Learning“, erzielt worden sind. Die Bedeutung dieser Leistung wird unter anderem dadurch deutlich, dass die Association for Computing Machinery (ACM) den drei „Deep Learning“-Pionieren Bengio, Hinton and LeCun den renommierten

Eingabe	Ausgabe	Anwendungskontext
Bild	Antwort auf die Frage: „Was oder wer ist auf dem Bild zu sehen?“	Annotation von Bildern
Kreditantrag	Antwort auf die Frage: „Wird der Kreditnehmer den Kredit zurückbezahlen können?“	Kreditbeantragung
Audio-Datei	Texttransskript der Audio-Datei	Spracherkennung
Satz in englischer Sprache	Satz in deutscher Sprache	natürlichsprachliche Übersetzung
Sensordaten von Maschinen, Turbinen etc.	Antwort auf die Frage: „Wird es in der aktuellen Woche einen Ausfall geben?“	vorausschauende Wartung
Auto-Kamera und weitere Sensoren	Position von anderen Autos	autonomes Fahren

Tabelle 1: Einsatzgebiete des maschinellen Lernens mit tiefen neuronalen Netzen

Turing Award 2019 verliehen hat. Tabelle 1 zeigt typische Anwendungen, die durch maschinelles Lernen mit tiefen neuronalen Netzen inzwischen sehr erfolgreich bearbeitet werden können.

Diese Anwendungen funktionieren technisch mehr oder weniger nach demselben Prinzip: Während der klassische Weg der Programmierung vorsieht, explizite Regeln und Charakteristika von Gesichtern, auffälligen Maschinenparametern, problematischen Kreditverträgen etc. in Form von expliziten Algorithmen zu beschreiben, werden beim maschinellen Lernen keine Regeln a priori einprogrammiert. Vielmehr werden konkrete Beispiele für Gesichter auf Bildern, für auffällige Maschinenparameter, problematische Kreditverträge etc. gesammelt. Im Rahmen einer Trainingsphase versucht die Maschine, aus diesen Beispieldaten selbstständig charakteristische Merkmale zu extrahieren, die dann für die Klassifikation und Vorhersage unbekannter Situationen genutzt werden können.

Es ist unstrittig, dass maschinelles Lernen zu erheblichen Leistungssteigerungen in bestimmten Bereichen geführt hat. Allerdings ist zu beachten, dass in anderen Anwendungsbereichen nicht die notwendigen Daten bzw. die notwendige Datenmenge für maschinelles Lernen zur Verfügung stehen. Darüber hinaus existieren Anwendungsbereiche, in denen die Nutzung von maschinellem Lernen nicht sinnvoll erscheint. Man denke beispielsweise an Anwendungen, in denen bekannte physikalische Zusammenhänge oder normative Vorgaben eines Gesetzgebers zu berücksichtigen sind. Warum sollten (physikalische) Gesetze aus Daten erlernt werden, um sie maschinell verarbeiten zu können? Hier sind klassische Methoden der Wissensrepräsentation wesentlich sinnvoller einsetzbar. Anders formuliert ist maschinelles Lernen lediglich

eines von zahlreichen Teilthemengebieten der KI-Forschung.

In diesem Zusammenhang ist auch interessant, dass eine Reihe typischer Probleme nur solange als Anwendungsbereich von KI wahrgenommen wird, wie sie noch nicht gelöst sind. Deutlich wird diese Verschiebung der Grenzen, was als KI-Anwendungen angesehen wird, an den Beispielen Schachspielen, Routenplanung oder optische Zeichenerkennung. Entsprechende Systeme sind jeweils Errungenschaften der KI, werden aber von Außenstehenden nicht mehr unbedingt als KI wahrgenommen.

2.3 Kognitive Dienste⁷

Die Techniken, die unter dem KI-Begriff zusammengefasst werden, können auch sinnvoll zur Erweiterung des Leistungsspektrums von RPA eingesetzt werden. Während einfache RPA-Ansätze stark regelbasiert ausgerichtet sind und in der Praxis meist zur reinen Datenmanipulation eingesetzt werden, existieren jüngst Ideen und Forschungsbemühungen, derartige Ansätze mit technisch anspruchsvolleren Lösungen zu kombinieren. In diesem Zusammenhang spricht man auch von sogenannten kognitiven Diensten, um welche die RPA-Anwendungen angereichert werden. Dies vorausgeschickt, sind einfache RPA und kognitive Dienste die beiden Pole eines breiten Kontinuums möglicher RPA-Softwarelösungen.

Neben den operativen Fähigkeiten kognitiver Dienste kann KI auch die Vorbereitung eines Automatisierungskonzepts oder die Überwachung von RPA-Prozessen unterstützen. Bei der Vorbereitung und Gestaltung von Automatisierungen ist die Analyse der konventionellen Prozessausführung und die Überführung dieser Information in das Steuerungskonzept

⁷ Ausführungen wurden aus FETTKE (2018) und FETTKE (2019) entnommen, geringfügig angepasst und ergänzt.

Tabelle 2: einfache vs. kognitive RPA (vgl. Houy et al. 2019)⁸

	einfache RPA	kognitive Dienste
Art der Aufgabe	Routineaufgabe	komplexe Aufgabe
Fähigkeiten der Roboter	folgt Anweisungen	zieht Schlüsse
Anwendungsfokus	breiter	enger
Marktangebote	reif	im Entstehen
Kosten für Implementierung und Betrieb	geringer	höher
Zeitbedarf für die Implementierung	Wochen	Monate

des Software-Roboters eine zentrale Herausforderung. Sollen bspw. Prozesse automatisiert werden, in denen bestimmte Einflüsse zu Prozessvarianten führen, so ist die Identifikation und konsolidierte Bewertung dieser Faktoren entscheidend für die zielführende Gestaltung der Automatisierung. Wenn diese Einflussfaktoren nicht vollständig bekannt und vergleichsweise komplex sind, so kann KI sowohl bei der Feststellung als auch der Gewichtung unterstützen, indem relevante Muster ermittelt werden. Dies kann bspw. durch erweiterte Process-Mining-Verfahren zur Analyse aufgezeichneter Prozessdaten erfolgen.⁹ Ebenso kann KI die Aufnahme der konventionellen Prozessausführung unterstützen, indem bspw. Analysen der grafischen Benutzeroberfläche zur Identifizierung von Interaktionselementen durchgeführt werden.

Weiterhin kann KI auch nach Einrichtung und Aufnahme des Produktivbetriebs eines RPA-Prozesses sinnvolle Leistungen erbringen. Da die automatisierte

Ausführung je nach Geschäftsprozess nicht unkritisch ist, existieren zahlreiche Maßnahmen zur Überwachung und zum Monitoring der Software-Roboter-Aktivitäten. KI kann hier u. a. die Ausführung einer Prozessinstanz gegen die Gesamtheit vergangener Prozessinstanzen auf Abweichungen von gewöhnlichen Mustern überprüfen. Werden signifikante Auffälligkeiten verzeichnet, kann der Vorgang unterbrochen oder nachgelagerten Untersuchungen unterzogen werden. Eine Ursache für mögliches Fehlverhalten eines Software-Roboters sind regelmäßige Updates beteiligter Programme. Hier kann es bspw. durch Änderungen am Design der Benutzeroberfläche schnell zu einer fehlerhaften Ausführung kommen. KI kann in diesen Fällen versuchen, die Ursachen zu analysieren und selbständig zu beheben („Self-Healing“). Dazu müssen veränderte Interaktionselemente der Benutzeroberfläche identifiziert und im Steuerungskonzept des Software-Roboters den Aktivitäten neu zugeordnet werden.

⁸ Vgl. Houy et al. (2019)

⁹ Vgl. Veit et al. (2017)

3 EINFACHE RPA-ANWENDUNGSFÄLLE

3.1 Regelmäßige Prüfungsvorgänge

Bei der Prüfung und regelmäßigen Kontrolle bestimmter Daten werden in der öffentlichen Verwaltung nicht selten mehrere Systeme genutzt. Da hier zuweilen geeignete Schnittstellen fehlen, müssen viele Prüfungsvorgänge manuell durchgeführt werden. Eine besonders häufig erforderliche Prüfung, die in zahlreichen Behörden wesentlichen Einfluss auf verschiedenste Fachverfahren nimmt, ist die Feststellung der *örtlichen Zuständigkeit* bei natürlichen Personen, wodurch die Verantwortung einer Behörde für das konkrete Anliegen eines Bürgers geregelt ist. Für gewöhnlich ist die örtliche Zuständigkeit maßgeblich vom gewöhnlichen Wohnsitz des Bürgers abhängig. Gerade in Verfahren, bei denen die Verwaltung regelmäßig finanzielle Leistungen erbringt, existiert ein erhöhter Kontrollbedarf. Denn ein Wechsel des Wohnsitzes wird oft nur dem Einwohnermeldeamt bekannt und diese Änderungen werden nicht automatisch mit den Datenbeständen anderer Behörden synchronisiert. Durch Umzug in den Zuständigkeitsbereich einer anderen Behörde müsste dann die Fallverantwortung und somit auch die Leistungspflicht abgegeben werden oder sie entfällt eventuell vollständig (bspw. bei Verzug ins Ausland). Aufgrund knapper Ressourcen findet die Prüfung der örtlichen Zuständigkeit jedoch vielerorts nur unregelmäßig und teils in großen zeitlichen Abständen statt.

Mit RPA kann eine vollautomatische Prüfung der relevanten Informationen eingerichtet werden. Dazu werden die zur Abfrage benötigten Daten aus einer Fachsoftware erfasst und jeweils mit den Einwohnermeldedaten über den Behördenzugang der Meldeämter verglichen. Ein Software-Roboter kann dazu wie ein Mitarbeiter unter einer Benutzerkennung

arbeiten, sich in der Fachsoftware systematisch (bspw. alphabetisch) alle aktiven Fälle aufrufen, aus den Stammdaten die erforderlichen Datenfelder per *Screen-Scraping* einlesen und in die Abfragemaske des Behördenzugangs beim elektronischen Einwohnermelde-Portal übertragen. Per virtuellem Mausklick wird die Abfrage durchgeführt. Ergebnisse können dann ebenfalls durch Identifikation der entscheidenden Felder der Antwort-Webseite gelesen werden. Um das Vorgehen zu protokollieren, kann der Software-Roboter die Daten in eine Datenbank oder eine Liste überführen, bei der die in der Fachsoftware gespeicherte Adresse den beim Einwohnermeldeamt abgefragten Daten gegenübergestellt wird. Sobald alle Fälle abgearbeitet wurden, kann auch die Auswertung der Report-Daten (bspw. Markierung der Fälle mit Abweichung) und Benachrichtigung zuständiger Mitarbeiter stattfinden (bspw. E-Mail bei Abweichungen unter Berücksichtigung der in der Fachsoftware gespeicherten Fall-Mitarbeiter-Zuordnung). Theoretisch sind viele weitere Schritte wie etwa ein automatisiertes Anschreiben zur Klärung des Sachverhalts denkbar. RPA kann die Frequenz des Prüfungsvorgangs deutlich steigern und damit Versäumnissen vorbeugen. Da der Vorgang eine überschaubare Anzahl Daten transportiert, könnte er vermutlich im täglichen Rhythmus idealerweise über Nacht durchgeführt werden.

3.2 Individuelle Datenpflege

Viele Behörden setzen für verschiedene Zwecke mehrere Anwendungssysteme ein. Bestimmte Prozesse erfordern die parallele Datenerfassung oder -bearbeitung in mehr als einem dieser Systeme. Mangels gemeinsamer Datenbank oder geeignetem Datenabgleich sind redundante

Operationen erforderlich. Neben dem erhöhten Aufwand birgt diese Konstellation insbesondere das Risiko von inkonsistenten Datenbeständen. Gerade in der Verwaltung natürlicher Personen können mehrfache Datensätze („Dubletten“) entstehen, die mühsam identifiziert und vereint werden müssen. Ein Software-Roboter kann hier verschiedene Aufgaben übernehmen. Innerhalb eines Systems kann er Datensätze einlesen und zunächst separat auf Vollständigkeit und Plausibilitäten prüfen. Fehlende Daten könnten bspw. bei hinterlegter E-Mail-Adresse auch vom Software-Roboter angefordert werden.

Durch Vorgabe von Regeln kann er bei Betrachtung aller Datensätze eines oder mehrerer paralleler Systeme zusätzlich solche Datensätze auffinden, die sich entweder sehr ähnlich sind oder sich widersprechen. Die Auswertung kann in Form eines Reports als Liste angelegt werden und auf jene Datensätze reduziert werden, die als auffällig kategorisiert wurden. Die RPA-gestützte Analyse der Datenbestände kann fehlerhafte und inkonsistente Datensätze lokalisieren. In bestimmten Verfahren könnten zusätzlich Kriterien, die auf mögliche Betrugsfälle hindeuten, aufgenommen werden. Vorrangiges Ziel ist es jedoch, einen fehlerfreien Datenbestand in der heterogenen Systemlandschaft der öffentlichen Verwaltung zu erzeugen und dauerhaft zu gewährleisten.

3.3 Überwachung von Zahlungseingängen

Zahlreiche Prozesse in der Verwaltung ziehen einen Buchungsvorgang auf Konten nach sich. Während interne Buchungen und solche, bei denen die Verwaltung als Auftraggeber auftritt, dokumentiert und damit gut nachvollziehbar sind, können Zahlungseingänge externer Prozessbeteiligter problematisch sein. Wenn ein gebührenpflichtiges Verfahren angewandt wird, kann der Zahlungspflichtige oft zwischen mehreren Zahlverfahren wählen. Neben der Bar- oder EC-Kartenzahlung vor Ort, ist auch

die Zahlung per Überweisung eine beliebte Methode und in manchen Fällen ohne Alternative, weil der Zahlungspflichtige das Verfahren aus der Ferne einleitet. Das Problem für die Verwaltung resultiert in solchen Prozessen daraus, dass der Zahlungseingang der Gebühren im Prozessverlauf sichergestellt werden muss. Da der Zahlungszeitpunkt jedoch vom Handeln des Zahlungspflichtigen und nicht vom Vorgehen der Verwaltung abhängt, ergibt sich ein ständiger Überwachungsbedarf bestimmter Konten. Einige Systeme besitzen hier bereits eine Schnittstelle oder sind soweit integriert, dass durch bestimmte Filter Zahlungseingänge identifiziert und zugeordnet werden können. Doch in vielen Bereichen erfolgt dies nur unter hohem manuellem Aufwand, da Eingänge verschiedenen Ursprungs mit teils falschen oder unvollständigen Zahlungsdaten verzeichnet werden. Da Überweisungsdaten für Zuordnungszwecke nur den Namen, die Bankverbindung und den mit hohem Gestaltungsspielraum sehr fehleranfälligen Verwendungszweck enthalten, müssen das adressierte Fachverfahren und der konkrete Fall oft manuell ermittelt werden.

Die Analyse von Umsatzdaten zur Registrierung von Zahlungseingängen kann mit einem Software-Roboter automatisiert werden. Dieser durchsucht in regelbaren Intervallen ausgewählte Konten und identifiziert relevante Umsätze. Bei eindeutigen Buchungen kann er den Eingang direkt in den jeweiligen Systemen dokumentieren und ggf. auch einen Hinweis an den zuständigen Sachbearbeiter generieren. Wenn die Daten gewisse Unzulänglichkeiten aufweisen, kann der Software-Roboter innerhalb bestimmter Toleranzgrenzen dennoch eine Zuordnung vorschlagen. Dabei kann er regelbasiert den Grad der Abweichung bestimmen und den Vorgang dann anhand bestimmter Vorgaben entweder zuordnen, melden oder zum Storno vormerken. Eine RPA-gestützte Überwachung von Zahlungseingängen besitzt sowohl Vorteile für die empfangende Behörde als auch den zahlungspflichtigen Bürger bzw. das Unternehmen. Der manuelle Aufwand wird reduziert und relevante Daten

können direkt in das Zielsystem übermittelt werden. Der Zahlungspflichtige hingegen profitiert von der erhöhten

Verarbeitungsgeschwindigkeit, da zwischen dem Zeitpunkt des Geldeingangs und der Zuordnung weniger Zeit vergeht.

4 ANWENDUNGSFÄLLE MIT KOGNITIVEN DIENSTEN

4.1 Natürliche Sprachverarbeitung

Im Rahmen inhaltlicher Verwaltungstätigkeiten können Techniken der natürlichen Sprachverarbeitung (*Natural Language Processing, NLP*) zur Analyse von Dokumenten eingesetzt werden. Die Bandbreite möglicher Anwendungen ist hier sehr umfangreich und die Qualifikation einzelner Prozesse muss hinsichtlich einer möglichen RPA-Unterstützung im Einzelfall unter Berücksichtigung des Schwierigkeitsgrades, des Aufwands zur Einrichtung und der Fehleranfälligkeit beurteilt werden. Dies soll im Folgenden anhand zweier verwandter Anwendungsfälle mit ähnlichen technologischen Anforderungen aber unterschiedlichen Konsequenzen verdeutlicht werden.

Im ersten Beispiel sollen die auf einer Funktions-E-Mail-Adresse (bspw. ein Mail-Pool für mehrere Benutzer oder ganze Abteilungen) eingehenden Nachrichten mit RPA unter Verwendung von NLP-Techniken analysiert werden. Das Ziel ist die Erkennung des Anliegens und die Ermittlung eines geeigneten Adressaten zur Weiterleitung. Dies ergibt sich entweder aus einer angegebenen Referenz (Aktenzeichen, etc.) oder aus dem natürlichsprachlichen Kontext. Wenn eine eindeutige Referenz identifiziert werden kann, ist meist eine unmittelbare Zuordnung zur sachbearbeitenden Stelle möglich. Sollte dies nicht der Fall sein, kann ein Software-Roboter versuchen, mit NLP

die natürlichsprachlichen Inhalte zu analysieren und Ergebnisse in der Auswertung nach Relevanz zu gewichten. Als Beispiel kann Worten im Betreff einer E-Mail, die einen Hinweis auf einen adressierten Organisationsbereich enthalten, eine höhere Relevanz zugeordnet werden als ähnlichen Begriffen im Textkörper. Ebenso kann ein Name, der als Anrede verwendet wird, als besonders aussichtsreich für die Zuordnung zur entsprechenden Sachbearbeitung eingestuft werden, während der Name unter der Grußformel eher vernachlässigt werden kann. Darüber hinaus können Satzkonstruktionen semantisch analysiert werden, indem Wortarten, grammatikalische Struktur und bedeutungstragende Schlüsselbegriffe (bspw. „beschweren“ oder „Beschwerde“) sowie ggf. deren Synonyme identifiziert werden, um den Kontext einer Nachricht abzuleiten. Anhand ermittelter Informationen kann durch RPA unter Verwendung von NLP-Techniken die automatisierte Verteilung für einen Großteil eingehender E-Mails gestaltet werden.

Ein anderer Anwendungsfall zur Verarbeitung natürlichsprachlicher Informationen ist die inhaltliche Untersuchung von Dokumenten. Diese Dokumente könnten beispielsweise Nachweise in einem Antragsverfahren wie ärztliche Befunde oder juristische Urteile sein. Grundsätzlich kann RPA derartige Dokumente mit NLP-Techniken automatisiert auswerten. Auch hier können u.a. Schlüsselbegriffe und deren Synonyme identifiziert werden,

die in vielen Fällen eine Interpretation zulassen und beispielsweise Diagnosen anhand medizinischer Begrifflichkeiten identifizieren. Dabei kann mit Hilfe von NLP-Verfahren erkannt werden, ob ein beschriebener Gesundheitszustand bspw. bestätigt oder widerlegt wurde. Ob RPA in einem derartigen Prozess praxistauglich sein kann, muss anhand der Zuverlässigkeit der Methode und den Folgen möglicher Fehler beurteilt werden.

In beiden Szenarien werden natürlichsprachliche Texte verarbeitet. Bei der Analyse von E-Mails ist eine Fehlinterpretation von Inhalten und die daraus resultierende Wahl eines falschen Adressaten relativ unkritisch. Demgegenüber ist das Ziehen falscher Schlüsse bei automatisierter Analyse von Nachweisen und Belegen vergleichsweise folgenschwer. Die Zuverlässigkeit von NLP-Verfahren wird jedoch auch ständig weiterentwickelt und lässt somit bereits heute in Verbindung mit RPA zukünftige Potentiale erkennen. Aktuell wäre jedoch bei automatisierter Verarbeitung von Dokumenten in Prozessen mit erhöhtem Fehlerrisiko zu empfehlen, vorerst RPA nur zur Prozessunterstützung bzw. Prozessassistenz zu verwenden. Damit könnten bspw. relevante Passagen in analysierten Texten lokalisiert und hervorgehoben werden, um die Sachbearbeitung zu unterstützen.

4.2 Entscheidungsautomatisierung und -assistenz

Unter dem Stichwort vorausschauende Prozessüberwachung können ausgehend von historisch beobachteten Abläufen Vorhersagen über künftige Abläufe getroffen und Entscheidungen automatisiert werden. Derartige Ansätze gewinnen aktuell an Bedeutung. Wichtige Ziele sind die Vorhersage nächster Prozessschritte, die zu erwartenden Durchlaufzeiten und Ergebnisprognosen.¹⁰ Das Vorgehen kann

auch im Rahmen der Prozessautomatisierung mit RPA in der öffentlichen Verwaltung genutzt werden. Wenn eine konkrete Prozessausführung gleichzeitig von zahlreichen Faktoren mit teils intransparenten Zusammenhängen determiniert wird, fällt es Menschen häufig schwer, sämtliche Einflüsse zu erfassen. RPA kann diese Prozesse insoweit unterstützen, dass prozessrelevante Entscheidungen auf gesammelte Erfahrungen aus vergangenen Prozessinstanzen gestützt werden.

Prozesse, wie die Bearbeitung von steuerlichen Sachverhalten in einer Finanzverwaltung, erfordern eine konsolidierte Prüfung zahlreicher Daten. Diese Informationen liegen in der Regel digital vor und können von einem Software-Roboter gut verarbeitet werden. Ein neuronales Netz kann mit Daten vergleichbarer Szenarien – also ähnlicher abgeschlossener Steuervorfälle – trainiert werden. Dies schließt insbesondere übermittelte Daten zum steuerlichen Sachverhalt, protokollierte Prüfungen und deren Ergebnisse ein. Neue Steuerfälle könnten von einem Software-Roboter nun anhand des neuronalen Netzes klassifiziert werden, so dass eine Bearbeitungsstrategie von ähnlich gelagerten Fällen mit aussichtsreichem Prüfungskonzept abgeleitet werden kann. Gleichzeitig ist auf Basis der Klassifikation auch eine Prognose des Ergebnisses und der Bearbeitungsdauer möglich, die entsprechend kommuniziert werden kann.

4.3 Dialogsysteme

KI-gestützte Dialogsysteme zielen darauf ab, die Interaktion zwischen Mensch und Maschine der Kommunikation zwischen Menschen anzugleichen. Hierfür werden Systeme entwickelt, die natürliche Sprache erkennen, analysieren, entsprechende Aktionen veranlassen und in Interaktion mit den Benutzern treten.¹¹ In der Verwaltung existieren sinnvolle sprachgesteuerte

¹⁰ Fettke (2019)

¹¹ Fettke (2019)

Anwendungen bspw. bei Auskünften, der elektronischen Antragstellung oder Terminvereinbarungen.

Zahlreiche Antragsverfahren der öffentlichen Verwaltung sollen zukünftig online durchführbar sein. Daraus ergibt sich der Bedarf, aufkommende Informationsnachfragen auf dem für die Antragstellung genutzten Kommunikationskanal zu bedienen. Teilweise werden zu diesem Zweck bereits Instrumente eingesetzt, die einen unmittelbaren schriftlichen Dialog (Live-Chat) zwischen Antragstellern und Mitarbeitern zum Informationsaustausch über das Internet ermöglichen. Derartige Services lassen sich unter bestimmten Umständen mit RPA automatisieren. Dazu wird ein Software-Roboter-Typ verwendet, der im Stande sein muss, natürliche Sprache zu verstehen und zu generieren (Chat-Bot).

Einfache Dialoge können dabei regelbasiert durch Schlüsselwörter gesteuert werden. Der Software-Roboter verfügt in diesen Fällen über ein Repertoire an Auskünften, das in Abhängigkeit von der Eingabe bestimmter Begriffe eines menschlichen Gesprächspartners genutzt wird. Auskünfte könnten bspw. bestimmte Erläuterungen oder Definitionen der im Antrag verwendeten Begriffe sein. Eine besondere Fähigkeit automatisierter Dialogsysteme erwächst zusätzlich aus der Möglichkeit, Fragen zu stellen. Durch gezielte Rückfragen kann eine Einordnung gestellter Anfragen vorgenommen werden und Sachverhalte werden präzisiert. Damit kann auch der

Interpretationsspielraum eingeschränkt werden, was die Trefferwahrscheinlichkeit der vom Chat-Bot übermittelten Informationen erhöht.

Entlang eines Formulars kann ein Chat-Bot relativ gut regelbasiert Hilfestellungen anbieten, indem für Formularfelder etwa Beispiele angeboten oder Abhängigkeiten erläutert werden. Dabei besteht für Benutzer jederzeit die Möglichkeit, zusätzliche Details abzurufen, die je nach verfügbarem Wissen auch vom Chat-Bot beantwortet werden können. Der Chat-Bot kann außerdem den Dialogverlauf speichern. Gesammelte Daten können dann ausgewertet und bspw. dazu genutzt werden, das „Wissen“ des Chat-Bots zu häufig adressierten Themen anzureichern. Ein weiteres Feature von Chat-Bots ist die Fähigkeit, sich ein Feedback vom Gesprächspartner einzuholen. Dies wird meist durch eine Frage eingeleitet, in der Chat-Bots den Gesprächspartner bitten, den Dialog retrospektiv zu beurteilen. Auf Basis dieses Feedbacks kann der Chat-Bot dazulernen und Kenntnisse anhäufen, welche Auskünfte bei welchen Anfragen zielführend waren. Chat-Bots können Menschen bei Interaktionen mit der Verwaltung über das Internet unterstützen und den Beratungsaufwand der Verwaltung reduzieren. Gleichzeitig kann die Automatisierung mit RPA neue Services bereitstellen, die ohne die Technologie nicht möglich wären. Bspw. kann der Dialog mit einem Chat-Bot auf Grund des digitalen Charakters durch Anbindung eines Services für Übersetzungen in nahezu jeder Sprache stattfinden.

5 FALLBEISPIEL: ANTRAGS-DOKUMENTVERARBEITUNG

5.1 Beschreibung des Anwendungsbeispiels

Ein Modernisierungsschwerpunkt der öffentlichen Verwaltung ist die Verarbeitung von Dokumenten. Im Zusammenhang mit RPA existiert hier eine Vielzahl von Aufgaben zur Erkennung, Verteilung, der Informationsextraktion und -verarbeitung. Mithilfe von KI-Techniken können nicht nur wohlstrukturierte Texte und Formulare, sondern auch schwachstrukturierte Tabellen oder unstrukturierte Textdokumente verarbeitet werden.¹² Aufgrund der vielfältigen Dokumenttypen in der Verwaltung wie Anträge, Nachweise, Bescheide, Rechnungen, etc. bestehen hier erhebliche Ansatzpunkte für die Automatisierung. Die konventionelle Bearbeitung von Anträgen umfasst diverse Tätigkeiten und berührt häufig mehrere Organisationseinheiten. Dies wird bei der Betrachtung eines vereinfachten manuellen Prozesses zur Antragsbearbeitung in Abbildung 2 deutlich, die einen typischen Ablauf als Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK) darstellt.

Die Automatisierung eines Prozesses dieses Umfangs bedarf oft mehrerer Techniken, die miteinander verzahnt werden. Sie können von einem einzelnen Software-Roboter umgesetzt werden, der manche Aufgaben regelbasiert und andere durch kognitive Dienste bewältigt. Dabei werden bestimmte Phasen des Prozesses unterschieden, in denen die Leitlinien für das Vorgehen des Software-Roboters variieren können. Für den gewählten Prozess

können hinsichtlich einer Automatisierung zunächst drei grobe Aufgaben ausgemacht werden, die in den Kapiteln 5.2 bis 5.4 erläutert werden.

5.2 Klassifikation

Ein Software-Roboter kann Speichermedien auf den Eingang digitaler Dokumente überwachen. Wird in einem Zielverzeichnis eine entsprechende Datei ab- bzw. angelegt, kann sie unmittelbar inhaltlich analysiert, z. B. klassifiziert, werden. Dazu kann ein künstliches neuronales Netz verwendet werden, das ein Dokument anhand seines Aussehens und mithilfe von Bilddaten klassifiziert.¹³ Das neuronale Netz muss dafür mit einer Vielzahl der in der Verwaltung auftretenden Dokumententypen trainiert worden sein. Ähnlichkeiten werden hier anhand von äußerlichen Merkmalen wie bspw. dem Layout gesucht. Ein Antragsformular zeichnet sich u. a. durch die markanten Feldstrukturen aus und kann gut von anderen Dokumententypen wie Rechnungen oder Anschreiben unterschieden werden.

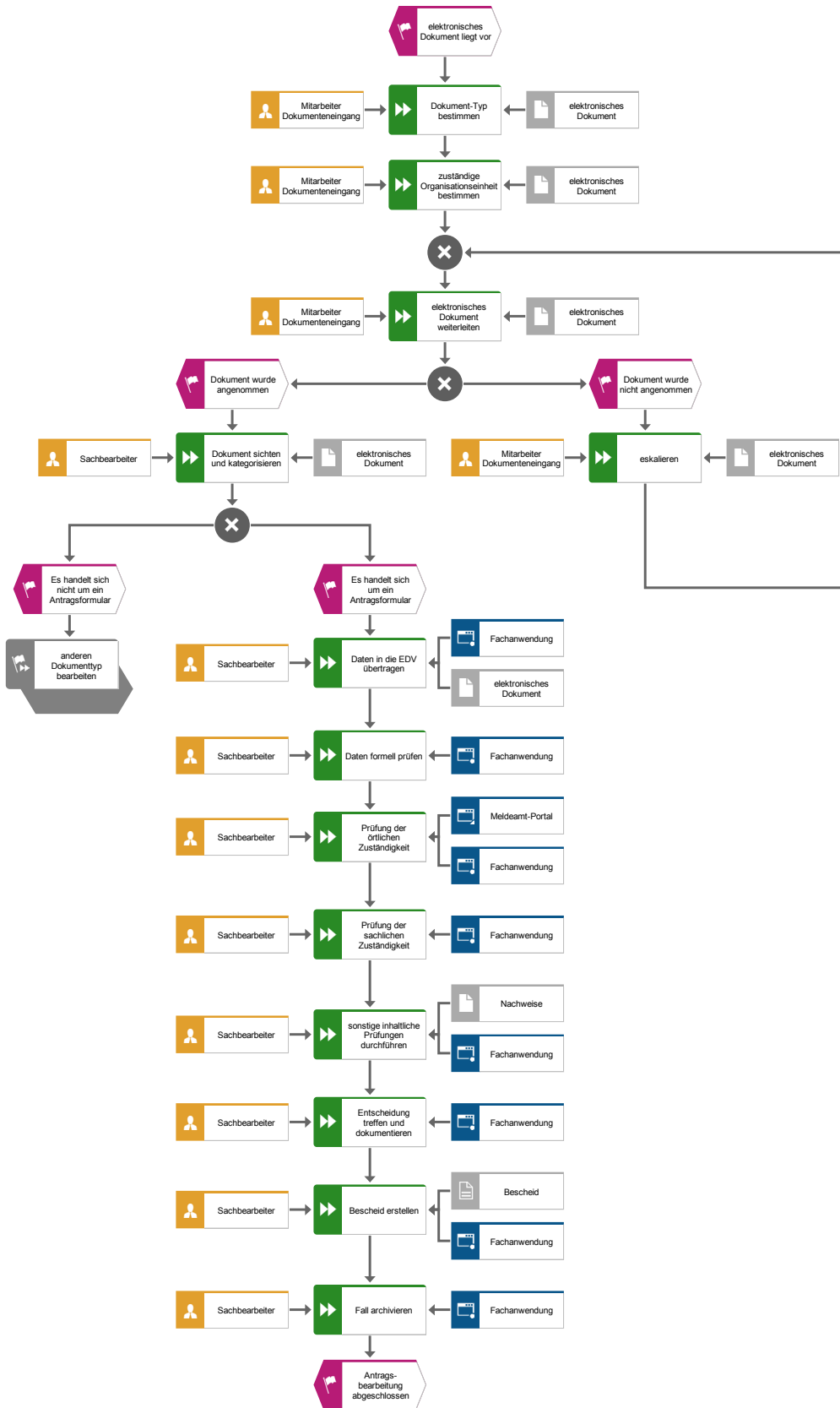
Für die Unterscheidung zwischen Antragsformularen und sonstigen Dokumenten wäre es ausreichend, wenn RPA ein Dokument anhand des neuronalen Netzes in zwei Kategorien einordnet. Ein umfassend trainiertes neuronales Netz erlaubt jedoch deutlich detailliertere Unterscheidungen.¹⁴ Für die Erkennung von Antragsformularen bedeutet dies, dass idealerweise für jedes einzelne Antragsverfahren eine Klasse

¹² Fettke (2018)

¹³ Vgl. Houy et al. (2019)

¹⁴ Vgl. Houy et al. (2019)

Abbildung 2: Generisches Prozessmodell „manuelle Antragsbearbeitung“



gebildet werden kann. Eine erfolgreiche Erkennung ermöglicht dann die Ableitung der an der Weiterbearbeitung beteiligten Organisationseinheiten und Systeme. Das neuronale Netz orientiert sich dabei weiterhin an Merkmalen der Bilddaten und „toleriert“ auch gewisse Abweichungen. RPA kann in Verbindung mit neuronalen Netzen fachliche Zuordnungen eingegangener Antragsdokumente unterstützen und auf diese Weise eine automatisierte Verarbeitung einleiten.

5.3 Datenextraktion

Neuronale Netze können neben der Klassifikation von Dokumenttypen auch dabei helfen, für jede Dokumentklasse relevante Informationen und die entsprechenden Felder innerhalb des Dokuments zu identifizieren. Sind relevante Felder in eingescannten Dokumenten identifiziert worden, so können die darin enthaltenen Informationen mithilfe von Verfahren der optischen Zeichenerkennung (*Optical Character Recognition, OCR*) extrahiert und weiterverarbeitet werden.¹⁵

Dateien, die ein ausgefülltes Antragsformular repräsentieren, können für eine automatisierte Aufnahme enthaltener Informationen unterschiedlich gut geeignet sein. Das Spektrum reicht hier von elektronischen Formularen, die am Bildschirm ausgefüllt und gespeichert wurden bis hin zu Papieranträgen, die in Schreiftschrift ausgefüllt und in schlechter Qualität mit verschobener Perspektive fotografiert wurden. Bei Schriftzeichen, die mittels OCR eine zuverlässige Erkennung der Daten aus den Feldern erlauben, kann die Datenextraktion automatisch erfolgen. Wenn die Einschätzung zur Lesbarkeit bzw. Fehlerwahrscheinlichkeit kritisch ist, kann die Datenextraktion dennoch erfolgen. Der Software-Roboter unterstützt dann die nachgelagerte manuelle Erfassung durch einen Vorschlag erkannter

Zeichen, die von einem Mitarbeiter ggf. korrigiert und ergänzt werden sollten. Unter der Prämisse, dass der Formular-typ identifiziert und die Feldinhalte ausgelesen wurden, kann die RPA-gestützte Übertragung in alle erforderlichen Systeme (Fachsoftware, Datenbank, etc.) und die Steuerung der Weiterbearbeitung erfolgen.

5.4 Verarbeitung

Die inhaltliche Verarbeitung von Antragsformularen ist stark vom jeweiligen Verfahren abhängig. Dennoch existieren einige generische Prozessschritte. So kann ein Software-Roboter die formelle Prüfung durchführen, bei der die Vollständigkeit und Plausibilität der im Antrag enthaltenen Informationen sichergestellt wird. Bei Mängeln kann ein automatisierter Dialog mit dem Antragsteller erfolgen, um die erforderlichen Angaben einzuholen. Idealerweise wird der Dialog auch im Formularstil gestaltet, sodass eine Antwort des Antragstellers zweifelsfrei interpretiert werden kann. Dieses Vorgehen kann weitgehend regelbasiert gestaltet werden.

Sind alle Daten des Antragsformulars aufgenommen worden, können inhaltliche Prüfungen erfolgen. Dies kann Maßnahmen wie die Prüfung der örtlichen und sachlichen Zuständigkeit oder die Feststellung der Anspruchsgrundlage umfassen. Hier muss im Einzelfall entschieden werden, welches Vorgehen zielführend ist. Während bspw. die örtliche Zuständigkeit in der Regel sehr eindeutig festgestellt werden kann, bedarf die sachliche Zuständigkeit und inhaltliche Prüfungen meist die Einbeziehung von Informationen, die nur schwer regelbasiert abgearbeitet werden können. Entscheidend ist hier der Grad der Komplexität und individuellen Gestaltung relevanter Informationsquellen. Sind beispielsweise

15 Vgl. Houy et al. (2019)

Nachweisdokumente oder Belege zu bewerten, kann ein Software-Roboter dies mithilfe fortgeschrittener NLP-Verfahren bewerkstelligen. Trotz guter Voraussetzungen diverser Fachverfahren impliziert der Gestaltungsspielraum bei natürlichsprachlichen Informationen immer eine mögliche Fehlerquelle und stellt damit auch die pauschale Qualifikation kognitiver Dienste ohne manuelle Überwachung für die inhaltliche Verarbeitung von Dokumenten in Frage.

Ob ein KI-gestützter Software-Roboter inhaltliche Aufgaben automatisiert durchführen kann und soll, hängt also von der Zuverlässigkeit ab, mit der er relevante Aspekte erkennt, gewichtet und in die Entscheidungsfindung einbezieht. Dies wiederum ist technisch daran gebunden, ob er durch Identifikation bekannter Muster die relevanten Datenpunkte erkennt und in Abhängigkeit zueinander geeignet beurteilt. Hier erscheinen zum jetzigen Zeitpunkt Assistenzkonzepte sinnvoll, um Ansätze zu erproben und überwacht zu evaluieren, während gleichzeitig die manuelle Sachbearbeitung bspw. durch Empfehlungen oder das Hervorheben besonders relevanter Informationen unterstützt wird.

Sind inhaltliche Bearbeitungsschritte vollzogen, schließen sich in Antragsverfahren meist Tätigkeiten wie die Erstellung eines Bescheids, Buchungsvorgänge und die Archivierung an. Hier können viele Tätigkeiten regelbasiert automatisiert werden. Dies gilt auch für die Erstellung von Bescheiden, die meist aus Textbausteinen generiert werden. Der Software-Roboter kann abschließend die ausgeführten Schritte und sämtliche relevanten Informationen dokumentieren und zu den Dokumenten in der elektronischen Akte speichern.

5.5 Einordnung der RPA-Potentiale im Prozess

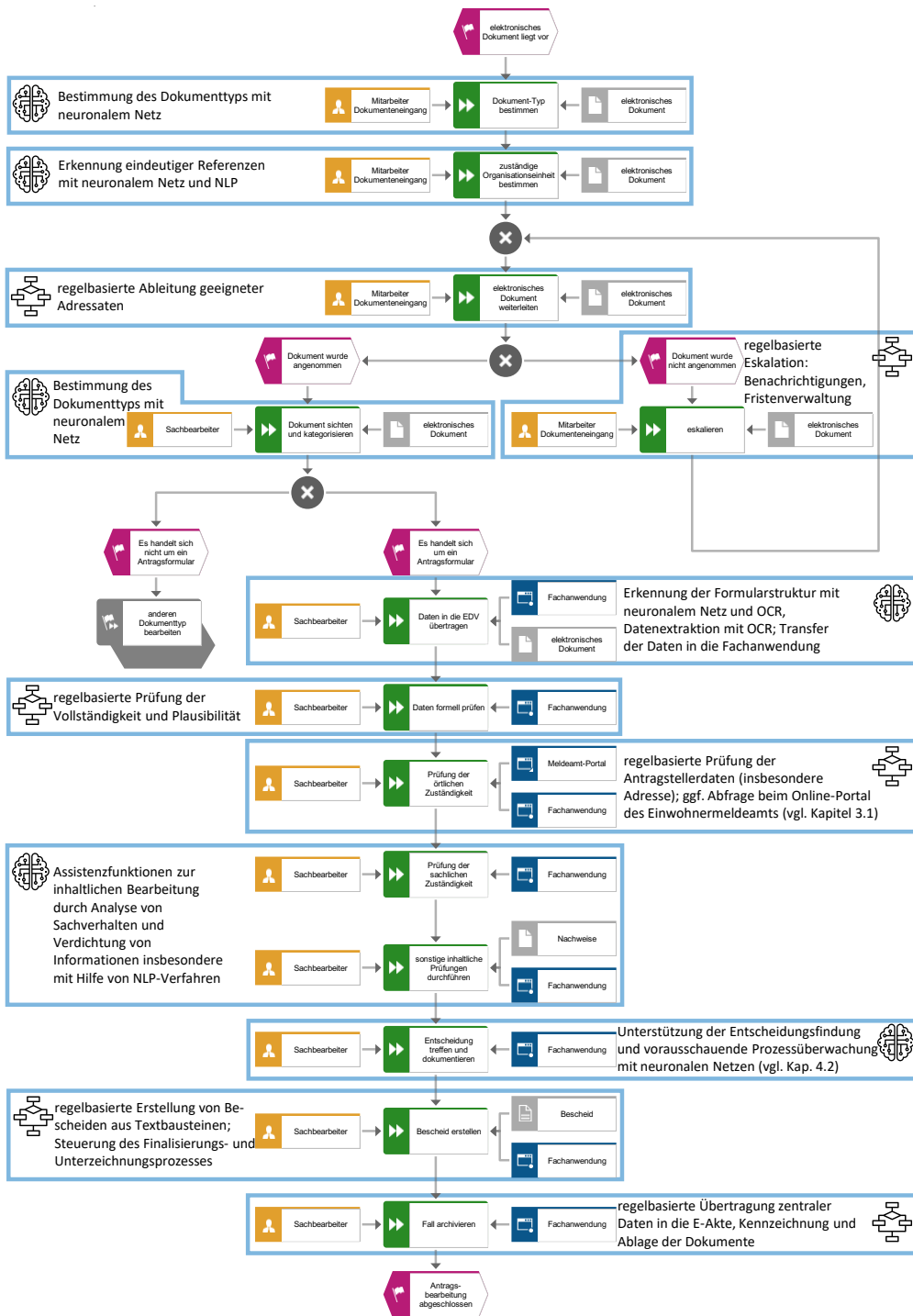
In Kapitel 5 wird RPA im Zusammenhang mit der Bearbeitung von Antragsformularen beschrieben. Im Unterschied zu den Kapiteln 3 und 4, die eine RPA-Unterstützung kompakter Aufgaben erläutern, wird

ein umfassender End-to-End-Prozess vorgestellt. Der gewählte Anwendungsfall eignet sich für diese Betrachtung gut, weil Anträge und Inhalte zwar variieren, die Bearbeitung aber verfahrensübergreifende Gemeinsamkeiten aufweist, die eine Automatisierung mit RPA begünstigt.

Die Betrachtung von RPA-Potentialen für einen umfassenden Prozess verdeutlicht das Zusammenspiel der verschiedenen Techniken. Als Grundgerüst existiert der konzipierte regelbasierte Ablauf, der auch der Logik des Prozessmodells folgt. Für einzelne Aufgaben werden dann passende Techniken eingesetzt. Aus der Kennzeichnung von Aktivitäten, bei denen Mitarbeiter und Software-Roboter zusammenarbeiten, wird außerdem deutlich, dass die Dominanz eines Software-Roboter dosiert werden kann. Es werden Abläufe gezeigt, bei denen sich die Automatisierung ausnahmslos durchsetzt (z. B. die Eskalation im Rahmen der Weiterleitung). Jedoch gerade bei kognitiven RPA-Aktivitäten kann der Prozessfortgang auch von der Qualität eines Ergebnisses abhängig gemacht werden. Das heißt, dass in solchen Fällen eine Entscheidung im Prozess nur dann automatisch getroffen wird, wenn RPA den Sachverhalt anhand einer geeigneten Entscheidungsgrundlage zuverlässig einordnen kann. Bei kritischen Prozessschritten kann es auch sinnvoll sein, die Empfehlung eines Software-Roboter immer hinter der Entscheidung eines Mitarbeiters anzustellen. In diesen Fällen überwiegt der Assistenzcharakter des Systems.

Automatisierungspotentiale werden in Abbildung 3 im Prozessmodell, das die in Kapitel 5.1 vorgestellte manuelle Antragsbearbeitung zeigt, eingeordnet. Dabei wird neben einer kurzen Beschreibung des Potentials zusätzlich anhand zweier Symbole gekennzeichnet, ob es sich vorrangig um einen regelbasierten (☒) oder kognitiven (☒) RPA-Ansatz handelt. Dass der Großteil des Prozesses sinnvoll mit RPA unterstützt werden kann, unterstreicht die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten der Technologie.

Abbildung 3: Kennzeichnung von RPA-Potentialen bei konventioneller Antragsbearbeitung



5.6 Zusammenfassung der Anwendungsfälle

Anhand ausgewählter Schwerpunkte wurden exemplarische Automatisierungskonzepte mit fachlichem Bezug zu typischen

Tätigkeiten in der Verwaltung entwickelt. Tabelle 3 fasst die entwickelten Anwendungsfälle zusammen, zeigt die Automatisierungsschwerpunkte und führt die jeweils vorgestellten Techniken an.

Tabelle 3: Ergebnisse der Studie

	Bezeichnung des Anwendungsfalls	Automatisierungsschwerpunkte	Zentrale Techniken
einfache RPA	regelmäßige Prüfungsvorgänge	<ul style="list-style-type: none"> • Datenüberführung aus Datenbanken oder Anwendungssystemen in Webformular • Vergleich von Webabfragen mit Datenbeständen • Erstellen eines Reports bei Abweichungen 	<ul style="list-style-type: none"> • regelbasierte Steuerung
	individuelle Datenpflege	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung einzelner Datenbestände auf Vollständigkeit und Plausibilität • Abgleich der Datenbestände unterschiedlicher Systeme • Auffinden von Dubletten, Widersprüchen oder Betrugsfällen 	<ul style="list-style-type: none"> • regelbasierte Steuerung
	Überwachung von Zahlungseingängen	<ul style="list-style-type: none"> • Überwachung und Analyse von Umsatzdaten • Zuordnungsversuch zu offenen Vorgängen • Registrierung des Eingangs bzw. Abgabe zur manuellen Bearbeitung oder Storno 	<ul style="list-style-type: none"> • regelbasierte Steuerung
kognitive Dienste	natürliche Sprachverarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretation natürlichsprachlicher Texte • Identifizierung relevanter Bereiche und Textstellen • Identifikation und Gewichtung von Mail-Bereichen • Einordnung der Zuständigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • regelbasierte Steuerung • NLP • OCR
	Entscheidungsautomatisierung und -assistenz	<ul style="list-style-type: none"> • Erfassung der Steuerdaten • Klassifikation mit neuronalem Netz • Empfehlung einer Prüfstrategie • automatisierte Ausführung/ Vorbereitung/ Unterstützung von Prüfschritten 	<ul style="list-style-type: none"> • regelbasierte Steuerung • neuronales Netz
	Dialogsysteme	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretation natürlichsprachlicher Texte • Analyse des Kontextes • Generierung von Auskünften anhand verfügbarer Wissensquellen • Steuerung von Rückfragen (Spezialisierung von Inhalten, Feedback, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • regelbasierte Steuerung • NLP • selbstlernende Algorithmen
übergreifendes Fallbeispiel	Antragsdokumentverarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation des Dokuments • Identifikation relevanter Formularfelder • Extraktion der Daten • Erstellung von Mitteilungen an den Antragsteller • Inhaltliche Prüfungen bzw. deren Vorbereitungen • Dokumenterstellung • Archivierung 	<ul style="list-style-type: none"> • regelbasierte Steuerung • neuronales Netz • OCR • NLP

6 DISKUSSION

Die Studie stellt RPA als vielseitige Technologie vor und beschreibt ihre Leistungsfähigkeit. Dabei wird insbesondere bei den Anwendungsbeispielen zwischen einfachen RPA-Konzepten und kognitiven Diensten differenziert. Diese beiden Kategorien markieren zwei Pole eines breiten Kontinuums möglicher RPA-Konzepte, zwischen denen eine stufenlose Vielfalt herrschen kann. Für die Anwendungsbeispiele ist die Unterscheidung wichtig, um zu verdeutlichen, welche RPA-Ansätze bereits heute praktikabel sind und welche Leistungsfähigkeit in Zukunft erwartet werden kann. Die Diskussion der Ergebnisse führt diese Unterscheidung fort, weil sie insbesondere bei der Betrachtung von Chancen und Risiken sinnvoll ist. Zunächst wird aber die grundlegende Idee von RPA im Allgemeinen diskutiert.

Der maßgebliche Anreiz für alle RPA-Konzepte erwächst aus den Vorteilen der automatisierten Prozessausführung. Dies kann wirtschaftlich motiviert sein, um den Personalaufwand für häufige Prozesse zu reduzieren oder eine Möglichkeit zu schaffen, die Frequenz wichtiger Prozesse ohne zusätzliche Belastung des vorhandenen Personals zu steigern. Chancen ergeben sich dabei auch aus der hohen Arbeitsgeschwindigkeit der Software-Roboter, so dass Prozesslaufzeiten deutlich verringert werden können. Gleichzeitig kann RPA die Details der automatisierten Ausführung jeder einzelnen Prozessinstanz protokollieren und damit die Nachvollziehbarkeit der Vorgänge steigern. Insbesondere umfassende Prozesse können somit hinsichtlich ihres Status und relevanter Faktoren für interne und externe Beteiligte transparent dargestellt werden. RPA kann außerdem sehr gezielt genau

dort eingeführt werden, wo ein akuter Bedarf herrscht oder ein besonders hoher Nutzen erwartet wird. Im Gegensatz zu vielen anderen IT-Strategien werden bei der Umsetzung von RPA-Konzepten parallele Prozesse jedoch nicht tangiert, so dass ein umfassendes Change-Management entfällt.

Die zentrale Herausforderung für RPA liegt in der adäquaten Einrichtung der Prozesssteuerung. Bei unzureichender Gestaltung wird unter Umständen ein Prozess automatisiert, der Mängel aufweist. Die fehlerbehaftete Ausführung und der resultierende Schaden sowie eventueller Korrekturaufwand können sich dann in kurzer Zeit vervielfachen.¹⁶ Dies ist insbesondere dann ein Risiko, wenn die Probleme weder durch eine systemseitige Überwachung noch manuell auffallen. Zur Vermeidung derartiger Mängel ist eine sorgfältige Entwicklung jedes einzelnen RPA-Konzepts erforderlich. Doch dies setzt ein ausreichendes Prozesswissen voraus, das in der öffentlichen Verwaltung in vielen Bereichen noch im Aufbau ist und deshalb zunächst Prozesserhebungen erfordert. Wenn RPA-Konzepte erfolgreich eingeführt und damit bestimmte Stellen entlastet werden, gilt es, die freigewordenen Kapazitäten sinnvoll zu befüllen. Entsprechend müsste das von der Maßnahme betroffene Personal neue Aufgaben übernehmen, für die es qualifiziert und motiviert werden muss. Mittel- und langfristig besteht mit RPA außerdem die Gefahr, die Weiterentwicklung der vorhandenen IT-Systeme zu vernachlässigen, weil bestimmte Mängel mittels RPA umgangen, aber nicht behoben werden. Tabelle 4 fasst Chancen und Risiken allgemeiner RPA-Konzepte zusammen.

16 Vgl. Kirchmer (2017)

Tabelle 4: Chancen und Risiken allgemeiner RPA

	Chancen	Risiken
RPA (allgemein)	<ul style="list-style-type: none"> • Steigerung der Wirtschaftlichkeit • Reduzierung der Durchlaufzeiten • höhere Prozess- und Datenkonsistenz • umfassende Protokollierung der Prozessdetails • Prozesstransparenz kann Servicequalität für externe Beteiligte steigern • gezielte Umsetzungen erfordern kein umfassendes Veränderungsmanagement 	<ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung sämtlicher Eventualitäten im Prozess schwierig • Automatisierung fehlerhafter Prozesse vervielfacht negative Folgen • „blindes Vertrauen“ in die automatische Ausführung • umfassendes Prozesswissen in der Verwaltung vielerorts erst im Aufbau • freiwerdende Personalkapazitäten müssen sinnvoll genutzt werden • Vernachlässigung der Weiterentwicklung zentraler IT-Komponenten

Die einfachen RPA-Konzepte zeichnen sich durch vergleichsweise wenig Variation im automatisierten Prozess aus. Im einfachsten Fall variiert der Ablauf gar nicht. Hier würde ein Software-Roboter eine Sequenz von Bedienschritten beliebig oft abarbeiten. Wenn der Prozessverlauf von bestimmten Einflüssen abhängt, so sind diese bei einfachen RPA-Konzepten sehr eindeutig festzustellen und folgen klaren Regeln. Dies schafft konsistente Prozesse und kann die Fehleranfälligkeit reduzieren. Meist werden Routineprozesse adressiert, die häufig anfallen, aber nicht komplex sind. Somit erfolgt eine Implementierung relativ schnell und Potentiale werden zügig erschlossen. Gleichzeitig bleibt das Vorgehen ausführender Software-Roboter gut nachvollziehbar, so dass sowohl bei Mitarbeitern als auch externen Prozessbeteiligten eine hohe Akzeptanz für derartige Konzepte erzielt werden kann. Einfache RPA-Prozesse werden in verschiedenen Branchen bereits genutzt, um die Frequenz häufiger, monotoner Vorgänge zu erhöhen und Mitarbeiter zu entlasten. Für derartige Ansätze existieren zahlreiche geeignete Anwendungsmöglichkeiten in

der öffentlichen Verwaltung, die aus technischer Sicht ohne Weiteres umgesetzt werden könnten.

Die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten bergen jedoch auch einige Risiken. Gerade in der öffentlichen Verwaltung wird die Menge der mit einfachen RPA-Konzepten automatisierbaren Prozesse aufgrund der System- und Prozessvielfalt schnell unübersichtlich. Das erschwert bereits die Identifizierung und Auswahl möglicher Prozess-Kandidaten. Nach umfassender Implementierung einfacher RPA-Konzepte würde die Systemvielfalt weiterhin ein Risiko darstellen, weil die Veränderung einzelner IT-Komponenten (bspw. Update einer Anwendungssoftware) dann u. U. einen Pflegebedarf bei diversen RPA-Prozessen hervorrufen könnte, die jene Komponente verwenden. Neben dem akuten Aufwand können auf diesem Weg auch Prozesse vollständig zum Erliegen kommen, wenn für eine alternative Bearbeitung kein Personal mehr eingeplant wurde. Tabelle 5 fasst die Chancen und Risiken einfacher RPA-Konzepte zusammen.

Tabelle 5: Spezielle Chancen und Risiken einfacher RPA-Konzepte

	Chancen	Risiken
einfache RPA	<ul style="list-style-type: none"> • einfache und schnelle Implementierung • geringere Fehleranfälligkeit • konsistente Arbeitsweise • Arbeitsweise gut nachvollziehbar • hohe Akzeptanz 	<ul style="list-style-type: none"> • unklares Vorgehen zur Prozessauswahl und -priorisierung • Anpassungsbedarf bei Veränderungen mehrfach eingebundener IT-Komponenten • akutes Arbeitsaufkommen bei Störung automatisierter Ausführung

Kognitive Dienste sind in der Lage, Sachverhalte zu beurteilen und Aufgaben zu bewältigen, für die ein Mensch Intelligenz benötigt. Dabei sind sie in vielen Fällen sehr effizient, weil sie komplexe Informationen schnell verarbeiten können. Der Anwendungsfokus ist im Vergleich zu einfachen RPA-Konzepten enger und kommerzielle Lösungen sind derzeit erst in der Entstehung. Für die öffentliche Verwaltung werden hinsichtlich der Automatisierung von Prozessen insbesondere Chancen im Umgang mit Bilddaten wie bspw. elektronischen Dokumenten oder der Verarbeitung natürlichsprachlicher Texte sichtbar. Dies ermöglicht auch die Einführung neuer Services wie Chat-Bots, die das vorhandene Leistungsangebot der Verwaltung sinnvoll erweitern können. Daneben können kognitive Dienste auch das in aufgezeichneten Prozessdaten implizit enthaltene Wissen nutzen, um Prozessinstanzen zu steuern oder die von Mitarbeitern getroffenen Entscheidungen im Prozess zu evaluieren. Ob sie Vorgänge automatisieren oder die manuelle Ausführung unterstützen, kann individuell gesteuert werden.

Risiken resultieren bei kognitiven Diensten vor allem aus den Anforderungen an einbezogene Daten. Hier werden häufig KI-Techniken mit maschinellen Lernverfahren eingesetzt. Eine Implementierung setzt eine quantitativ und qualitativ geeignete Datenbasis voraus. Diese Daten sind in der öffentlichen Verwaltung in Deutschland für viele Anwendungen nicht oder nur unzureichend vorhanden. Für generische Aufgaben wie bspw. die Erkennung von Schriftzeichen mittels OCR bieten viele

RPA-Produkte bereits vortrainierte Lösungen an, die durchaus adäquate Ergebnisse erzielen können. Andere Anwendungen wie bspw. das Extrahieren von Daten aus Rechnungsdokumenten mit unbekanntem Layouts sind derzeit am Entstehen und werden immer zuverlässiger. Hier kann vom Vorsprung der Privatwirtschaft profitiert werden, die in vielen Aufgabenbereichen Überschneidungen mit der öffentlichen Verwaltung aufweist. RPA-Lösungen für sehr verwaltungsspezifische Verfahren können jedoch nur unter Mitwirkung entsprechender Verwaltungseinheiten geschaffen werden und erfordern die Einbeziehung der in der Verwaltung vorhandenen Informationen zur jeweiligen Aufgabenbewältigung. Je nach Prozess kann es sein, dass verwertbare Daten zunächst umfassend geschaffen oder aufbereitet werden müssen. Eine zentrale Herausforderung hierbei ist die Voraussetzung, fachlich relevante Aspekte und Prozessinformationen zu vereinen, so dass sich wesentliche Zusammenhänge in den Daten niederschlagen. Gelingt es der Verwaltung, geeignete Daten bereitzustellen, ist die Durchführung der Lernverfahren noch immer sehr aufwendig und führt nicht zwangsläufig zu einer praktikablen Lösung mit der erforderlichen Zuverlässigkeit.

KI-Techniken sind außerdem nicht leicht verständlich, was sich negativ auf die Akzeptanz kognitiver Dienste auswirken kann. Dieser Aspekt ist für die öffentliche Verwaltung besonders wichtig, um das Vertrauen in die Objektivität und Leistungsfähigkeit nicht zu gefährden. Unabhängig davon, wie ein kognitiver Dienst

arbeitet, ist der Aufwand zur Pflege für einen einzelnen Dienst vergleichsweise hoch. Anpassungen an neue Gegebenheiten im Prozess können insbesondere bei maschinellen Lernverfahren neue Lernphasen erfordern und damit erhöhten Aufwand verursachen. Des Weiteren

wurden im Umgang mit kognitiven Diensten bisher noch nicht viele Erfahrungen gesammelt, so dass vor einer produktiven Nutzung in der Verwaltung zunächst ausgiebige Tests erforderlich wären. Tabelle 6 fasst Chancen und Risiken kognitiver Dienste zusammen.

	Chancen	Risiken
kognitive Dienste	<ul style="list-style-type: none"> • schnelle Erfassung und Verarbeitung komplexer Daten • Interpretation von Bilddaten und natürlicher Sprache insbesondere zur Verarbeitung von Dokumenten • neue Services wie mehrsprachige Dialogsysteme • Prozessentscheidungen können auf implizites Wissen in Daten gestützt werden • Dosierung des Automatisierungsgrades bis hin zur reinen Prozessunterstützung möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit von Daten bzgl. der Menge und Qualität • Initialer Einrichtungsaufwand bei ungewissen Erfolgsaussichten • Akzeptanzprobleme mangels Erklärbarkeit • Dauerhafter Pflegeaufwand relevanter Datengrundlagen • umfassende Tests erforderlich

Tabelle 6: Spezielle Chancen und Risiken von kognitiven Diensten

7 FAZIT UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Die Automatisierung von Prozessen ist eine Schlüsseldisziplin, um den Anforderungen an eine moderne digitale Verwaltung gerecht zu werden. Mit RPA steht eine Technologie zur Verfügung, die neue Rahmenbedingungen schafft, automatisierte Prozesse zu entwickeln und einzuführen. Die vorliegende NEGZ Kurzstudie erläutert anhand praxisnaher Anwendungen relevante Techniken und zentrale Konzepte von RPA. Dabei werden die Chancen und Risiken der Technologie herausgestellt. Im Vordergrund der Betrachtung stehen die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten und die Erschließung zahlreicher Potentiale. Während andere IT-Strategien meist einen sehr eingeschränkten Fokus und Wirkungsradius besitzen, bietet RPA der Verwaltung die Möglichkeit, maßgeschneiderte Lösungen für zahlreiche Probleme selbständig entwickeln zu können.

Die Freiheit, selbst zu wählen, wo Automatisierungen Nutzen stiften sollen, erlaubt der Verwaltung die individuelle Steuerung von Schwerpunkten und eigene Strategien. Dies impliziert auch, dass die Geschwindigkeit, mit der sich die Technologie ausbreitet, jederzeit kontrollierbar bleibt. Es ist ohnehin zu erwarten, dass die öffentliche Verwaltung Automatisierungen mit RPA in den meisten Fällen auf etablierte Techniken beschränken wird und sich diesbezüglich eher im Windschatten der Privatwirtschaft bewegt. Somit würden zum jetzigen Zeitpunkt vorrangig Prozesse in den Fokus geraten, die sich mit einfachen RPA-Konzepten automatisieren lassen. Verfolgte Ziele wären dabei die Entlastung von Personal, Kostensenkungen sowie die

Reduzierung der Fehleranfälligkeit und der Durchlaufzeiten.

Doch RPA wird aus gutem Grund als „Werkzeug“ für die Verwaltung beschrieben. Die Technologie erfordert eine aktive Einrichtung und Pflege der Systeme. Bereits die Identifikation und Auswahl von Abläufen, die sich für Automatisierungskonzepte eignen, ist auf Grund der Prozessvielfalt in der Verwaltung keine leichte Aufgabe. Dies kann aber mit Techniken wie der Analyse aufgezeichneter Prozessdaten unterstützt werden.¹⁷ Gegebenenfalls ist vor dem Entwurf eines Automatisierungskonzepts auch zunächst der generelle Prozessablauf zu überdenken, um nicht schlechte Prozesse in automatisierte schlechte Prozesse umzuwandeln. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte sollte die Verwaltung pragmatisch für einzelne unkritische Prozesse mit geeigneten Voraussetzungen ein RPA-Konzept entwickeln und erproben. Anhand derartiger Pilot-Automatisierungen können Erfahrungen gesammelt und eine Ausdehnung vorbereitet werden.

Die Vielfalt in der Verwaltung, die eine Übersicht und Auswahl von Prozessen für RPA-Konzepte erschwert, kennzeichnet umgekehrt auch ein Umfeld mit sehr guten Voraussetzungen, von der Technologie zu profitieren. Insbesondere der Transport von Informationen durch die heterogene Systemlandschaft der Verwaltung kann mit RPA erheblich schneller und hochgradig konsistent gestaltet werden. Viele Organisationseinheiten können Erfahrungen austauschen, gemeinsame Automatisierungskonzepte

¹⁷ Vgl. Geyer-Klingeberg et al. (2018)

entwickeln und sich häufig die technische Infrastruktur für ein RPA-System teilen.

Kognitive Dienste deuten bereits heute die Leistungsfähigkeit der nächsten Generation von RPA-Produktlösungen an. Durch sie werden in naher Zukunft automatisierte Prozesse geschaffen, die komplexe Aufgaben bewältigen, die Menschen viel Zeit kosten würden oder ohne KI gar nicht geleistet werden können. Bei entsprechender Reife dieser Produkte, sollten kognitive Dienste zunächst in unkritischen Prozessen erprobt und evaluiert werden. In anderen Bereichen könnten sie Mitarbeiter unterstützen, dadurch die Prozessausführung fördern und bis auf Weiteres „unter Beobachtung“ operieren.

Wenn die öffentliche Verwaltung die Einführung RPA-gestützter Prozesse vorsieht, dann muss die Kommunikation der Maßnahmen einen Schwerpunkt der Strategie ausmachen. Die Technologie wird eine Verlagerung der Aktivitäten von repetitiven Routineprozessen hin zu individuelleren Tätigkeiten erwirken. Für diese Veränderung muss eine ausreichende Akzeptanz beim Personal erzeugt werden. Das bedeutet auch, dass frühzeitig Perspektiven für jene Mitarbeiter geschaffen

werden müssen, deren Tätigkeitsprofil ein hohes Automatisierungspotential aufweist. Ebenso darf durch Verwendung von RPA das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger sowie der Unternehmen in die Leistungsfähigkeit und Objektivität der öffentlichen Verwaltung nicht gefährdet werden. Um dies zu gewährleisten, sollten RPA-Verfahren nur bei hoher Zuverlässigkeit eingeführt und durch strenge Ergebniskontrollen dauerhaft abgesichert werden.

Neben den in der Studie fokussierten technischen und organisatorischen Details, existieren weitere Aspekte, die in der NEGZ Kurzstudie nicht betrachtet wurden. Hierzu zählen vor allem juristische und ethische Aspekte. Gerade die Erhebung juristischer Anforderungen kann weitere Herausforderungen für eine RPA-Strategie in der Verwaltung aufzeigen. Diskussionsbedarf aus ethischer Sicht ist insbesondere im Bereich der KI-Anwendungen mit Entscheidungscharakter zu erwarten. Aus wissenschaftlicher Sicht kennzeichnen diese Aspekte zusätzlichen Forschungsbedarf und weitere Perspektiven zur Beurteilung der Qualifikation von RPA für die öffentliche Verwaltung in Deutschland.

LITERATUR

Algermissen, L. (2006). *Prozessorientierte Verwaltungsmodernisierung*. Münster: Münster, Univ., Diss., 2007

Fettke, P. (2018). Umsatzsteuer, Zoll und Künstliche Intelligenz – Eine Einführung. *Mehrwertsteuerrecht 11*, S. 457-496.

Fettke, P. (2019). Künstliche Intelligenz für die Digitalisierung der Steuerfunktion. *Rethinking Tax 1 (Juni 2019)*, S. 12-22.

Gartner Research. (08. 07 2019). *Magic Quadrant for Robotic Process Automation Software*. Von <https://www.gartner.com/en/documents/3947184/magic-quadrant-for-robotic-process-automation-software>, letzter Aufruf: 16.12.2019

Geyer-Klingeberg, J., Nekladal, J., Baldauf, F., & Veit, F. (2018). Process Mining and Robotic Process Automation: A Perfect Match. In: van der Aalst, W.; Casati, F.; Conforti, R.; de Leoni, M.; Dumas, M.; Kumar, A.; Mendling, J.; Nepal, S.; Pentland, B.; Weber, B. (Hrsg.): *Proceedings of the Dissertation Award and Demonstration, Industrial Track at BPM 2018*, CEUR-WS.org, 2018.

Houy, C., Hamberg, M., & Fettke, P. (2019). Robotic Process Automation in Public Administrations. In: Räckers, M.; Halsbenning, S.; Rätz, D.; Richter, D.; Schweighofer, E. (Hrsg.): *Digitalisierung von Staat und Verwaltung* (S. 62-74). Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.

Kirchmer, M. (2017). Robotic Process Automation – Pragmatic Solution or Dangerous Illusion? *BTOES Insights (Business Transformation and Operational Excellence Summit Insights)*. <http://insights.btoes.com/risks-robotic-process-automation-pragmatic-solution-or-dangerous-illusion>, letzter Aufruf: 16.12.2019

Leimeister, J. M. (2012). *Dienstleistungsengineering und -management*. Berlin: Springer.

Ng, A. (9. 11 2016). What Artificial Intelligence Can and Can't Do Right Now. *Harvard Business Review Digital Articles*: 2-4. 2016.

Smeets, M., Erhard, R., & Kaußler, T. (2019). *Robotic Process Automation (RPA) in der Finanzwirtschaft*. Wiesbaden: Springer.

Thom, N., & Ritz, A. (2006). *Public Management – Innovative Konzepte zur Führung im öffentlichen Sektor*. Wiesbaden: Gabler.

van der Aalst, W., Bichler, M., & Heinzl, A. (01. Aug 2018). Robotic Process Automation. *Business & Information Systems Engineering Vol.60, No.4*, S. 269-272.

Veit, F., Geyer-Klingeberg, J., Madrzak, J., Haug, M., & Thomson, J. (2017). The Proactive Insights Engine: Process Mining meets Machine Learning and Artificial Intelligence. *15th International Conference on Business Process Management 2017*. Barcelona.

vom Brocke, J., Maaß, W., Buxmann, P., Maedche, A., Leimeister, J., & Pecht, G. (2018). Future Work and Enterprise Systems. *Business and Information Systems Engineering 60, 4*, S. 357-366.

ÜBER DIE AUTOREN

Oliver Gutermuth

Oliver Gutermuth ist seit 2018 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI). Im Rahmen seiner Promotion beschäftigt er sich mit intelligenten Technologien für eine digitale Verwaltung. Strategien zur Unterstützung und Automatisierung von Geschäftsprozessen in dieser Domäne stellen dabei einen wichtigen Schwerpunkt da. Seine Hauptaufgaben bestehen in der Durchführung von Industrie- und Forschungsprojekten sowie der Vertretung des Instituts gegenüber Projektträgern und Konsortialpartnern aus Industrie und Wissenschaft. In diesen Projekten untersucht er unter anderem die Potentiale von Robotic Process Automation, mobilen Technologien sowie Process Mining und entwickelt Anwendungskonzepte unter Verwendung von Künstlicher Intelligenz.

Constantin Houy

Dr. Constantin Houy forscht am Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI). Seine Forschungsinteressen liegen in den Bereichen Geschäftsprozessmanagement mit Methoden der Künstlichen Intelligenz, konzeptuelle Modellierung sowie Theorieentwicklung in der Wirtschaftsinformatik. Er hat mehr als 60 wissenschaftliche Beiträge veröffentlicht und ist Träger des Eduard-Martin-Preises 2019 der Universität des Saarlandes für seine Dissertation zum Thema Geschäftsprozessmodellverständlichkeit. Neben der Begleitung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit Partnern aus der Privatwirtschaft und Wissenschaft begleitete Constantin Houy auch Organisationsuntersuchungen in der öffentlichen Verwaltung und forscht aktuell insbesondere an KI-Potentialen für die Gestaltung von Verwaltungsprozessen.

Peter Fettke

Prof. Dr. Peter Fettke ist Professor für Wirtschaftsinformatik an der Universität des Saarlandes und Principal Researcher, Research Fellow und Forschungsgruppenleiter am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Saarbrücken. In seiner Forschung befasst sich Professor Fettke zusammen mit seiner rund 30-köpfigen Forschungsgruppe insbesondere mit der Schnittstelle der Themenkomplexe Prozessmanagement und Künstlicher Intelligenz (KI). Insgesamt hat er mehr als 150 begutachtete Artikel publiziert. Seine Arbeiten zählen zu den meistzitierten Artikeln international führender Zeitschriften zur Wirtschaftsinformatik und er gehört zu den Top 10 der meistzitierten Wissenschaftler am DFKI. Ebenso ist er gefragter Gutachter renommierter nationaler und internationaler Konferenzen, Journale und Forschungsorganisationen.

IMPRESSUM

Die Kurzstudie basiert auf einer Initiative des Nationalen E-Government Kompetenzzentrums e. V.

Ansprechpartner

Oliver Gutermuth

oliver.gutermuth@dfki.de

Dr. Constantin Houy

constantin.houy@dfki.de

Prof. Dr. Peter Fettke

peter.fettke@dfki.de

Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi)
im Deutschen Forschungszentrum für
Künstliche Intelligenz (DFKI GmbH)

Nationales E-Government Kompetenzzentrum e. V.

Pressehaus/4102
Schiffbauerdamm 40
10117 Berlin

+49 (0)30 80494747
info@negz.org
negz.org

Gestalterische Umsetzung

made in – Design und Strategieberatung
www.madein.io

BERICHTE DES NEGZ

Folgende Kurzstudien sind in der Reihe „Berichte des NEGZ“ bereits erschienen:

- Nr. 1** Schuppan, T., Köhl, S., Off, T. (2018). Vollzugsorientierte Gesetzgebung durch eine Vollzugssimulationsmaschine, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 2** Ogonek, N., Distel B., Ben Rehouma, M., Hofmann, S., Räckers, M. (2018). Digitalisierungsverständnis von Führungskräften, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 3** Djeffal, C. (2018). Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 4** Fadavian, B., Franzen-Paustenbach, D., Rehfeld, D., Schmitt, M., Schweikart, D., Djeffal, C. (2019). Data Driven Government, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 5** Balta, D., Hofmann, S., Rehfeld, D., Kuhn, P., Krcmar, H. (2019). Sharing Economy: Potential im öffentlichen Sektor, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 6** Hoepner, P., Welzel, C., Wulff, M. (2019). Identifizierung und Authentifizierung leicht gemacht – die Nutzer ins Zentrum stellen, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 7** Köhl, S., Müller, H. (2019). Sicherheitsanforderungen und -nachweise bei Cloud-Diensten – Grundlagen für öffentliche Auftraggeber, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 8** Houy, C., Gutermuth, O., Fettke, P., Loos, P. (2020). Potentiale Künstlicher Intelligenz zur Unterstützung von Sachbearbeitungsprozessen im Sozialwesen, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 9** Schaffer, S., Reithinger, N., Standt, J., Krebs, R. (2020). Sprachsteuerung von E-Government Diensten in Deutschland, Berlin. » [DOI](#)



**Nationales E-Government
Kompetenzzentrum e. V.**

Pressehaus / 4102
Schiffbauerdamm 40
10117 Berlin

+49 (0)30 80494747
info@negz.org
negz.org