



Rebecca Bulander, Simon Kreuzwieser, Andreas Kimmig,  
Bernhard Kölmel, Jivka Ovtcharova

# Robotic Process Automation und Künstliche Intelligenz

## Aktuelle und zukünftige Poten- ziale von RPA und KI



Die Technologie Robotic Process Automation (RPA) bietet Unternehmen und Verwaltungen einen wichtigen Baustein, ihre Prozesse schnell zu automatisieren, Angestellte von repetitiven Routineaufgaben zu entlasten und die Qualität in den Prozessen zu steigern. Gerade Prozesse mit Schnittstellen zu und Daten von ERP-Systemen lassen sich in der Praxis mit RPA automatisieren. Durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) werden die Einsatzmöglichkeiten von RPA im Unternehmen noch besser. In diesem Artikel werden die aktuellen und zukünftigen Potenziale von RPA und KI beschrieben sowie ein konkreter Anwendungsfall aus der Bestellverarbeitung vorgestellt.

## Automatisierung von Prozessen mit RPA im Unternehmen

Die Mitarbeiter in Unternehmen sind häufig zu einem mittleren bis hohen Prozentsatz mit zeitaufwendigen operativen Prozessen auch zur Qualitätsüberwachung oder zum Reporting betraut; dabei fehlt den Mitarbeitern oft die Zeit für wirklich wertschöpfende Aufgaben, kreative Lösungen und eine intensive Interaktion mit den Kunden. Durch den Einsatz verschiedener IT-Systeme entstehen Medienbrüche, welche oft manuelle und repetitive Aufgaben mit sich bringen. Gerade bei diesen Tätigkeiten besteht auch die Gefahr von Fehlern bei der Datenübertragung. Hinzu kommen der Fachkräftemangel bzw. teilweise auch die Überlastung der einzelnen Mitarbeiter. Darüber hinaus streben Unternehmen gleichzeitig nach kürzeren Prozesszeiten, Qualitätssteigerung und Kosteneinsparung. Oft bestehen im Unternehmen jedoch nicht der Wille und die Möglichkeit, umfassende und neue IT-Lösungen einzuführen, bei der diese Prozessschritte automatisiert sind. An diesen Stellen kann RPA eine schnelle und relativ einfache Lösung zur Automatisierung bieten. RPA zählt damit zu einer IT-Anwendung, die als „leichtgewichtig“ bezeichnet wird, da sie auf nicht-invasive Weise zur Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen im Unternehmen beitragen kann [1]. Der Einsatz von KI erweitert darüber hinaus die Einsatzmöglichkeiten von RPA im Unternehmen.

### Was versteht man unter RPA

Unter RPA wird die Möglichkeit verstanden, Prozesse auf der graphischen Benutzeroberfläche von Computersys-

In diesem Beitrag lesen Sie:

- welche Aktivitäten sich besonders für RPA eignen,
- welche Potenziale RPA und KI bieten,
- wie ein konkretes Umsetzungsbeispiel aussieht.

temen auf die Art und Weise zu automatisieren, wie sie auch von Menschen durchgeführt werden [2]. Dabei wird unter dem Begriff „Robotic“ eine installierte Computersoftware verstanden [3], welche wie eine zuvor programmierte Maschine Handlungen (alternativ Tätigkeiten) von Menschen am PC ausführt [4].

RPA ist eine Softwareanwendung, welche auf den drei verschiedenen Technologien Workflow-Automatisierung, Screen Scraping und KI basiert. Bei der Workflow-Automatisierung werden die Dateneingaben sowie die Bearbeitung und Weiterleitung von Daten und Dateien durch Mitarbeiter gesteuert und automatisiert. Unter Screen Scraping werden alle Verfahren verstanden, mit denen Texte aus Computerbildschirmen ausgelesen und in einer anderen Software weiterverarbeitet werden können. KI erweitert den Einsatzbereich von RPA, indem basierend auf Regeln menschliches Lernen und Denken auf Computer übertragen werden. [5]

Diese drei Technologien kombiniert eine RPA-Softwareanwendung so, dass dadurch strukturierte, wiederkehrende, regelbasierte Routineaufgaben von Menschen automatisiert werden können. Dabei ist RPA in der Abarbeitung dieser Aufgaben schneller als ein Mensch und kann darüber hinaus jede erfolgte Transaktion zur Qualitätssicherung protokollieren. RPA senkt dadurch die Fehleranfälligkeit und steigert die Prozessqualität.

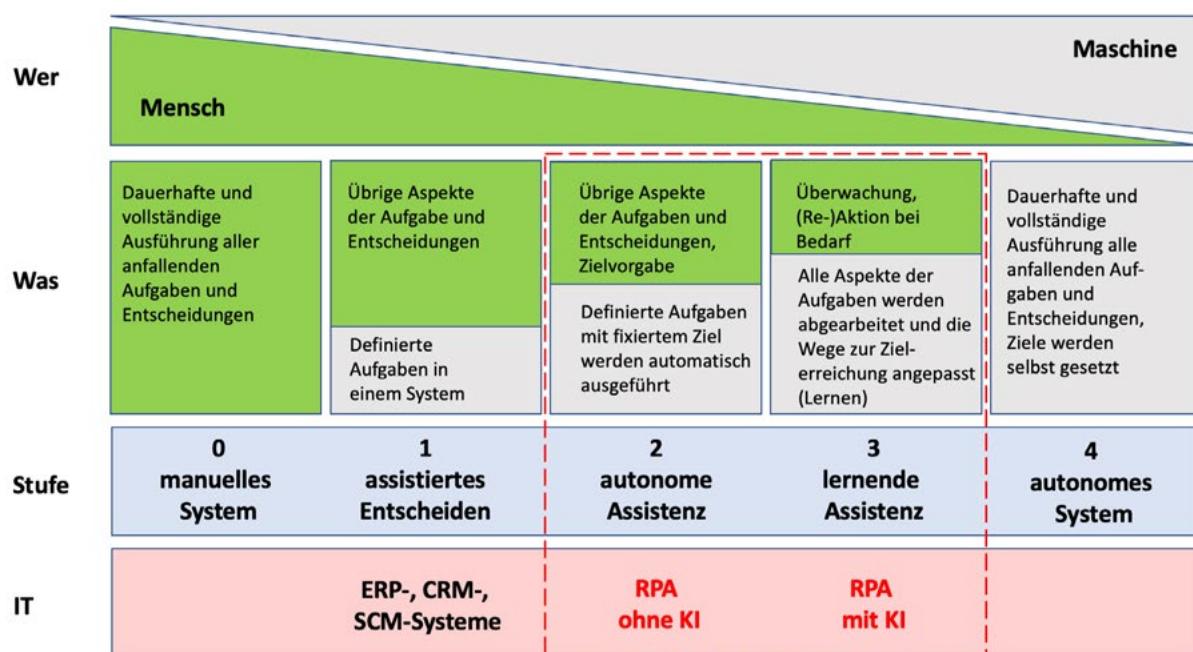


Bild 1: Stufen der Automatisierung [in Anlehnung an 6, S. 38]

In der Automatisierung von Prozessen werden verschiedene Stufen unterschieden (siehe Abb. 1). In Stufe 0 werden alle Aktivitäten von Menschen ausgeführt. In Stufe 1 werden Maschinen dazu genutzt, definierte Aufgaben auszuführen, jedoch verbleiben die Kontrolle und Entscheidung beim Menschen. In der Stufe 2 führen Maschinen bei der Abarbeitung von Aufgaben bestimmte Funktionen mit einem vorher definierten Ziel aus. In die Stufe 2 kann RPA eingeordnet werden, welche ohne den Einsatz von KI arbeitet. In Stufe 3 hat die Maschine anhand vorangegangener Interaktionen gelernt und nutzt Maschinelles Lernen als einen Anwendungsbereich von

Proof-of-Concept (PoC) an. Hierbei werden zunächst aussichtsreiche Geschäftsprozesse nach technischen und wirtschaftlichen Aspekten analysiert, um einen geeigneten Prozesskandidaten mit RPA umzusetzen und somit einen Quick-Win zu erzielen. Für die Bewertung eines geeigneten Prozesskandidaten wird v. a. die Wirtschaftlichkeit herangezogen, indem die Kalkulation der Zeiteinsparung durch RPA bzw. der damit verbundenen Einsparung an Vollzeitäquivalenten (VZÄ) kalkuliert wird. Weitere Faktoren wie z. B. die Erhöhung der Servicequalität sowie die Reduktion der Fehleranfälligkeit sollten ebenfalls Berücksichtigung finden. Nach einem erfolg-

Attachments an E-Mails anhängen, E-Mail öffnen und senden	Dateien oder Ordner verschieben	Datensätze aus dem Internet herauslesen
Sich in Unternehmens- und Webanwendungen einloggen	Datensätze kopieren und einfügen	Verbindung mit API-Systemen aufbauen
Ausfüllen von Formularen	Datenbanken auslesen und befüllen	Berechnungen durchführen
Regeln/Entscheidungen gemäß „wenn/dann“ Logik befolgen	Statistiken zusammenführen	Strukturierte Daten aus Dokumenten extrahieren

Bild 2: Häufig verwendete Aktivitäten zur Automatisierung mit RPA [7, S. 5]

KI, um die Aufgaben automatisch durchzuführen. Je mehr Daten zum Lernen vorhanden sind, umso genauer wird die Zielerreichung und passt sich über die Zeit hinweg an. Der Mensch überwacht und greift bei Bedarf ein. In Stufe 4 liegt ein autonomes System vor, bestehend aus einer oder mehreren Maschinen, welches Ziele setzt, Aufgaben ausführt und auch Entscheidungen trifft. [6]

### Typische Aktivitäten zur Automatisierung mit RPA

Bei der Automatisierung mit RPA werden viele einzelne Aktivitäten hintereinander ausgeführt und kombiniert. Bei der Analyse vieler Fallstudien und eigenen durchgeführten Automatisierungen hat sich herausgestellt, dass viele dieser Aktivitäten immer gleich sind und nur die Reihenfolge sich je nach Anwendungsfall ändert. Bild 2 zeigt eine Übersicht über häufig verwendete Aktivitäten bei der Automatisierung mit RPA. [7]

### Vorgehensschritte zur RPA-Umsetzung mit KI im Unternehmen

Zur Automatisierung von Geschäftsprozessen mittels RPA und KI ist die Auswahl des geeigneten Geschäftsprozesses zu Beginn entscheidend. Das Vorgehen zu einer erfolgreichen RPA-Umsetzung mit KI ist in Bild 3 beschrieben. Für Unternehmen, die den Einsatz von RPA und KI planen, bietet sich die Durchführung eines

reichen PoC bietet sich eine fachbereichsübergreifende Prozessanalyse (Analyse) an, um systematisch die einzelnen Geschäftsprozesse zu analysieren, dokumentieren und deren Automatisierungspotenzial zu bewerten. Im Anschluss erfolgt die Implementierung aussichtsreicher Prozesskandidaten (Implement) sowie die Wartung und Optimierung (Manage) der bestehenden RPA-Lösung.



Bild 3: Prozessschritte zur Einführung von RPA mit KI im Unternehmen

### Umsetzung eines Beispielprozesses von RPA mit KI im Unternehmen

Als Beispielprozess in einem mittelständischen Unternehmen wird die Auftragsverarbeitung ausgewählt, da hier repetitive Aktivitäten durchgeführt und sowohl RPA- als auch KI-Komponenten zur Automatisierung eingesetzt werden können sowie die Zeitsparnis dadurch hoch ist. Eine Vielzahl von Unternehmen steht vor der Herausforderung, täglich eingehende Bestellungen von Kunden zu bearbeiten und Bestelldaten wie beispielsweise Artikelnummer, Bestellmenge, Kundennummer, Adressdaten und Kontaktdaten etc. in das bestehende ERP-System einzupflegen. Häufig ist das Personal mit diesen fehleranfälligen Routinetätigkeiten gebunden und kann daher keine wertschöpfenden Tätigkeiten oder

Plausibilitätschecks zur Qualitätssicherung ausführen. Zudem gilt es, Bestellungen trotz Fachkräftemangel oder Abwesenheit des Personals durch Urlaub oder Krankheit zeitnah zu bearbeiten, um die Kundenzufriedenheit durch eine rechtzeitige Lieferung von Waren und Dienstleistungen zu gewährleisten.

Zur Bearbeitung von eingehenden Bestellungen im Prozessablauf zur Auftragsabwicklung muss der Mitarbeiter zunächst relevante Bestellungen, die per E-Mail eintreffen, anhand von Schlüsselwörtern im E-Mail-Text, Absender oder Betreff identifizieren und klassifizieren, um im Anschluss deren Inhalt zu plausibilisieren. Teilweise fehlen wichtige Datenfelder wie z. B. Artikelnummern und Mengenangaben oder die Werte sind unplausibel. Derartige Bestellungen erfordern i. d. R. Rückfragen an den bestellenden Kunden und somit oftmals Handlungsbedarf beim Prozessverantwortlichen. Vollständige und plausible Bestellungen können in das ERP-System übertragen und schlussendlich archiviert werden.

Der beschriebene Prozessablauf kann mittels RPA und KI automatisiert werden – lediglich unvollständige Bestellungen müssen in Absprache mit dem Kunden manuell bearbeitet werden.

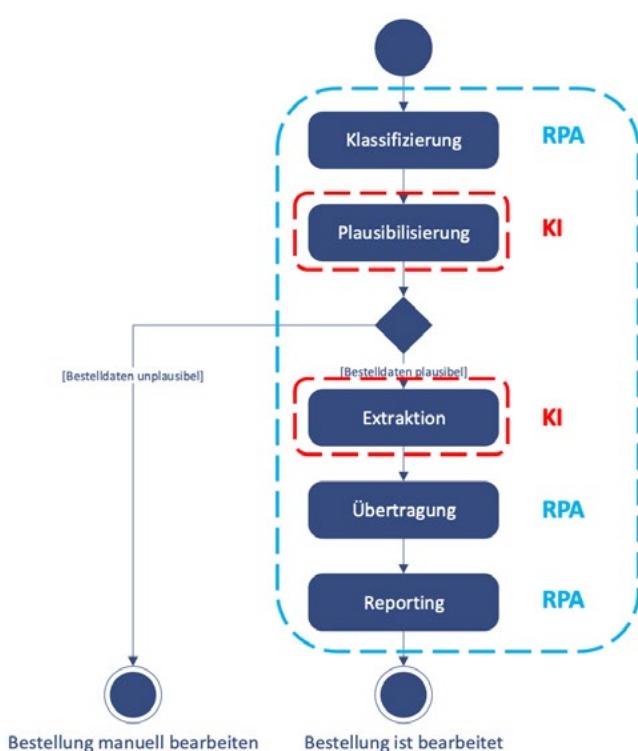


Bild 4: Prozessablauf der Auftragsbearbeitung mit RPA und KI

Das Vorgehen der Automatisierungslösung ist in Bild 4 beschrieben. RPA klassifiziert im Prozessschritt Klassifizierung zweimal täglich neu eingegangene E-Mails im Postkasten und untersucht diese nach einem definierten Absender und Betreff, um festzustellen, ob eine zu verarbeitende Bestellung eingetroffen ist. Bei Vorliegen

einer Bestellung wird der Anhang der E-Mail gespeichert und die Texterkennung untersucht die Bestellung auf Vollständigkeit und Plausibilität (Prozessschritt Plausibilisierung). Hierfür wird das Dokument musterbasiert segmentiert und die relevanten Informationen mittels Optical Character Recognition (OCR) als ein Baustein von KI ausgelesen. Im Schritt Extraktion werden im Anschluss mit der KI-Methode des Maschinellen Lernens, u. a. aus dem Bereich des Natural Language Processing (NLP), die relevanten Bestellpositionen aus der Bestellung im Anhang extrahiert. Anschließend werden die ausgelesenen Daten plausibilisiert und in das Zielsystem (ERP-System) übertragen (Prozessschritt Übertragung). Die Bearbeitungsdauer dieser Prozessschritte ist abhängig von der Anzahl der Bestellpositionen. Damit ist der Bestellprozess abgeschlossen und der RPA versendet zur Qualitätssicherung und auch aus Gründen der Transparenz einen Report an den verantwortlichen Mitarbeiter in der Auftragsverarbeitung, um diesen über alle bearbeiteten Bestellungen zu informieren. Zudem wird im Reporting vermerkt, falls einzelne Bestellpositionen nicht in das ERP-System eingetragen werden konnten, z. B. aufgrund einer Liefersperre, Lagerbestand o. Ä. Nicht eingetragene Bestellungen werden nach Klärung mit dem bestellenden Kunden manuell bearbeitet.

Ein mittelständisches Unternehmen konnte bei diesem Prozess mit RPA und KI manuelle Fehler vollständig eliminieren. Die monatliche Zeiteinsparung liegt bei über 100 Stunden. Zudem ist die Zeiteinsparung aufgrund der steigenden Anzahl eingehender Bestellungen stetig zunehmend.

Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass der RPA in diesem Fall die regelbasierten Abläufe automatisiert ausführt, wohingegen KI die Extraktion der relevanten Daten aus den Bestellungen vornimmt.

## Potenzielle von RPA mit KI

Am Markt bestehende RPA-Softwarelösungen bieten bereits erste Module mit KI-Methoden aus dem Bereich des Maschinellen Lernens oder in dem Beispielprozess verwendete Texterkennung (OCR) an. Damit lassen sich bereits jetzt aus verschiedenen Dokumenten wie in unserem Beispiel Bestellungen aus E-Mails identifizieren und mittels Texterkennung einzelne Wörter und Zahlen aus Texten erkennen, kopieren und weiterverarbeiten.

Jedoch werden die Tätigkeiten am Computer in Zukunft durch RPA und KI effizienter werden und die Produktivität wird weiter zunehmen. Neben den strukturierten, regelbasierten Aufgaben werden die RPA-Automatisierungslösungen in Zukunft vermehrt durch KI auch entscheidungsbasierte und komplexe Geschäftsprozesse ausführen oder gar selbstständig identifizieren können. Die Verarbeitung verschiedener Sprachen, unstrukturierter Daten oder unerwarteter Benutzereingaben wird durch KI beherrschbar werden. RPA und Methoden des Maschinellen Lernens besitzen das Potenzial, den Men-

schen bei der täglichen Arbeit zu unterstützen und die manuell durchgeführten Geschäftsprozesse in Echtzeit zu analysieren, um Optimierungs- und Automatisierungspotenziale zu identifizieren. Der Mensch wird weniger an der operativen Prozessausführung beteiligt sein, sondern vielmehr in die Lage versetzt, Automatisierungslösungen zu orchestrieren und zu überwachen. Zudem können intelligente RPA-Lösungen unter Zuhilfenahme von Natural Language Understanding (NLU) in Zukunft nicht nur Texte erkennen, sondern dann auch verstehen und dadurch mit Kunden, Lieferanten oder dem eigenen Personal kommunizieren und die Mitarbeiter weiter entlasten. Darüber hinaus können intelligente Chatbots eingesetzt werden, um beispielsweise mittels NLU und NLP Verhandlungen mit Lieferanten zu führen, Kundenanfragen zu bearbeiten oder bei Produktberatung und -verkauf zu unterstützen. Zahlreiche weitere Anwendungsfälle sind denkbar, wobei die Qualifizierung des Personals und die Offenheit gegenüber der neuen Technologie ein entscheidender Faktor bei der erfolgreichen Umsetzung von Automatisierungslösungen darstellt.

Eine weitere Chance bieten datengetriebene Verfahren des Process- und Task-Mining. Hierbei werden sämtliche Aktionen der Mitarbeiter am Computer in Transaktionsdaten mit Zeitstempel und Kontextinformationen gespeichert. Solche Ansätze bilden die Grundlage für eine automatische Erstellung der RPA-Lösungen, die sich durch intelligente Mustererkennung, Auswertung und Validierung von simplen Makroaufzeichnungen stark unterscheidet. Somit können zukünftig nicht nur grundlegende Aktionen erkannt und aufgezeichnet, sondern auch Ausnahmefälle automatisch berücksichtigt und integriert werden. Für eine robuste Automatisierung wird hierbei eine erhöhte Datenmenge bzw. Anzahl an Prozessdurchläufen notwendig sein. Dieser Ansatz wird besonders relevant, wenn mehrere Mitarbeiter den gleichen Geschäftsprozess ausführen, da sich der Programmieraufwand, der letztendlich eines der Bottlenecks von RPA darstellt, stark reduziert.

## Literatur:

- [1] Bygstad B. (2017): Generative Innovation: Ein Vergleich von leichtgewichtiger und schwergewichtiger IT. *Journal of Information Technology* 32:180-193. <https://doi.org/10.1057/jit.2016.15>
- [2] Van der Aalst, W. M., Bichler, M. & Heinzl, A. (2018): Robotic Process Automation, In: *Business & Information Systems Engineering* 60:269–272. <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0542-4>
- [3] Smeets, M., Erhard, R. & Kauler, T. (2019): Robotic Process Automation (RPA) in der Finanzwirtschaft, 1. Auflage, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-26564-9>
- [4] Jain, V. (2019): Robotics for Supply Chain and Manufacturing Industries and Future It Holds!, *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*. Vol. 8 Issue 03, March 2019, ISSN: 2278-0181.
- [5] Geißler, O. & Ostler, U. (2016): Was ist Robotic Process Automation (RPA)?, <https://www.datacenter-insider.de/was-ist-robotic-process-automation-rpa/>

robotic-process-automation-rpa-a-818529/. abgerufen am: 02.06.2022.

- [6] Gärtner, C. (2020): SMART HRM – Digitale Tools für die Personalarbeit, Springer Gabler, Wiesbaden. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-29431-1>.
- [7] Koch C., Fedtke S. (2020): Robotic Process Automation. Springer: Berlin/Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-61178-4>.

Schlüsselwörter:

Künstliche Intelligenz, Robotic Process Automation

## Robotic Process Automation and Artificial Intelligence

**Robotic Process Automation (RPA) technology offers companies and administrations an important building block for quickly automating their processes, relieving employees of repetitive routine tasks and increasing process quality. Especially processes with interfaces to and data from ERP systems can be automated in practice with RPA. The use of Artificial Intelligence (AI) makes the possible applications of RPA in the enterprise even better. This article describes the current and future potential of RPA and AI and presents a concrete use case from order processing.**

### Keywords:

artificial intelligence, robotic process automation

**Prof. Dr. Rebecca Bulander (1)** ist Professorin für Quantitative Methoden und Betriebswirtschaftslehre und forscht im Bereich Process Mining und Robotic Process Automation.

**Simon Kreuzwieser (2)** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und forscht im Bereich Robotic Process Automation und Künstliche Intelligenz.

**Andreas Kimmig (3)** ist geschäftsführender Gesellschafter der Unternehmensberatung agitum UG (haftungsbeschränkt) und berät Unternehmen im Bereich Robotic Process Automation und Künstliche Intelligenz.

**Prof. Dr. Bernhard Kölmel (1, 4)** ist Inhaber des Lehrstuhls für Strategisches Management an der International School of Management New York/Paris.

**Prof. Dr. Dr.-Ing. Dr. h. c. Jivka Ovtcharova (2)** ist Leiterin des Instituts für Informationsmanagement im Ingenieurwesen (IMI) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Direktorin im Forschungszentrum für Informatik Karlsruhe (FZI), Gründerin und Leiterin des Lifecycle Engineering Solutions Center (LESC). Sie forscht im Bereich Lifecycle Engineering, Smart Immersive Environments und Knowledge Management.

### Kontakt:

- (1) Hochschule Pforzheim, Fakultät für Technik, Wirtschaftsingenieurwesen
- (2) Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen (IMI), KIT
- (3) agitum UG (haftungsbeschränkt), Philippsburg
- (4) The International School of Management (ISM), New York, Paris