

Bachelorarbeit

Edward Mensah Darkwah

Automatisierung von Prozessen mit Hilfe von IPA - eine
experimentelle Analyse der entstehenden
unternehmerischen Chancen und Hindernisse

Edward Mensah Darkwah

Automatisierung von Prozessen mit Hilfe von IPA - eine experimentelle Analyse der entstehenden unternehmerischen Chancen und Hindernisse

Bachelorarbeit eingereicht im Rahmen der Bachelorprüfung
im Studiengang *Bachelor of Science Wirtschaftsinformatik*
am Department Informatik
der Fakultät Technik und Informatik
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Betreuender Prüfer: Prof. Dr. Ulrike Steffens
Zweitgutachter: Prof. Dr. Rüdiger Weißbach

Eingereicht am: 02. Dezember 2022

Edward Mensah Darkwah

Thema der Arbeit

Automatisierung von Prozessen mit Hilfe von IPA - eine experimentelle Analyse der entstehenden unternehmerischen Chancen und Hindernisse

Stichworte

Robotic Process Automation, Intelligent Process Automation, Künstliche Intelligenz, Software Roboter

Kurzzusammenfassung

Intelligent Process Automation (IPA) ist ein Automatisierungsansatz, welcher Robotic Process Automation und Technologien aus der KI miteinander verknüpft.

Es handelt sich bei Robotic Process Automation (RPA) um eine Software, die es Unternehmen ermöglicht Software Roboter zu entwickeln, welche die Handlungen eines Mitarbeiters nachahmt und somit in der Lage ist Prozesse ohne die Hilfe des Menschen durchzuführen. Robotic Process Automation eignet sich nur für standardisierte Prozesse, in denen strukturierte Daten vorliegen. Es müssen Technologien aus der Künstlichen Intelligenz mit eingesetzt werden, damit der Roboter in der Lage ist, mit unstrukturierten Daten zu arbeiten um anschließend in komplexeren Prozessen zum Einsatz zu kommen. Da es sich bei Intelligent Process Automation nicht um eine kommerzielle Software handelt, wurden in der vorliegenden Bachelorarbeit die Herausforderungen und Chancen erforscht, welche mit der Einführung von Intelligent Process Automation in ein Unternehmen auftreten. Die Ergebnisse der Bachelorarbeit zeigen, dass Unternehmen bei der Einführung von Intelligent Process Automation mit vielen Herausforderungen konfrontiert sind, sodass sich die Integration von IPA in einen komplexen Sachverhalt entwickeln kann.

Die Probleme, die mit Robotic Process Automation einhergehen, wie, dass die richtigen Prozesse identifiziert werden müssen, Roboter optimal kontrolliert und richtig eingesetzt werden müssen, wird durch die Herausforderungen, die durch die Integration der KI-Technologien einhergehen noch zusätzlich erschwert.

Gelingt es dem Unternehmen allerdings diese Herausforderungen zu bewältigen, erlangt das Unternehmen mit der Einführung von Intelligent Process an Flexibilität in ihrer Prozessdurchführung, sodass Kosteneinsparungen und Produktivitätssteigerungen innerhalb des Unternehmens erzielt werden können.

Edward Mensah Darkwah

Title of Thesis

Automation of processes using IPA - an experimental analysis of the emerging entrepreneurial opportunities and barriers.

Keywords

Robotic Process Automation, Intelligent Process Automation, Artificial Intelligence, Software Robot

Abstract

One method is the intelligent process automation approach, which combines robotic process automation and artificial intelligence. Robotic process automation is a software that enables companies to develop software robots that mimic the actions of an employee and are therefore able to carry out processes without human help. Robotic process automation is suitable for standardized processes in which structured data is available. The technologies from artificial intelligence are used, so that the robot is also able to work with unstructured data and can therefore be used in more complex processes. Due to the fact that Intelligent Process Automation is not a commercial software, this bachelor thesis explores the challenges and opportunities that arise with the introduction of Intelligent Process Automation in a company.

The results of the bachelor thesis shows that companies are faced with many challenges when introducing Intelligent Process Automation, so that the integration of IPA can develop into a complex situation. The problems associated with robotic process automation, such as identifying the right processes, controlling the robots in the right way and using them correctly, are compounded by the challenges that come with the integration of AI technologies.

However, if the company succeeds in overcoming these challenges, the company gains flexibility in its process implementation with the introduction of Intelligent Process, so that cost savings and productivity increases can be achieved within the company.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	viii
1 Einleitung	1
1.1 Relevanz in der Praxis	2
1.2 Forschungsfrage Zielsetzung	4
1.3 Methodik	4
2 Robotic Process Automation	5
2.1 Definition von Robotic Process Automation	5
2.2 Architektur von RPA	7
2.3 Vorteile und Nutzungspotenziale von RPA	9
2.4 Nachteile und Grenzen von RPA	11
3 Intelligence Process Automation	13
3.1 CPA und IPA	15
3.2 Technologien im Einsatz bei IPA	17
3.3 Vorteile und Grenzen von IPA	19
4 Einführung von IPA in ein Unternehmen	21
4.1 Zielsetzung und Planung	21
4.2 Vorbereitung der Daten	22
4.3 Prozessauswahl	23
4.4 Pilotprojekt	26
4.5 Implementierung	28
4.6 Governance	30
4.7 Change Management	32

5	Untersuchung	35
5.1	Anlage von Geschäftspartnern in SAP	38
5.2	Analyse der Kundenbewertungen	42
5.2.1	Hindernisse und Handlungsempfehlungen	45
5.2.2	Fehlschläge während der Untersuchung	49
5.2.3	Positive Erkenntnisse	50
5.2.4	Beantwortung der Untersuchungsfragen	51
6	Ergebnis	53
6.1	Fazit	53
6.2	Ausblick	60
	Literaturverzeichnis	61
A	Anhang	67
	Selbstständigkeitserklärung	68

Abbildungsverzeichnis

1.1	Nutzung in den nächsten 3-5 Jahren	3
2.1	RPA-Funktionsweise	6
2.2	Architektur	8
3.1	Unterscheidung RPA und IPA	13
3.2	Technologien beim Einsatz von IPA	15
4.1	Matrix Automatisierungswert und Kapazitätseinsparungen	25
4.2	IPA Ausführungsschritte	29
5.1	Prozessablauf - Anlage Geschäftspartner in SAP	38
5.2	Data Extraction Scope Aktivität	40
5.3	Extraktor Felder	41
5.4	Prozessablauf - Analyse der Kundenbewertungen	42
5.5	MLSkill Aktivität	43
5.6	Python Scope Aktivität	45
5.7	SAP Maske	49

Tabellenverzeichnis

6.1	Handlungsempfehlungen Teil 1	58
6.2	Handlungsempfehlungen Teil 2	59

1 Einleitung

Die Digitalisierung und Automatisierung bringen ständig neue Technologien mit sich, sodass sich immer mehr Möglichkeiten für Unternehmen ergeben, um ihre Geschäftsprozesse zu optimieren (Bär, 2018, Kirchmer und Franz, 2019).

Die Entwicklungen, die aufgrund der Digitalisierung einhergehen, sind von enormer Wichtigkeit, da Unternehmen in der Lage sein müssen, immer schneller auf die sich verändernden Markt- und Kundenanforderungen zu reagieren (Weiß et al., 2018).

Der Wettbewerbs- und Kostendruck dem sich Unternehmen demnach stellen müssen, ist hoch (Weiß et al., 2018). Folglich ist es für Unternehmen unausweichlich, sich mit der Integration von passenden Information- und Kommunikationssystemen auseinander zu setzen (Leyh und Bley, 2016). Die Digitalisierungstechnologien und Automatisierungstechnologien erlauben es Unternehmen, ihre Prozesse effizienter zu gestalten und Fehlerquellen zu beseitigen (Kirchmer und Franz, 2019, Weiß et al., 2018).

Dieses bietet Unternehmen die Möglichkeit, am Markt zu bestehen und den steigenden Kundenanforderungen gerecht zu werden (Kirchmer und Franz, 2019, Weiß et al., 2018, Bär, 2018).

Ein Automatisierungsansatz besteht im **Intelligent Process Automation**, welcher **Robotic Process Automation** und Technologien aus der **Künstlichen Intelligenz** miteinander verknüpft (Viehhauser, 2020). Bei Robotic Process Automation handelt es sich um einen Ansatz, mit dem mit Hilfe von Software Robotern bestehende Prozesse automatisiert werden können (Brettschneider, 2020, Smeets et al., 2019). Der Roboter ahmt dabei die Tätigkeiten eines Menschen nach, mit Hilfe von einfachen Aktivitäten und führt somit den Prozess durch (Viehhauser, 2020, Aguirre und Rodriguez, 2017). Dieser Ansatz kann weiterentwickelt werden, indem Fähigkeiten und Technologien aus der Künstlichen Intelligenz eingesetzt werden, welches dem Roboter erlaubt komplexere Prozesse zu automatisieren. (Viehhauser, 2020, Langmann und Turi, 2021).

1.1 Relevanz in der Praxis

Die Idee der automatisierten Prozessdurchführung wurde bereits Mitte der 1990er Jahre erforscht (Bichler et al., 2018). Bichler et al. (2018) beschreiben das eine Methode im Straight Through Processing bestand, welche es beispielsweise ermöglichte Daten von einem in ein anderes System zu transferieren, ohne den Menschen in den Prozess einzubinden. Diese Fähigkeiten finden sich ebenfalls bei RPA wieder, jedoch besteht der Unterschied darin, dass es sich bei Straight Through Processing um einen Inside-Out Ansatz handelt (Bichler et al., 2018). Bei dem Inside-Out Ansatz muss die Anwendung von Grund auf neu entwickelt werden oder die Anwendungen angepasst werden, um die automatisierte Prozessdurchführung zu gewährleisten (Bichler et al., 2018, Koch et al., 2022). Dadurch muss in die bestehende IT-Landschaft eingegriffen werden, sodass es dazu kommen kann, dass zusätzlich Datenbanken aufgesetzt werden müssen, um die entstehenden Daten während der Prozessdurchführung zu speichern (Bichler et al., 2018, Aguirre und Rodriguez, 2017).

Anders als beim Straight Through Processing handelt es sich bei RPA um einen Outside-In Ansatz handelt (Bichler et al., 2018, Scheer, 2020). RPA kommuniziert über die Benutzeroberfläche mit den anderen Anwendungen, sodass die bestehende IT-Infrastruktur nicht angepasst werden muss (Hoy et al., 2017, Bichler et al., 2018, Aguirre und Rodriguez, 2017). Diesen Vorteil hatte die Firma Telefónica 02 früh erkannt und bereits im Jahre 2015 160 Roboter entwickelt, welche dafür sorgten, dass die Verarbeitungszeit einiger ihrer Prozesse von Tagen auf Minuten reduziert werden konnte (Lacity und Willcocks, 2016).

Die Studie welche durch Kroll et al. (2016) durchgeführt wurde, mithilfe von mehr als 150 Führungskräften, hat aufgezeigt, dass 39% von ihnen RPA bereits nutzen und die Anzahl in den nächsten drei bis fünf Jahren auf 77% ansteigen könnte.

Die Abbildung 1.1 zeigt, dass besonders die Führungskräfte in den Bereichen Finance & Accounting, sowie Human Resource Management, planen RPA in ihre Prozesse einzubinden, da RPA sich besonders für Back Office Tätigkeiten eignet (Langmann und Turi, 2021, Kroll et al., 2016).

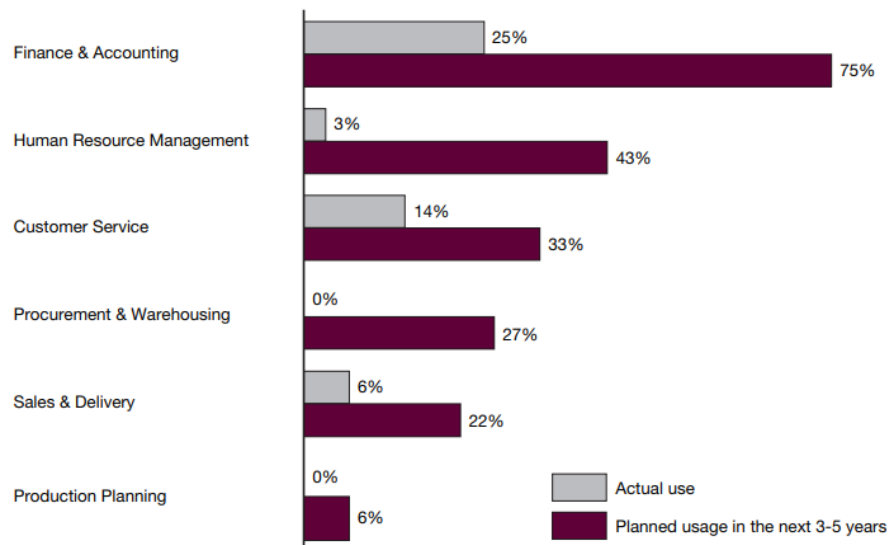


Abbildung 1.1: Nutzung in den nächsten 3-5 Jahren
Quelle: Kroll et al. (2016)

Es gibt bereits mehr als 50 Anbieter, die eine RPA-Software anbieten und der Markt für RPA, sowie die Technologie, entwickelt sich aufgrund der Innovationen aus der KI stets weiter (Alberth und Mattern, 2017).

Die Studie von Villar und Khan (2021) über die Deutsche Bank zeigt, dass die Deutsche Bank, Robotic Process Automation mit Technologien aus der KI kombiniert, um Robotic Process Automation mit kognitiven Fähigkeiten auszustatten.

Die Deutsche Bank hat die KI verwendet, um zu entscheiden, ob in der aufgegebenen Transaktion, Risiken enthalten sein könnten und gibt diese Informationen anschließend den Roboter zur Weiterverarbeitung weiter (Villar und Khan, 2021).

Die KI wertet die Transaktion, die getätigt werden soll in Echtzeit aus, vergleicht diese mit bereits getätigten Transaktionen und Aufträgen des Nutzers um aufbauend darauf zu entscheiden, ob der Auftrag freigegeben werden darf oder nicht (Villar und Khan, 2021).

Neben der Effizienzsteigerung und Beseitigung von Fehlern, können mit Hilfe der Automatisierung kreative Freiräume geschaffen werden, da die Mitarbeiter von belastenden Routineaufgaben entlastet werden und sich dadurch die Möglichkeit ergibt, sich verstärkt auf Aufgaben zu konzentrieren, welche einen größeren Nutzen versprechen (Villar und Khan, 2021).

1.2 Forschungsfrage Zielsetzung

Die Chancen, die mithilfe von Intelligent Process Automation einher gehen, sowie die Hindernisse die bei der Einführung auftreten könnten, gilt es zu analysieren.

Folglich ist das Ziel dieser Bachelorarbeit, Antworten auf die folgenden zwei Forschungsfragen zu erlangen:

1. Mit welchen Herausforderungen werden Unternehmen bei der Integration von Intelligent Process Automation in ihre Prozesse konfrontiert?
2. Welche Chancen ergeben sich für Unternehmen bei der Einführung von Intelligent Process Automation?

Das Ergebnis der Bachelorarbeit soll ein Katalog an Handlungsempfehlungen bereitstellen, welche Unternehmen bei der Einführung von Intelligent Process Automation als Hilfestellung in Betracht ziehen können.

1.3 Methodik

Um Antworten auf die Forschungsfragen zu erlangen, wird als erster Schritt eine Literaturrecherche durchgeführt.

In den ersten beiden Kapiteln wird zunächst mithilfe der Literatur erarbeitet, worum es sich bei RPA und IPA handelt um somit ein Verständnis für die Technologie zu schaffen. Bereits in diesen Kapiteln werden mithilfe der Literatur die Vorteile und die Nachteile herausgearbeitet, welche mit der Technologie zusammenfallen.

Nachdem dieses erfolgt ist, wird mithilfe der Literatur gezielt nach Maßnahmen geforscht, welche bei der Einführung von IPA in ein Unternehmen zu beachten sind.

Die erarbeiteten Maßnahmen verdeutlichen nochmal welche Herausforderungen mit der Einführung von Intelligent Process Automation einhergehen.

Zusätzlich zur Literaturrecherche werden in dieser Bachelorarbeit zwei Prozesse mithilfe von Intelligent Process Automation automatisiert.

Die Automatisierung der Prozesse dient dazu bereits gewonnene Informationen aus der Literatur zu bestätigen, sowie neue Erkenntnisse darüber zu sammeln, welche Probleme, aber auch positive Effekte bei einer Automatisierung entstehen können.

Im Anschluss werden die gewonnen Erkenntnisse aus der Literaturrecherche, sowie aus der Automatisierung herangezogen, um auf die Forschungsfragen zu antworten.

2 Robotic Process Automation

Das folgende Kapitel verfolgt den Zweck eine theoretische Grundlage für Robotic Process Automation zu schaffen.

Um die Theoretische Grundlage herzustellen, wird im ersten Schritt der Begriff Robotic Process Automation definiert, im Anschluss darauf wird die verbundene Architektur näher beschrieben und zum Schluss auf die Vor- und Nachteile eingegangen, welche mit Robotic Process Automation einhergehen.

2.1 Definition von Robotic Process Automation

Es finden sich viele verschiedene Definitionen und Beschreibungen für den Begriff Robotic Process Automation in der Literatur, sodass sich eine einheitliche Definition nicht aufstellen lässt (Schepler und Weber, 2020).

Knauer et al. (2020) beschreiben RPA als einen **Software Roboter**, welcher in der Lage ist, regelbasierte Prozesse und Aktivitäten im Unternehmen selbstständig auszuführen.

Viehhauser (2020) beschreibt RPA als einen Software Roboter, welcher in der Lage ist, menschliche Handlungen nachzuahmen.

Der Unterschied zum Menschen liegt darin, dass der digitale Roboter in der Lage ist, den Prozess schneller und ohne Pausen ausführen (Gündoğan, 2022).

Dabei sind die Roboter in der Lage sich durch Anwendungen zu navigieren, Daten zu identifizieren und zu extrahieren, sowie das Manipulieren von Daten vorzunehmen (Viehhauser, 2020, Smeets et al., 2019). Es muss zusätzlich erwähnt werden, dass es sich bei dem Roboter nicht um einen physischen Roboter handelt, sondern um eine Software, mit denen digitale Roboter programmiert werden können (Scheer, 2020, Siderska, 2020).

Ein Aspekt, der in der Literatur stets mit RPA verbunden wird, ist das RPA sich für Prozesse eignet, welche regelbasiert, standardisiert und strukturierte Daten umfassen (Smeets et al., 2019, Aguirre und Rodriguez, 2017).

Der Grund dafür ist, dass RPA keine kognitiven Fähigkeiten besitzt, sodass Prozesse in denen beispielsweise unstrukturierte Daten vorliegen, nicht mit Hilfe von RPA bearbeitet werden können (Herm et al., 2021, Langmann und Turi, 2021).

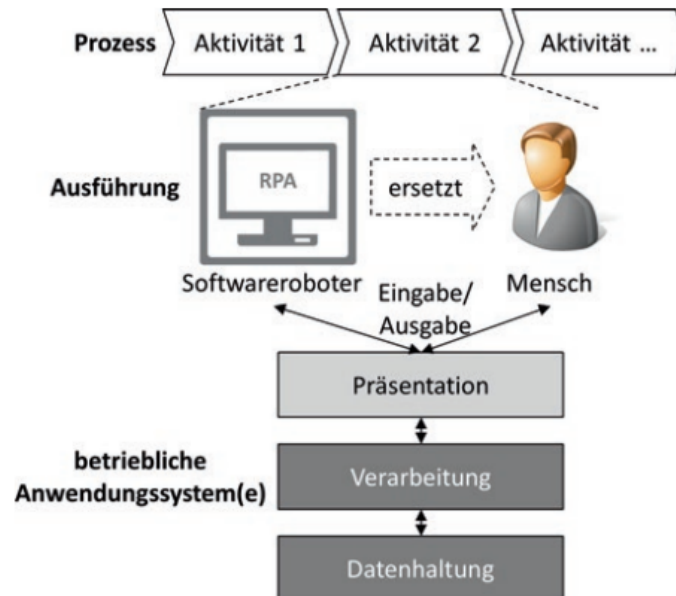


Abbildung 2.1: RPA-Funktionsweise
Quelle: Czarnecki und Auth (2018)

Ein weiterer Aspekt besteht in der Kommunikationsweise des digitalen Roboters, mit den genutzten Anwendungssystemen, während der Prozessdurchführung.

Anhand der Abbildung 2.1 wird deutlich, dass der Roboter, die Arbeitsweise eines Menschen nachahmt und über die **Präsentationsschicht** mit den anderen Anwendungssystemen kommuniziert (Scheer, 2020). Es kommuniziert nicht wie traditionelle IT-Systeme, mit Hilfe des Backend mit den einzelnen Anwendungen und Systemen, sondern über das Frontend (Scheer, 2020, Aguirre und Rodriguez, 2017). Dieses ermöglicht Unternehmen ihre Prozesse zu automatisieren, ohne die bestehende IT-Infrastruktur zu modifizieren, sodass auf der bestehenden IT-Landschaft aufgebaut werden kann (Gündoğan, 2022, Scheer, 2020, Aguirre und Rodriguez, 2017).

Besonders für die Altsysteme eines Unternehmens stellt die Kommunikationsweise von RPA eine Möglichkeit dar (Smeets et al., 2019). Gründe dafür liegen darin, dass viele Altsysteme nicht gut dokumentiert sind, in Programmiersprachen geschrieben wurden die nicht mehr verwendet werden oder keine standardisierten Schnittstellen anbieten, sodass die Integration mit anderen Systemen mit viel Aufwand verbunden sein kann (Balasundaram und Venkatagiri, 2020). Smeets et al. (2019) führen ergänzend an, dass RPA Entscheider oft darauf verzichten, ihre Altsysteme zu modernisieren und den schnelleren Weg mit RPA einzuschlagen. Es muss allerdings erwähnt werden, dass die Integration von RPA nicht damit gleichzusetzen ist, dass die bestehenden Systeme und Anwendungen nicht stetig aktualisiert werden müssen (Smeets et al., 2019).

2.2 Architektur von RPA

Im folgenden Unterkapitel wird die Architektur einer RPA Software beschrieben. Ziel der Beschreibung ist es, die Grundlage für die Funktionsweise und den Aufbau der RPA Software zu schaffen.

Die grundlegende Architektur einer RPA Software ist der Abbildung 2.2 zu entnehmen. Die Design-Komponente stellt jene Komponente da, in der die digitalen Roboter entwickelt und getestet werden (Scheppler und Weber, 2020, Langmann und Turi, 2021).

Die Entwicklung eines Roboters erfordert, nur geringe Programmierkenntnisse (Langmann und Turi, 2021, Aguirre und Rodriguez, 2017).

Grund dafür ist, dass für die Entwicklung eines Roboters Aktivitäten aus einem Prozessbaukasten eingebunden werden können, welche bereits implementiert sind und mittels Drag und Drop in den Prozessablauf eingebunden werden können (Scheppler und Weber, 2020, Aguirre und Rodriguez, 2017). Es stehen eine Vielzahl an Aktivitäten zur Verfügung, wie beispielsweise das Öffnen des Browsers oder das Einloggen in ein ERP System (Langmann und Turi, 2021, Aguirre und Rodriguez, 2017). Diese Aktivitäten durchläuft der Roboter und bearbeitet dabei die einzelnen Prozessschritte, welche im Prozessablauf dargestellt sind (Langmann und Turi, 2021). Scheppler und Weber (2020) führen ergänzend an, dass Unternehmen ein zentrales Repository anlegen können, in dem die entstehenden Roboter oder Module der Prozessabläufe verwaltet werden können.

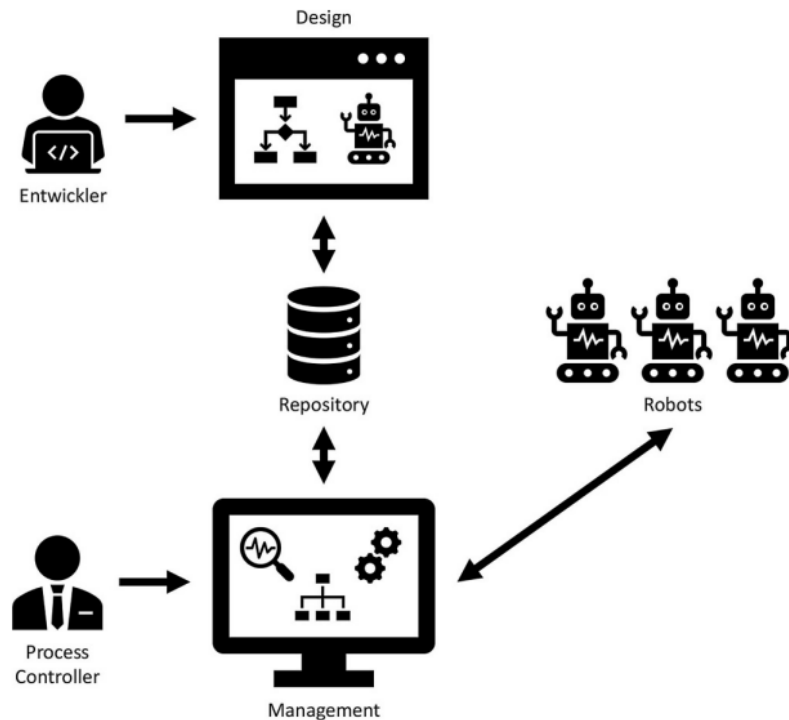


Abbildung 2.2: Architektur
Quelle: Scheppler und Weber (2020)

Dieses bringt den Vorteil mit sich, dass die Module eines Roboters ebenfalls in anderen Prozessen zum Einsatz kommen können, wodurch folglich der Entwicklungsaufwand für das Unternehmen sinkt (Langmann und Turi, 2021, Scheppler und Weber, 2020).

Der Roboter kann auf einem einzelnen Desktop oder einem zentralen Server betrieben werden, sodass vor dem Entwickeln des Roboters die Systemumgebung zu klären ist, in welchem der Roboter genutzt werden soll (Glaser, 2022).

Ein Softwareroboter der in der Literatur beschrieben wird, ist der **Attended Roboter**. Dieser ist vergleichbar mit einem Makro Skript, welcher vom User auf seinem Desktop angestoßen werden kann (Langmann und Turi, 2021, Scheppler und Weber, 2020). Der Attended Roboter kann als ein virtueller Assistent angesehen werden, dessen Zweck es ist die zeitaufwendigen Aufgaben innerhalb eines Prozesses zu übernehmen (Glaser, 2022, Koch und Fedtke, 2020).

Es muss zusätzlich erwähnt werden, dass bereits einige RPA-Anbieter in der Design Komponente, eine Rekorder Funktion anbieten (Khan, 2020). Diese ermöglicht es, die Handlungen des Menschen aufzuzeichnen, während der Prozessbearbeitung (Khan, 2020).

Während der Prozessbearbeitung fügt die Software automatisch Aktivitäten in den Prozessablauf, welche am Ende die Bearbeitungsschritte des Menschen widerspiegeln sollen und als Basis für den Roboter dienen (Khan, 2020, Siderska, 2020). Der entstehende Roboter kann im Anschluss vom Anwender angestoßen werden und genutzt werden, um die aufwendigen Aufgaben im Prozess zu bewältigen (Langmann und Turi, 2021).

Die zweite Systemumgebung in der der Roboter laufen kann, ist auf einem zentralen Server (Langmann und Turi, 2021). Diese Roboter werden in der Literatur als Unattended Roboter bezeichnet, laufen selbstständig und können unternehmensweit auf bestehende Applikationen und Roboter zugreifen und somit auch unternehmensweit skaliert werden (Scheppler und Weber, 2020, Glaser, 2022).

Der eigentliche Vorteil von RPA kommt erst bei Unattended Roboter zum Einsatz, da sie in der Lage sind, auf alle Anwendungen des Unternehmens zuzugreifen und nicht darauf angewiesen sind, dass der Mitarbeiter sie anstößt (Scheppler und Weber, 2020).

Zudem müssen die einzelnen Mitarbeiter im Umgang mit RPA erstmals dahingehend geschult werden, um die Fähigkeit zu erlernen, selbst Roboter zu entwickeln, welche den Vorgaben des Unternehmens entsprechen (Koch und Fedtke, 2020).

Ergänzend dazu führen Scheppler und Weber (2020), sowie Langmann und Turi (2021) jeweils an, dass aufgrund der Skalierung neue Aufgaben und Herausforderungen für die IT-Abteilung aufkommen, da die Roboter parallel in unterschiedlichen Prozessen eingesetzt werden können. Aus diesem Grund gibt es in der Architektur der RPA-Software eine Kontroll-Komponente, welche dafür sorgt den Roboter zu steuern und die Leistung zu verfolgen (Langmann und Turi, 2021, Scheppler und Weber, 2020). Die Kontroll-Komponente bietet Unternehmen die Möglichkeit, ihre Roboter zu überwachen, zeitlich zu terminieren, Berichte und Protokolle über die Geschwindigkeit der Roboter zu erfassen und Fehler und Ausnahmen des Roboters zu ermitteln (Langmann und Turi, 2021).

2.3 Vorteile und Nutzungspotenziale von RPA

Bei der Betrachtung der Architektur von einer RPA Software sind bereits einige Aspekte genannt worden, wie beispielsweise, dass die bestehende IT-Landschaft bei der Einführung nicht geändert werden muss oder, dass für die Entwicklung eines Roboters nur geringe Programmierkenntnisse erforderlich sind (Langmann und Turi, 2021, Scheppler und Weber, 2020).

Es gibt jedoch noch weitere Vorteile, die in Verbindung mit der Einführung von RPA auftreten können.

1. Es können Entwicklungskosten eingespart werden, da die bestehende IT-Landschaft des Unternehmens nicht angepasst werden muss (Langmann und Turi, 2021).
2. Unternehmen müssen keine zusätzlichen Schnittstellen zwischen den Applikationen entwickeln, damit die Integration in die bestehenden Prozesse funktioniert (Langmann und Turi, 2021).
3. Die Skalierbarkeit der Roboter verleiht Unternehmen eine zusätzliche Flexibilität in ihren Arbeitsprozessen, da sie parallel in mehreren Prozessinstanzen eingesetzt werden können (Brettschneider, 2020).
4. Die Roboter sind in der Lage effizienter und ohne Pausen zu arbeiten, sodass eine deutlich höhere Leistung erzielt werden kann (Brettschneider, 2020, Aguirre und Rodriguez, 2017).
5. Service Level Agreements, welche mit den Kunden vereinbart wurden, können stärker eingehalten werden, sodass die Kundenzufriedenheit folglich gesteigert werden kann (Smeets et al., 2019, Aguirre und Rodriguez, 2017).
6. Die Studie von Kroll et al. (2016) zeigt, dass sich die Kosten für einen Roboter auf ein Drittel der Kosten eines Vollzeit-Mitarbeiters belaufen.

Es muss jedoch erwähnt werden, dass auch wenn die Kosten eines Roboters geringer sind, als die eines Vollzeitmitarbeiters, der Einsatz von RPA nicht gleich die Freisetzung von Mitarbeitern bedeutet (Smeets et al., 2019, Brettschneider, 2020).

Vielmehr liegt der Gewinn darin, dass die Mitarbeiter von repetitiven und zeitintensiven Prozessen befreit werden, sodass sich der Mensch auf Tätigkeiten fokussieren kann, die einen größeren Nutzen für das Unternehmen einbringen (Smeets et al., 2019, Brettschneider, 2020). Infolgedessen sinkt die Anzahl der Fehler, die durch einen Mitarbeiter während einer zeitintensiven Prozessdurchführung entstehen könnten (Brettschneider, 2020).

2.4 Nachteile und Grenzen von RPA

RPA weist neben den vielen Vorteilen und Möglichkeiten, jedoch auch einige Nachteile und Grenzen auf.

Es wurde bereits angeführt, dass ein Vorteil bei der Einführung von IPA ist, dass Unternehmen ihre IT-Landschaft nicht modifizieren müssen.

Brettschneider (2020) führt jedoch an, dass es doch notwendig sein könnte, die bestehende IT-Landschaft umzustrukturieren, da hochkomplexe Systemlandschaften den Einsatz, sowie im Verlauf entstehende Wartungen am Softwareroboter erschweren.

Versucht das Unternehmen demnach die Roboter unternehmensweit zu skalieren, kann es dazu führen, dass vorab eine Optimierung der IT Infrastruktur erforderlich ist (Brettschneider, 2020).

Weitere Nachteile und Grenzen sind im folgenden dargestellt:

1. Eine fehlerhafte Programmierung des Roboters kann dazu führen, dass während der Laufzeit, es zu plötzlichen Fehlern kommt, welche in Systemabbrüchen münden könnte (Smeets et al., 2019).
 - Folglich bedarf es trotz dem Vorteil, dass nur geringe Programmierkenntnisse für die Erstellung eines Roboters benötigt werden, ein bedarfsgerechtes Management, welches in der Lage ist, sich mit solchen Fehlern auseinander setzen zu können (Smeets et al., 2019).
2. Es könnten Compliance-Risiken auftreten, da die einzelnen Fachbereiche selbstständig in der Lage sind Prozesse mit Hilfe von RPA zu automatisieren, ohne die IT einzubinden (Schepler und Weber, 2020).
3. Die grafische Benutzeroberfläche ist im Vergleich zu einer echten Schnittstelle, zwischen zwei Anwendungen instabiler, sodass es zu Problemen während der Laufzeit kommen könnte (Smeets et al., 2019).
 - Scheer (2020) führt zusätzlich an, dass aufgrund dessen, dass über die Präsentationsschicht mit den Anwendungen kommuniziert wird, für jede Interaktion eine Anmeldung im jeweiligen System notwendig ist.

- Dieses führt dazu, dass sicherheitsrelevante Themen in Bezug auf die Verwaltung der Zugangsdaten beim Nutzen von RPA spezifiziert werden müssen (Scheer, 2020, Langmann und Turi, 2021).
4. Änderungen an den angebundenen Systemen, können gleichzeitig mit Änderungen und Wartungen am Roboter verbunden sein (Herm et al., 2021).
 5. Die Leistung des Roboters ist dahingehend gehemmt, dass seine Performance, von der Leistung der eingebundenen Anwendungen abhängig ist (Brettschneider, 2020).
 6. RPA kommt bereits bei Prozessen, in denen unstrukturierte Daten vorkommen an seine Grenzen und ist nicht in der Lage, eigenständig Entscheidungen zu treffen (Brettschneider, 2020).

Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es sich bei Robotic Process Automation um eine Technologie handelt, die es Menschen erlaubt digitale Roboter zu entwickeln.

Mithilfe dieser Roboter können regelbasierte und strukturierte Aufgaben, wie das Pflegen von Daten in eine Datenbank oder Versenden von Mails automatisiert und effizienter durchgeführt werden. Dadurch, dass die Roboter in der Lage sind, ohne Pausen zu arbeiten, kann eine höhere Leistung erzielt werden, sodass Produktivitätssteigerung innerhalb der Prozesse zu erwarten sind, was Unternehmen die Chance bietet, ihre Service Level Agreements stärker einzuhalten.

Die Architektur einer RPA-Software erlaubt es Unternehmen, mit bereits geringen Programmierkenntnissen Roboter zu entwickeln, welche in einem Zentralen Repo gespeichert und zusätzlich über eine Kontrollkomponente gesteuert werden können, welche es Unternehmen ermöglicht, die Roboter Unternehmensweit zu skalieren.

Es sind jedoch mit RPA auch einige Nachteile und Grenzen verbunden, die Unternehmen vor Herausforderungen stellen können. Die Verwaltung der Zugangsdaten der Roboter, das Bearbeiten von Prozessen in denen unstrukturierte Daten vorliegen oder die Wartung der Roboter, können Unternehmen vor Problemen stellen.

3 Intelligence Process Automation

Das vorherige Kapitel hat gezeigt, dass mit RPA einige Vorteile verbunden sein können. Demgegenüber ließen sich jedoch Nachteile und Grenzen feststellen, wie beispielsweise, dass Prozesse, in denen unstrukturierte Daten vorliegen nicht mit Hilfe von RPA automatisiert werden können.

Die kognitiven Fähigkeiten, die Menschen aufweisen um Entscheidungen zu treffen, unstrukturierten Daten zu verarbeiten oder aus ungleichmäßigen Datensätzen die benötigten Informationen zu extrahieren, können dem Roboter mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz ergänzt werden (Viehhauser, 2020).

Mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz, gelingt es den Robotern, Aufgaben zu bewältigen, die andernfalls, ohne die Unterstützung eines Menschen nicht zu bewältigen wären (Viehhauser, 2020). Die Erweiterung verfolgt das Ziel, den digitalen Robotern Fähigkeiten wie das Sehen, Verarbeiten und Verstehen von Daten zuzusprechen, sodass sie komplexere Prozesse bearbeiten können (Koch und Wildner, 2020).

Kategorien	Regelbasierte Automatisierung	Intelligente Automatisierung
Grad der Standardisierung	hoch	niedrig
Datenquellen	strukturiert	unstrukturiert
Entscheidungsbasis	regelbasiert	erfahrungsbasiert
Ausnahmen	nur wenige möglich, die meist Benutzereingriff erfordern; Anzahl bleibt konstant	beliebig viele möglich, die maschinelles Lernen auslösen; Anzahl dadurch abnehmend
Menschliche Interaktion	keine bzw. nur äußerst eingeschränkt	interaktives soziales System

Abbildung 3.1: Unterscheidung RPA und IPA
Quelle: Langmann und Turi (2021)

Die Abbildung 3.1 zeigt welche Eigenschaften, die Prozesse bei einer Automatisierung, mit IPA aufweisen und welche mit RPA. Es wird beispielsweise deutlich, dass IPA im Vergleich zu RPA, in der Lage ist, Daten zu verarbeiten die unstrukturiert sind und Entscheidungen zu treffen basierend auf Erfahrungen in der Vergangenheit (Langmann und Turi, 2021). Es muss jedoch noch nochmals erwähnt werden dass, Intelligent Process Automation einen Ansatz beschreibt bei dem RPA, mit Hilfe von Technologien aus der Künstlichen Intelligenz weiterentwickelt wird und dadurch in der Lage ist die unstrukturierten Daten zu verarbeiten (Viehhauser, 2020).

Es finden sich bereits einige RPA Anbieter, wie beispielsweise UiPath, welche es ermöglichen bereits fertige KIs in den Prozessablauf zu integrieren, sodass sich die Komplexität der Entwicklung eines Roboters nicht vom dem eines RPA Bots unterscheidet (Khan, 2020).

Die Verschmelzung von KI und RPA wird allerdings meist nicht als kommerzielle Software angeboten, sodass sich der Einsatz von IPA nicht so schnell und einfach handhabt, wie der Einsatz von RPA (Herm et al., 2021). Vorallem wenn die angebotenen KI Technologien, der RPA Software nicht ausreichen um das vorhandene Problem zu lösen, müssen andere KI Technologien hinzugezogen werden, um den Prozess erfolgreich zu automatisieren (Flehsig, 2021). Die meisten KI-Technologien müssen vorab mit Hilfe von Trainingsdaten trainiert werden, bevor diese in den Prozessablauf integriert werden können (Moraes et al., 2022). Die Folge dessen ist, dass bei der Entwicklung des Roboters, mit Hilfe der KI, zunächst die nötigen Daten gesammelt werden müssen (Rode-Schubert und Müller, 2020). Im Anschluss darauf muss die KI trainiert werden, damit die KI nach erfolgreichem Training sinnvoll in den Prozessablauf eingebunden werden kann (Martínez-Rojas et al., 2020). Dieses führt dazu, dass die Entwicklung eines Roboters mit Hilfe der KI mit mehr Aufwand verbunden ist (Wirtz und Weyerer, 2019, Moraes et al., 2022, Horton et al., 2019). Im Gegensatz zu RPA, müssen neben den einzelnen Aktivitäten, welche mittels Drag und Drop in den Prozessablauf eingebunden werden können, noch zusätzlich Daten, Wissen und Schnittstellen für die einzelnen KI-Technologie geschaffen werden (Wirtz und Weyerer, 2019, Moraes et al., 2022, Horton et al., 2019).

Der Aufwand, welcher mit der Integration der KI einhergeht und die einzelnen Herausforderungen, welche Unternehmen meistern müssen, werden in Kapitel 4 weiter beschrieben.

3.1 CPA und IPA

Im folgenden wird zunächst der Begriff Intelligent Process Automation erstmals beleuchtet, indem wir eine Abgrenzung zu dem Begriff Cognitive Process Automation (CPA) durchführen, um das Verständnis für den Begriff Intelligent Process Automation zu stärken.

In der Literatur finden sich viele unterschiedliche Ansätze zur Beschreibung von Intelligent Process Automation, dieser wird in der Literatur, auch als **Cognitive RPA** oder als **Cognitive Process Automation (CPA)** umschrieben (Gündoğan, 2022, Flechsig, 2021, Graf et al., 2021).

Die Begriffe Cognitive Process Automation und Intelligent Process Automation, werden in der Literatur oft als Synonyme füreinander aufgeführt, jedoch finden sich, in der Literatur, leichte Unterschiede in den beiden Ansätzen.

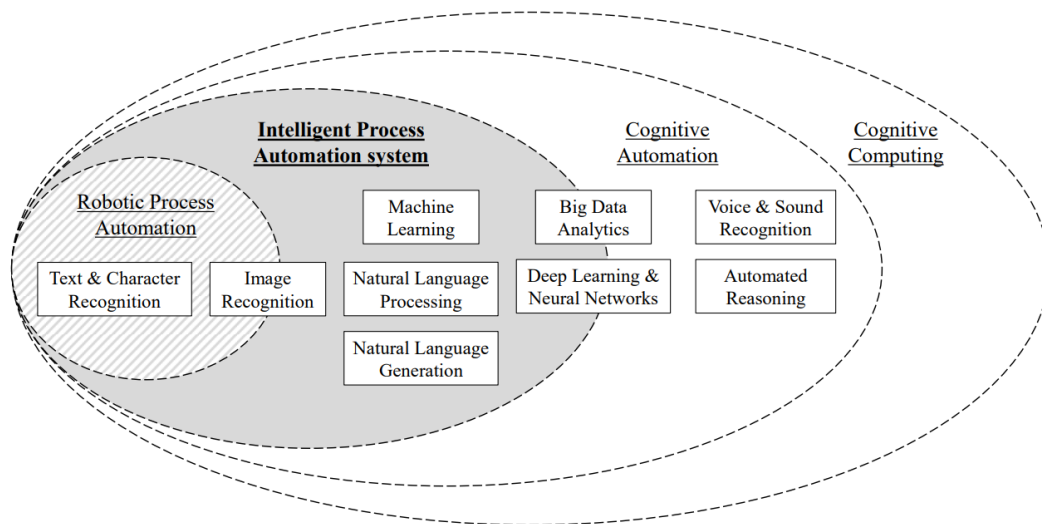


Abbildung 3.2: Technologien beim Einsatz von IPA
Quelle: Flechsig (2021)

Flechsig (2021) und Viehhauser (2020) führen beide an, dass es sich bei der KI, die bei Intelligent Process Automation zum Tragen kommt, um eine schwache KI handelt. Bei schwachen KI Systemen handelt es sich um Systeme, welche keine Möglichkeit besitzen, bereichsübergreifenden Anforderungen gerecht zu werden, da sie meist nur für eine bestimmte Aufgabe konzipiert werden (Flechsig, 2021, Viehhauser, 2020).

Systeme, die eine schwache KI aufweisen, sind nicht in der Lage, vorhandene Fähigkeiten von selbst weiterzuentwickeln, um auf neue Rahmenbedingungen und die daraus resultierenden Problemstellungen zu reagieren (Flechtsig, 2021, Viehhauser, 2020).

Ergänzend dazu führen Langmann und Turi (2021), sowie Moraes et al. (2022) auf, dass IPA noch die Interaktion mit dem Menschen benötigt.

Die Maschine kann das vorliegende Problem nur lösen, sofern diese im Training ausreichend behandelt wurde oder die Lösung des Problems mit klaren Regeln zu bewältigen ist (Langmann und Turi, 2021, Moraes et al., 2022).

Flechtsig (2021) und Viehhauser (2020) führen ebenfalls an, dass Unternehmen die Macht von IPA nicht wirklich nutzen, und es für einfache Dinge, wie das Digitalisieren, Validieren und Verarbeiten von unstrukturierten Daten nutzen.

Die Abbildung 3.2 zeigt, dass IPA und CPA nahezu dieselben Technologien aus der Künstlichen Intelligenz nutzen. Der entscheidende Unterschied der beiden Technologien liegt darin, dass bei Cognitive Automation auf hochentwickelte Deep Learning und Big Data Analytics Verfahren gesetzt wird (Flechtsig, 2021). Diese Verfahren verfolgen das Ziel, selbstständig Fragen zu beantworten und Schlussfolgerungen zu ziehen (Flechtsig, 2021, Viehhauser, 2020).

Gündoğan (2022) fügt ergänzend hinzu, dass Cognitive Process Automation in der Lage ist, automatisch bei neuen Voraussetzungen, auf die dahingehend veränderten Probleme zu reagieren. Demnach können im Gegensatz zu Intelligent Process Automation, Cognitive Process Automation, Merkmale einer starken KI zugesprochen werden (Flechtsig, 2021).

3.2 Technologien im Einsatz bei IPA

Im vorherigen Abschnitt wurde bereits angeführt, dass bei Intelligent Process Automation, Technologien aus der KI, RPA hinzugefügt werden.

Im Folgenden werden Technologien beschrieben, welche bei IPA zum Einsatz kommen können. Es muss noch erwähnt werden, dass es noch mehr Technologien gibt, welche mit RPA in Verbindung gebracht werden können, jedoch werden im folgenden die Technologien beschrieben, welche in der Literatur am häufigsten mit RPA in Verbindung gesetzt wurden (Langmann und Turi, 2021, Koch und Wildner, 2020, Viehhauser, 2020).

OCR - Optical Character recognition

Optical Character Recognition beschreibt eine Technologie mit der relevante Daten, wie Zahlen oder Texte aus unstrukturierten Daten extrahiert werden können und im Anschluss dem Roboter zur weiter Verarbeitung übermittelt werden können (Koch und Wildner, 2020, Langmann und Turi, 2021). Die Technologie kann demnach als Vorstufe verwendet werden, in dem die unstrukturierten Daten lesbar gemacht werden und im Anschluss zur Analyse weitergereicht werden (Koch und Wildner, 2020).

Chatfield (2013) beschreibt, dass aufgrund dessen, dass OCR nicht immer die besten Leistungen abrufen konnte, besonders bei handschriftlichen Notizen oder komplexeren Inhalten, die Leistung der Extraktion mit Innovationen aus der KI, weiterentwickelt wurde.

ICR - Intelligent Character Recognition

Die Weiterentwicklung wird als Intelligent Character Recognition (ICR) bezeichnet.

Die Fähigkeit komplexere Inhalte oder handschriftliche Texte zu erkennen muss vorab trainiert werden, um die individuellen Eigenheiten der verschiedenen Handschriften zu erkennen (Chatfield, 2013).

NLP - Natural Language Processing

Eine weitere Technologie, die genutzt werden kann, ist Natural Language Processing. Es handelt sich um eine Technologie, welche es ermöglicht, gesprochene oder geschriebene Sprache zu verarbeiten und zu analysieren (Koch und Wildner, 2020, Hirschberg und Manning, 2015). Sie kann genutzt werden, um beispielsweise Kategorisierungen von Inhalten vorzunehmen oder Stimmungsanalysen durchzuführen (Langmann und Turi, 2021, Hirschberg und Manning, 2015). Mit Hilfe dieser Analysen können Unternehmen beispielsweise eingehende Mails anhand ihrer Stimmung klassifizieren und mit einer bedarfsgerechten Antwort reagieren (Langmann und Turi, 2021).

Computer Vision

Eine weitere Technologie, welche hilfreich bei der Weiterentwicklung von RPA sein kann, ist Computer Vision. Computer Vision verfolgt nicht wie OCR und ICR das Ziel Informationen aus Texten zu generieren, sondern es beschreibt Algorithmen, welche das Ziel verfolgen, UI-Elemente aus Bildern oder Bildschirmen zu erkennen (Langmann und Turi, 2021, Viehhauser, 2020).

Es ermöglicht neben dem Erkennen von UI-Elementen, auch die Automatisierung auf virtuellen Umgebungen und kann somit als Alternativlösung verwendet werden, sofern andere Methoden zur Automatisierung nicht funktionieren (Viehhauser, 2020).

Machine Learning

Machine Learning beschreibt Algorithmen, welche es der Software durch gezieltes Training erlaubt, sich auf neue Anwendungsfälle anzupassen und Lösungen für Probleme und neue Aufgaben zu entwickeln (Kirste und Schürholz, 2019, Janiesch et al., 2021).

In der Literatur werden verschiedene Verfahren beschrieben, um ein Machine Learning Algorithmus zu trainieren. Eine Methode besteht im überwachten Lernen (Kirste und Schürholz, 2019). Bei diesem Verfahren werden historische Daten analysiert und Verbindungen hergestellt, um mithilfe von ihnen Vorhersagen über zukünftige Ereignisse zu treffen (Kirste und Schürholz, 2019, Janiesch et al., 2021). Das Ziel des Algorithmus, ist es Regeln zu finden, welche genutzt werden können, um auf unbekannte Eingabedaten reagieren zu können (Kirste und Schürholz, 2019, Janiesch et al., 2021).

Das Training des Algorithmus ist abgeschlossen, sobald dieser in der Lage ist eine Anfrage, welche unbekannte Eingabedaten enthält, mit einer festgelegten Fehlertoleranz zu bewältigen (Kirste und Schürholz, 2019, Janiesch et al., 2021).

3.3 Vorteile und Grenzen von IPA

Zu Beginn von Kapitel 3 wurde bereits angeführt, dass mithilfe der KI der Roboter an Fähigkeiten gewinnt, wie dem Treffen eigener Entscheidungen und Verarbeiten von unstrukturierten Daten.

Flehsig (2021) und Siderska (2020) berichten, dass der Nutzen von IPA größer ist, da dieser über operative Aufgaben hinaus geht und demnach auch Aufgaben durchgeführt werden können, die einen deutlich höheren Wert für das Unternehmen darstellen.

Folglich sind Unternehmen in der Lage, weitere Prozesse zu optimieren und somit weitere Effizienzvorteile zu erzielen (Siderska, 2020).

Zusätzlich berichtet die Onlinestudie von Horton et al. (2019), welche die Strategien zur Intelligenten Automatisierung und dessen Auswirkungen auf die Mitarbeiter thematisiert, dass Unternehmen mit der Kombination von RPA und KI, höhere Einkünfte erzielen konnten als Unternehmen die nur RPA in ihre Prozesse integrierten.

Demgegenüber finden sich in der Literatur Nachteile in Bezug auf KI-Technologien, welche im Folgenden näher beschrieben werden.

Ein Nachteil, welcher angeführt wird, liegt in der Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen, die durch die KI getroffen werden (Wirtz und Weyerer, 2019). Dies kann besonders bei Prozessen, in denen Entscheidungen oder Empfehlungen mithilfe der KI verrichtet werden zu Problemen führen, sofern in den Empfehlungen und Entscheidungen Ungleichbehandlung zu erkennen sind (Djeffal, 2019, Moraes et al., 2022).

Zudem können die meisten KI Technologien erst optimal eingesetzt werden, nachdem sie mit den nötigen Daten trainiert wurden sind (Jha et al., 2021). Folglich können Unternehmen erst mit der Implementierung beginnen, sofern genügend Daten vorhanden sind (Jha et al., 2021).

Ebenfalls kann die fehlende Expertise, der Fachkräftemangel, sowie die hohen Einstiegs- und Implementierungskosten, bei der Integration, Unternehmen vor Herausforderungen stellen (Wirtz und Weyerer, 2019, Moraes et al., 2022, Horton et al., 2019).

Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass mit der Einführung von IPA, dem Roboter kognitive Fähigkeiten ergänzt werden können (Mohanty und Vyas, 2018).

Auch wenn es sich bei IPA gemäß Flechsig (2021), Viehhauser (2020), sowie Langmann und Turi (2021) um eine schwache KI handelt, ermöglicht IPA es Prozesse zu verarbeiten, in denen beispielsweise unstrukturierte Daten vorkommen oder Sprache verarbeitet wird (Chatfield, 2013, Koch und Wildner, 2020).

Dieses geschieht, indem Methoden, wie Machine Learning oder Natural Processing Language in die Prozesse mit eingebunden werden (Langmann und Turi, 2021).

Demnach kann mit Hilfe der Integration von KI in RPA, der Roboter in weiteren und vor allem komplexeren Prozessen eingesetzt werden (Langmann und Turi, 2021, Moraes et al., 2022).

Allerdings sind die Nachteile und Herausforderungen, die mit der Einführung verbunden sind, nicht zu vernachlässigen, wie beispielsweise die hohen Implementierungskosten oder die Daten, welche für das Training der KI-Modelle benötigt werden (Wirtz und Weyerer, 2019, Jha et al., 2021).

Aufbauend darauf werden einige Herausforderungen, welche bei der Einführung von IPA einhergehen und die damit verbundenen Maßnahmen, im nächsten Kapitel näher beschrieben.

4 Einführung von IPA in ein Unternehmen

Aufgrund der Probleme und Grenzen, die im vorherigen Kapitel in Bezug auf IPA angeführt wurden, werden im folgenden Kapitel verschiedene Herausforderungen und die mit der Einführung von IPA verbundenen Maßnahmen beschrieben.

4.1 Zielsetzung und Planung

Es sollte zunächst grundlegend vereinbart werden, welche konkreten Ziele mithilfe von IPA erreicht werden können und welchen Nutzen sich das Unternehmen mit der Integration von IPA erhofft (Knappertsbusch und Gondlach, 2021, Lievano-Martínez et al., 2022). Ergänzend beschreiben Mohanty und Vyas (2018), dass viele Unternehmen nachdem sie erfolgreich einige Pilotprojekte durchgeführt haben, der Auffassung sind ihr IT-Vorhaben unternehmensweit skalieren und implementieren zu können, jedoch bedarf es zu Beginn der Erstellung einer Roadmap (Mohanty und Vyas, 2018, Lievano-Martínez et al., 2022). In der Roadmap sollten zunächst alle wichtigen Ziele, Meilensteine, sowie ein Zeitplan mit allen wichtigen Terminen dokumentiert sein (Lievano-Martínez et al., 2022).

Zusätzlich sollten die Veränderungen, welche für die Organisation, die Menschen und die operativen Tätigkeiten, aufgrund der Einführung der Technologie mit einhergehen dokumentiert werden (Stowasser et al., 2020, Lievano-Martínez et al., 2022).

In der Literatur wird mehrfach angeführt, dass ein hohes Investitionsvolumen mit der Integration von KI innerhalb eines Unternehmens einhergeht (Lievano-Martínez et al., 2022, Chakraborti et al., 2020). Gründe dafür liegen beispielsweise in der komplexen Integration der Technologien, sowie dem Sammeln von Daten, welche mit einem hohen Aufwand verbunden sind (Siderska, 2020, Moraes et al., 2022).

Ergänzend berichten Flechsig (2021) und Horton et al. (2019) das IPA, die bestehende IT Infrastruktur von Unternehmen herausfordert, da es mehr Leistung erfordert, im Vergleich zur Durchführung gängiger Systeme, wie beispielsweise ERP-Systeme.

Folglich empfiehlt es sich, zu Beginn eine Kosten-Nutzen-Analyse durchzuführen, um zu überprüfen, ob ein Return on Investment mit der Einführung von IPA erreicht werden kann (Herm et al., 2021). Mithilfe der Analyse, können zusätzlich Potenziale und mögliche Risiken früh erkannt werden (Lievano-Martínez et al., 2022, Stowasser et al., 2020).

Kreutzer und Sirrenberg (2019) führen jedoch an, dass der Einsatz von KI, meist nur einen kurzfristigen Erfolg verspricht, die eigentliche Nutzenstiftung, sowie der Return on Investment wird sich erst später generieren. Herm et al. (2021) betonen ebenfalls, dass es sich bei IPA, um ein neues Themengebiet handelt, sodass eine geeignete Kosten Nutzen Metrik schwer aufzustellen ist.

Folglich sollten Unternehmen zu Beginn KPIs festlegen, wie Produktivitätskennzahlen oder Prozessleistungsindikatoren anhand dessen, sich der Erfolg und der Misserfolg, der neu eingeführten Technologie messen lässt (Lievano-Martínez et al., 2022).

4.2 Vorbereitung der Daten

Neben der Vorbereitung und der Analyse, bedarf eine erfolgreiche Integration von IPA eine optimale Vorbereitung der zu nutzenden Daten (Herm et al., 2021, Moraes et al., 2022). Es müssen die relevanten Daten gesammelt werden, die essenziell für die Durchführung sind (Rode-Schubert und Müller, 2020). Um die Qualität der Daten zu sichern, müssen diese im Anschluss darauf bereinigt werden (Rode-Schubert und Müller, 2020). Nur dann kann ein entsprechend gutes und verlässlichen KI-Modell entwickelt werden, welches im Nachhinein, in den Prozess integriert werden kann (Herm et al., 2021, Moraes et al., 2022).

Zusammentragen der Daten

Unternehmen müssen sich im Klaren sein, dass große Mengen an Daten benötigt werden, um die Algorithmen optimal zu trainieren (Jha et al., 2021). Demzufolge müssen Unternehmen bereits vorab große Mengen an Daten zusammentragen, bevor sie im nächsten Schritt mit der Entwicklung der KI beginnen können (Jha et al., 2021).

Eine zusätzliche Herausforderung die hier besteht ist das die Menge an Daten, welche für die KI benötigt wird, nicht klar definiert ist, da sie sehr stark vom Problem abhängt, welche das Unternehmen mit der KI zu lösen versucht (Jha et al., 2021, Rode-Schubert und Müller, 2020).

Unabhängig davon, dass große Mengen an Daten erschlossen werden müssen, muss die Fähigkeit relevante von nicht relevanten Daten zu trennen erst erlernt werden (Rode-Schubert und Müller, 2020). Unternehmen müssen ihre Daten miteinander in Beziehung setzen, sie aus verschiedenen Informationsquellen extrahieren und das unter Berücksichtigung der Datenschutz-Grundverordnung (Rode-Schubert und Müller, 2020).

Bereinigung

Neben dem Aspekt, dass nur relevante Daten genutzt werden dürfen, ist es auch von enormer Wichtigkeit zu prüfen, dass keine Bias in den Datensätzen enthalten sind (Herm et al., 2021, Moraes et al., 2022). Diese könnten zu unbewussten Verzerrungen in der Entscheidungsfindung führen (Herm et al., 2021). Rode-Schubert und Müller (2020) fügen ergänzend hinzu, dass die mangelnde Datenqualität, ein Haupthindernis beim Trainieren von Künstlicher Intelligenz ist. Folglich muss der Datenqualität eine hohe Aufmerksamkeit geschenkt werden und neben der Datenerfassung, ebenso Wert auf die Bereinigung der Daten gelegt werden (Rode-Schubert und Müller, 2020).

Dieses muss erfolgen, um die Qualität der Daten zu sichern und somit ungewollte Verzerrungen in den Ergebnissen zu vermeiden (Herm et al., 2021, Rode-Schubert und Müller, 2020).

4.3 Prozessauswahl

Aufgrund dessen, dass die Verschmelzung von KI und RPA, meist nicht als kommerzielle Software angeboten wird, bewirkt dies, dass sich der Einsatz von IPA nicht so schnell und einfach handhabt, wie der Einsatz von RPA (Herm et al., 2021).

Villar und Khan (2021) berichten, dass die Unternehmen zunächst mit kleinen RPA-Projekten gestartet haben, um klare Anwendungsfälle für eine Automatisierung herzustellen. Es wurden anfangs Projekte ausgewählt, welche regelbasiert, repetitiv und bereits digitalisiert sind (Villar und Khan, 2021). Nach erfolgreicher Einführung begann die Einbindung von Künstlicher Intelligenz in ihre Prozesse (Villar und Khan, 2021).

Aus diesem Grund wird im Folgenden eine Methode beschrieben, um bereits im Vorfeld geeignete Prozesse für die Automatisierung zu finden.

Process Mining

Eine Methode, um geeignete Prozesse zu finden, welche Automatisierungspotenziale aufweisen, besteht im Process Mining (Chakraborti et al., 2020).

Process Mining ist in der Lage, Ausführungsdaten welche aus Ereignisprotokollen extrahiert werden zu sammeln, analysieren und zu interpretieren (Wanner et al., 2019, Chakraborti et al., 2020).

Ausführungsdaten oder Ereignisdaten entstehen, sobald ein Mensch oder die Maschine eine Aktivität durchführt und diese aufgezeichnet wird (Wanner et al., 2019).

Die Ereignisprotokolle zeigen Informationen über die genutzten Aktivitäten, sowie einen Zeitstempel, welcher ausdrückt wann die Aktivität durchgeführt wurde und eine klare Benutzeridentifikationen, an der festzumachen ist, durch welchen Mitarbeiter diese Aktivität ausgeführt wurde (Wanner et al., 2019). Diese können genutzt werden, um Arbeitsabläufe und Prozesse innerhalb eines Unternehmens zu beleuchten und darzustellen (Wanner et al., 2019, Koch und Fedtke, 2020).

Ziel des Process Mining ist es, den tatsächlichen Prozessablauf zu ermitteln und zu modellieren (Chakraborti et al., 2020, Koch und Fedtke, 2020).

Anhand der aufgezeichneten Ereignisse werden Anwendungsfälle konstruiert, indem die Ereignisse mit anderen Aktivitäten in Verbindung gesetzt werden (Lievano-Martínez et al., 2022). Dieses ermöglicht es, Prozesse zu visualisieren und jene Prozesse zu identifizieren, welche Automatisierungspotenziale aufweisen (Wanner et al., 2019).

Matrix

Bei der Wahl der Prozesse, ist neben dem Automatisierungspotenzial auch die Kapazitätseinsparungen zu beachten (Langmann und Turi, 2021).

Kapazitäten, die mithilfe von RPA freigesetzt werden könnten, sind beispielsweise die Stunden, die aktuell durch die Bearbeitung der Mitarbeiter durch den Prozess gebunden sind oder die finanziellen Mittel, die während der Prozessdurchführung aufgebracht werden (Langmann und Turi, 2021).

Mithilfe der zwei Faktoren Kapazitätseinsparung, sowie dem Automatisierungswert lässt sich eine Matrix aufspannen, in der die potenziellen Prozesse ein kategorisiert werden können (Langmann und Turi, 2021).

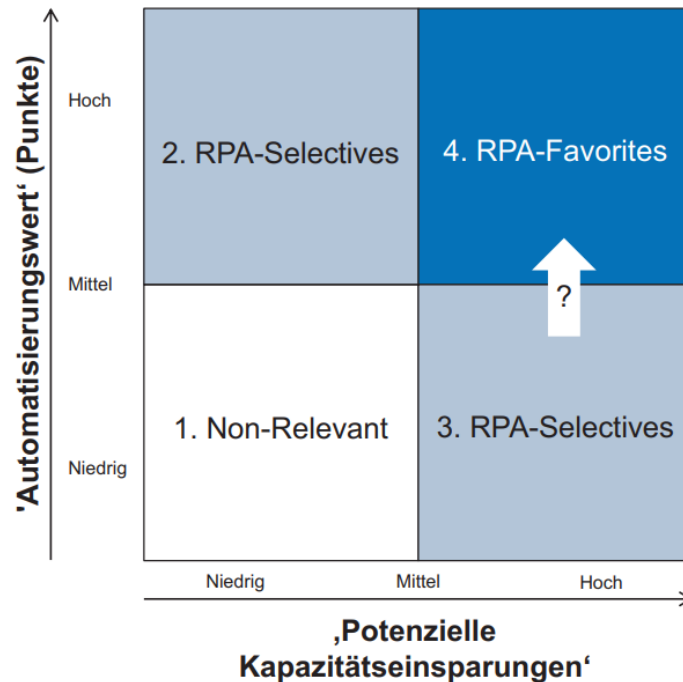


Abbildung 4.1: Matrix Automatisierungswert und Kapazitätseinsparungen
Quelle Langmann und Turi (2021)

Anhand der Abbildung 4.1 wird deutlich, dass die Matrix vier Felder besitzt (Langmann und Turi, 2021).

Im ersten Feld der Matrix befinden sich die Non Relevant Prozesse (Langmann und Turi, 2021). Diese Prozesse eignen sich nicht für die Automatisierung durch RPA, da ihr Automatisierungswert, sowie die Kapazitätseinsparungen zu gering sind (Langmann und Turi, 2021).

Im zweiten und dritten Feld befinden sich die RPA-Selektives. Der Unterschied zwischen den beiden Feldern besteht darin, dass die Prozesse, die sich im zweiten Feld befinden, einen hohen Automatisierungswert aufweisen, jedoch die Potenziale für eine Kapazitätseinsparung gering ist (Langmann und Turi, 2021).

Das dritte Feld beinhaltet das komplementär zum zweiten Feld. In diesem Feld sind die Prozesse aufgeführt, welche hohe Kapazitätseinsparungen versprechen, jedoch aufgrund des geringen Automatisierungswert noch nicht für Automatisierung mit Hilfe von IPA eignen (Langmann und Turi, 2021).

Bei diesen Prozessen sollte vorab eine Prozessoptimierung durchgeführt werden, um beispielsweise die Standardisierung im Prozess, vorab zu erhöhen und dadurch den Automatisierungswert zu steigern (Langmann und Turi, 2021).

Im vierten Feld sind die Prozesse enthalten, welche sich zu automatisieren lohnen, da diese einen hohen Automatisierungswert aufweisen und zugleich noch hohe Kapazitätseinsparungen versprechen (Langmann und Turi, 2021).

Erweitern der Prozesse

Um anschließend Technologien aus der KI einzubinden, muss zunächst ein grundlegendes Verständnis, für den zu automatisierenden Prozess vorliegen (Lievano-Martínez et al., 2022).

Es müssen Bereiche herausgearbeitet werden, in denen der Prozess an seine Grenzen kommt, Schwächen aufweist und Fähigkeiten aus der Künstlichen Intelligenz benötigt werden (Horton et al., 2019, Lievano-Martínez et al., 2022).

Im Anschluss darauf, müssen die aktuellen Schwächen analysiert werden und überprüft werden, ob diese durch die Integration der KI aufgefangen werden können (Lievano-Martínez et al., 2022, Feio und Dos Santos, 2022).

4.4 Pilotprojekt

Grundsätzlich ist die Einführung neuer Technologien in ein Unternehmen stets mit mehr Herausforderungen verbunden, gegenüber der Erweiterung bereits genutzter Technologien (Smeets et al., 2019). Gründe dafür liegen, im fehlenden Wissen über die Technologie am Anfang des Projekts, sowie der Überzeugung des Managements und relevanter Stakeholder für die Integration der neuen Technologie (Smeets et al., 2019).

Ziel eines Pilotprojekts ist es, mithilfe der Implementierung eines oder mehrerer kleinerer Projekte, die Funktionsfähigkeit der Technologie zu prüfen (Smeets et al., 2019).

Zusätzlich lässt sich damit die Akzeptanz, der relevanten Stakeholder für das Projekt steigern und kann als Vorbereitung für die folgenden Phasen dienen (Langmann und Turi, 2021). Weißenberger (2021) führt ergänzend an, dass die Leistung der KI-Technologie nicht immer abschätzbar ist, aufgrund von unbekanntem Einflussfaktoren.

Demnach ist es empfehlenswert, die neue Technologie anfangs in kleineren und abgegrenzten Pilotprojekten zu erproben (Weißenberger, 2021).

Während eines Pilotprojekts geht es vor allem darum, Erfahrungswerte mit den Systemen und ihren Schnittstellen zu sammeln, um die Technologie erfolgreich in bestehende oder neue Prozesse zu integrieren (Knappertsbusch und Gondlach, 2021).

Die Vorteile eines Pilotprojekts zusammengefasst:

- Aufmerksamkeit und Akzeptanz des Managements kann dadurch gesichert werden (Langmann und Turi, 2021).
- Das fehlende Wissen über die Technologie kann dadurch aufgebaut werden (Koch und Fedtke, 2020, Weißenberger, 2021).
- Stehen genügend Mittel wie Zeit, Budget und Ressourcen zur Verfügung (Smeets et al., 2019).
- Langfristige Entscheidungen müssen zu Beginn noch nicht getroffen werden (Smeets et al., 2019).
- Grundlage für die nächsten Phasen, kann mit Hilfe des Pilotprojekts gesetzt werden (Koch und Fedtke, 2020, Smeets et al., 2019).

Zu Beginn eines Pilotprojekts steht die Abstimmung mit dem Management im Vordergrund (Langmann und Turi, 2021).

Faktoren, welche neben dem Geld, der Zeit und der Ressourcen in Form von Arbeitskraft zu vereinbaren sind (Smeets et al., 2019, Langmann und Turi, 2021), werden im Folgenden aufgelistet:

- Es müssen kurze Eskalationswege festgelegt werden, sodass schnelle Entscheidungen getroffen werden können (Koch und Fedtke, 2020).
- Es muss eine tolerante Fehlerkultur existieren, welche das Scheitern eines Projekts als Fortschritt für Entwicklung sieht (Koch und Fedtke, 2020).
- Workarounds müssen erlaubt werden, um das Projekt mit der zur Verfügung stehenden IT-Infrastruktur zu realisieren (Koch und Fedtke, 2020).

Ein Pilotprojekt, bedarf stets ein Team, dessen Aufgabe die Betreuung und Durchführung des Projekts ist (Langmann und Turi, 2021).

Smeets et al. (2019) führen an, dass es sich anbietet, die Rollen mit erfahrenden externen Beratern zu besetzen oder zumindest diese als Unterstützung bei der Implementierung heranzuziehen.

Dieses hätte den positiven Effekt, dass der Wissensaufbau aufgrund von anfänglich, vermeidbaren Fehlern in der Implementierung nicht gehemmt werden würde (Smeets et al., 2019). Flechsig (2021) und Horton et al. (2019) berichten jedoch, dass es sich in der Praxis als schwierig erweist Experten zu finden, die mit RPA und KI vertraut sind.

Bei der Prozessauswahl für das Pilotprojekt wird in der Literatur oft angeführt, dass es zu Beginn schlauer ist, Prozesse zu wählen, welche nicht zu komplex sind und leicht zu verstehen sind (Smeets et al., 2019). Es bietet sich dadurch die Chance schneller Erfolg zu erzielen und somit wichtige Stakeholder von der IPA-Einführung zu überzeugen (Langmann und Turi, 2021).

Die Prozesse sollten trotz ihrer Einfachheit einen Nutzen für den Fachbereich darstellen, wiederverwendbar sein und die Einführung in komplexere Szenarien ermöglichen (Koch und Fedtke, 2020).

Das Ergebnis am Ende eines Pilotprojekts kann exemplarisch für die Machbarkeit des Projekts stehen (Koch und Fedtke, 2020).

4.5 Implementierung

Im Abschnitt 4.2 wurde bereits angeführt, wie wichtig die Datenqualität ist, da diese als Basis für das Training der KI-Modelle dient.

Sofern diese gesichert wurde, besteht der nächste Schritt darin, dass passende KI-Modell zu finden für den zu automatisierenden Prozess (Feio und Dos Santos, 2022).

Die Modelle müssen im Anschluss darauf, mithilfe von Daten trainiert und getestet werden (Feio und Dos Santos, 2022, Herm et al., 2021).

Flechsig (2021) berichtet, dass die Algorithmen Zeit benötigen bis diese einsetzbar sind, denn sie benötigen diese ausreichende Zeit, um die Fähigkeit zu erlernen relevante von irrelevanten Informationen in den Daten zu trennen.

In der Literatur wird ebenfalls angeführt, dass Unternehmen darauf achten müssen, dass sich in diesem Schritt, keine Bias in den Daten integrieren (Viehhauser, 2020).

Es kann zu Ineffizienzen in den Prozess Entscheidungen kommen, wenn während des Trainings Aktivitäten vom Menschen ausgeführt werden, welche nicht relevant für den Prozess sind (Herm et al., 2021).

Als Hilfestellung für die Implementierung und das Training der neuen Technologie wird daher empfohlen, Richtlinien für das Implementieren und Verwenden der Roboter festzulegen (Herm et al., 2021).

Diese beinhalten Prozeduren um mit Exceptions umzugehen, Metriken welche die Implementierung bewerten, sowie eine klare Definition anhand dessen der zu nutzende Algorithmus zu trainieren ist (Herm et al., 2021, Knappertsbusch und Gondlach, 2021).

Zusätzlich zu den genannten Hilfestellungen müssen Unternehmen bei der Implementierung von IPA die unterschiedlichen Umgebungen beachten in der der Roboter genutzt wird (Herm et al., 2021).

Die Roboter werden in der Testumgebung entwickelt, sodass es beim Übermitteln in die Produktivumgebung zu Problemen in der Genauigkeit der Auswertung kommen könnte (Herm et al., 2021).

Folglich empfiehlt sich bei der Implementierung der KI-Modelle bereits mit Daten zu arbeiten, welche ebenfalls in der produktiven Umgebung genutzt werden (Herm et al., 2021). Unternehmen sollten ebenfalls darauf achten, dass das Modell und die daraus resultierenden Entscheidungen, die die KI trifft, nachvollziehbar und erklärbar sind (Wirtz und Weyerer, 2019). Demnach sollten Unternehmen ein Verständnis für die wichtigsten Einflussfaktoren, sowie die dazugehörigen Verfahren aufweisen können (Chakraborti et al., 2020).

Wartungen und Kontrollinstanzen

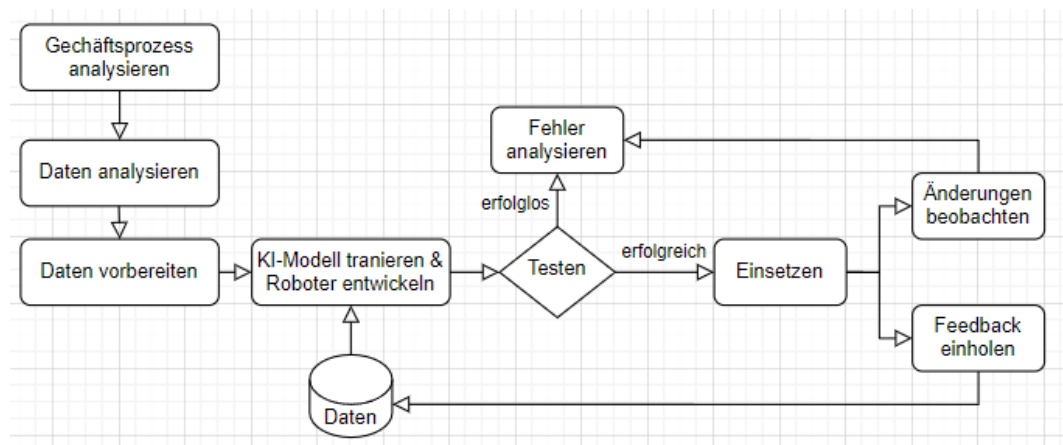


Abbildung 4.2: IPA Ausführungsschritte
Quelle: (in Anlehnung an) Villar und Khan (2021) und Feio und Dos Santos (2022)

In der Abbildung 4.2 sind grob die Schritte aufgeführt, welche bei der Einführung von IPA durchlaufen werden.

Anhand der Abbildung wird deutlich, dass nachdem die KI-Modelle trainiert wurden und der Roboter eingesetzt wird, es dazu kommen kann, dass Teile des Prozesses ein weiteres Mal durchlaufen werden müssen, da Änderungen vorgenommen werden müssen.

Gründe, weswegen Änderungen vorgenommen werden, liegen zum einen darin, dass Prozesse sich im Verlaufe ändern können, sodass der Roboter, sowie die integrierte KI-Technologie sich auf diese neuen Rahmenbedingungen anpassen müssen (Herm et al., 2021, Moraes et al., 2022). Es bietet sich demnach an, Prüfmechanismen so weit wie möglich zu automatisieren, um den Roboter regelmäßig zu testen (Herm et al., 2021).

Zusätzlich können Unternehmen Monitoring Systeme aufsetzen, welche anhand von fest definierten KPIs das Verhalten von KI-Systemen, während ihres Lebenszyklus, messen (Knappertsbusch und Gondlach, 2021).

4.6 Governance

Änderungen am eigentlichen Geschäftsprozess können ebenfalls mit Änderungen am Roboter verbunden sein und folglich auch am KI-Modell, wie bereits in Abschnitt 4.5 angeführt wurde (Herm et al., 2021).

Dadurch entsteht ein regelmäßiger Anpassungsbedarf, welcher nicht zu vernachlässigen ist (Petersen und Schröder, 2020).

Es muss zudem stetig sichergestellt werden, dass Prozesse fehlerfrei laufen und entstehende Fehler schnell erkannt und behoben werden können (Petersen und Schröder, 2020).

Die Herausforderungen, die währenddessen entstehen, müssen in definierten Prozessen, Rollen und Verantwortlichkeiten im Sinne einer Governance dokumentiert sein (Petersen und Schröder, 2020). In einer Governance wird festgelegt, von wem und wie Entscheidungen getroffen werden, wie Beteiligte eingebunden werden und wer die Verantwortung für die einzelnen Bereiche trägt (Petersen und Schröder, 2020).

Probleme, die ohne eine Governance in einem Unternehmen entstehen könnten:

- Keine einheitliche Lizenzverwaltung (Smeets et al., 2019)
- Keine einheitliche Vorgehensweise für die Prozessautomatisierung (Smeets et al., 2019)
- Kein Betriebsmanagement inklusive Produktionsbetreuung und Releasemanagement (Smeets et al., 2019)

- Kein Überblick über den wirtschaftlichen Erfolg der Automatisierungen, sowie der Performance der Roboter (Langmann und Turi, 2021, Smeets et al., 2019)
- Keine einheitliche Definition der Prozessbereiche, in denen RPA durch die KI unterstützt werden soll (Langmann und Turi, 2021)

Smeets et al. (2019) berichten von einem Finanzinstitut in denen 30 Prozesse automatisiert wurden, jedoch von unterschiedlichen Fachbereichen. Dieses führte dazu, dass RPA nicht effizient eingesetzt werden konnte, da die einzelnen Fachbereiche nicht aus den Erfahrungen der anderen lernen konnten und die Kosteneinsparpotenziale, aufgrund der unterschiedlichen Vorgehensweisen nicht richtig identifiziert werden konnten (Smeets et al., 2019).

Koch und Fedtke (2020) erklären, dass die Governance eines Unternehmens, auf folgende Fragen antworten geben sollte:

1. Wie wird die Testumgebung für die Roboter-Entwicklung gestaltet?
2. Wie wird eine sichere Produktivsetzung ermöglicht?
3. Welche Rolle wird einem Roboter zugeteilt und wie unterscheidet sich diese von einem physischen Mitarbeiter?
4. Wie wird vermieden, dass die Roboter zu viel Arbeitslast auf die bestehenden IT-Systeme ausüben und folglich keine Belastungsgrenzen überschritten werden?
5. Wie werden Passwörter und Zugangsberechtigungen verwaltet und geschützt?
6. Wie werden die Datenschutzstandards eingehalten?
7. Wie erfolgt eine Prüfung auf Malware und eine notwendige Absicherung?
8. Wie wird sichergestellt, dass die gängigen IT-Security Standards bei der Entwicklung eingehalten werden?

Langmann und Turi (2021) führen an, dass die Entwicklung von Software Robotern, den einfachen Teil bei der Einführung darstellt, während die Entwicklung einer Governance längere Zeit in Anspruch nimmt.

Unternehmen sollten demnach nicht zu spät mit der Entwicklung einer Governance anfangen, da sonst die Produktivsetzung eines Roboters negative Folgen für das Unternehmen haben könnte (Langmann und Turi, 2021).

4.7 Change Management

Eine weitere Herausforderung neben der Entwicklung einer Governance, besteht darin die Mitarbeiter von der neuen Technologie zu überzeugen (Stowasser et al., 2020, Brettschneider, 2020).

Brettschneider (2020) führt an, dass aktuelle Studien belegen, dass Weltweit 100 Mio Arbeitsplätze bis 2025 von RPA betroffen sein könnten, sodass die Mitarbeiter die Sorge tragen, ihre Jobs zu verlieren und folglich durch einen Roboter ersetzt zu werden.

Die Akzeptanz der Mitarbeiter ist für den langfristigen Erfolg der Technologie jedoch essenziell (Langmann und Turi, 2021).

Mitarbeiter, die eine ablehnende Haltung gegenüber der neuen Technologie aufweisen, tragen im späteren Verlauf weniger intensiv mit der Pflege, Weiterentwicklung und Identifikation von neuen automatisierbaren Prozessen bei (Langmann und Turi, 2021).

Es empfiehlt sich daher bereits in der Entwicklung und Planungsphase, die Mitarbeiter miteinzubeziehen, um somit mögliche Konflikte und Vorbehalte der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter früh zu identifizieren und zu lösen (Stowasser et al., 2020).

Zudem können Mitarbeiter, die früh einbezogen werden, mögliche Prozesse für eine Automatisierung erkennen, sowie konstruktive Vorschläge einbringen, welche bei der Einführung von Bedeutung sein könnten (Langmann und Turi, 2021, Stowasser et al., 2020).

Stowasser et al. (2020) erklären ebenfalls, dass die Akzeptanz der Mitarbeiter für die Einführung sinkt, wenn sie im Unklaren über die Entwicklungsaktivitäten des Unternehmens gelassen werden.

Unternehmen sollten ihre Mitarbeiter darüber informieren, welche Anforderungen und Kompetenzen im Umgang mit der neuen Technologie einhergehen und wie diese Kompetenzen erlernt werden können (Stowasser et al., 2020).

Zusätzlich wird von Stowasser et al. (2020) aufgeführt, dass Unternehmen ihren Mitarbeitern folgende Informationen mitgeben sollten:

1. Wie die Technologie sicher bedient werden kann.
2. Welche Arbeitsprozesse sich verändern und vor allem wie sich die Tätigkeiten innerhalb der Arbeitsprozesse ändern.

3. Wie sich die Kommunikationswege innerhalb der Prozesse ändern und neue Weisungsbefugnisse erteilt werden müssen.
4. Wie mit Fehlern, Störungen, Angriffen oder anderen Notfallsituationen umgegangen werden soll.

Einige der oben genannten Informationen können den Mitarbeitern mit Hilfe von Workshops mitgegeben werden (Langmann und Turi, 2021).

In den Workshops können die Mitarbeiter beispielsweise ihre eigenen Roboter erstellen und dadurch die Vor- und Nachteile eines Roboters selbst in Erfahrung bringen (Langmann und Turi, 2021).

Folglich können die Mitarbeiter, die Potenziale welche mit der Integration verbunden sind, besser einschätzen und die Akzeptanz für die Einführung der Technologie kann gesteigert werden (Langmann und Turi, 2021, Stowasser et al., 2020).

Dadurch können mögliche Konfliktpunkte bei der Einführung von IPA früh erkannt und gelöst werden (Langmann und Turi, 2021).

Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bei der Einführung von IPA viele Faktoren zu beachten sind.

Unternehmen müssen sich zu Beginn im Klaren sein, welche Ziele und Vorteile mit der Einführung erreicht werden können und ihre Mitarbeiter früh in diese Ziele miteinbeziehen (Stowasser et al., 2020, Lievano-Martínez et al., 2022, Knappertsbusch und Gondlach, 2021).

Aufbauend darauf, müssen Unternehmen die Fähigkeit besitzen Prozesse zu erkennen, die Automatisierungspotenziale und vor allem Kapazitätseinsparungen versprechen (Langmann und Turi, 2021, Smeets et al., 2019, Herm et al., 2021)

Damit die Kapazitätseinsparungen auch erreicht werden können, müssen zunächst die notwendigen Daten besorgt werden, um die KI-Modelle zu trainieren (Rode-Schubert und Müller, 2020, Knappertsbusch und Gondlach, 2021, Herm et al., 2021).

Damit das Unternehmen die nötige Expertise für das Trainieren der KI-Modelle, sowie automatisieren der Prozesse erlangen kann, bietet es an vorab Pilotprojekte durchzuführen (Weißberger, 2021, Knappertsbusch und Gondlach, 2021).

Mit Hilfe der Pilotprojekte kann das nötige Wissen für den Umgang mit der neuen Technologie erlernt werden und Richtlinien aufgestellt werden, welche beim Automatisieren zu beachten sind (Weißberger, 2021, Knappertsbusch und Gondlach, 2021).

Zudem sollten diese Richtlinien in einer Governance dokumentiert sein, da in der Governance die Vorgehensweise für die Automatisierung festgelegt wird, welche für den Verlauf der Automatisierung wichtig ist. (Rode-Schubert und Müller, 2020, Knappertsbusch und Gondlach, 2021, Herm et al., 2021).

5 Untersuchung

Die Intention des folgenden Kapitels besteht darin, mithilfe von selbst automatisierten Prozessen neue Erkenntnisse in Bezug auf IPA zu erlangen.

Diese Erkenntnisse dienen als Stütze zur Beantwortung der Leitfrage.

Die Herausforderungen und die daraus resultierenden Handlungsempfehlungen, welche während der Untersuchung erarbeitet wurden, basieren auf den Beobachtungen und Problemen, die beim Automatisieren entstanden sind.

Untersuchungsfragen

Die Untersuchung hat sich mit den folgenden Fragen auseinandergesetzt:

- Wie komplex gestaltet sich die Integration von IPA in die Prozesse?
- Inwiefern verbessert sich die Leistung von RPA mithilfe der Integration von Künstlicher Intelligenz?

Die genannten Fragen entwickelten sich während der Ausarbeitung der verschiedenen Maßnahmen und Herausforderungen in Kapitel 4, welche Unternehmen bei der Einführung von IPA zu beachten haben.

Prozesse

Die folgenden zwei Prozesse wurden gewählt, um die Untersuchung durchzuführen:

1. Anlage von Geschäftspartnern in SAP, mit Hilfe von IPA

- In diesem Prozess werden Geschäftspartner in SAP angelegt.
- Die Erstellung eines Geschäftspartners geschieht dabei vollautomatisiert. Die benötigten Informationen, für die Anlage des Geschäftspartners, werden mit Hilfe der KI aus einer Rechnung extrahiert und für die Anlage an den Roboter weitergegeben.

2. Analyse von Kundenbewertungen, mit Hilfe von IPA

- In diesem Prozess werden Kundenbewertungen, welche Kunden in den verschiedenen Foren und Feedback Plattformen hinterlegen genutzt und mithilfe der KI, eine Stimmungsanalyse die Bewertungen durchgeführt.

Bei der Auswahl der Prozesse wurde auf drei Eigenschaften geachtet.

1. Die erste Eigenschaft, bestand in der Komplexität der Prozesse.

- Für die Untersuchung werden Prozesse verwendet, die nicht allzu komplex sind, da die Chance auf schnelleren Erfolg größer ist (Koch und Fedtke, 2020).
- Komplexere Prozesse hätten den Nachteil, dass es aufgrund des mangelnden Wissens, in überflüssige Fehler münden könnte und somit zu falschen Schlussfolgerungen (Smeets et al., 2019)

2. Die zweite Eigenschaft bestand darin Prozesse zu wählen, die sich in ihrem Zweck und der Art deutlich unterscheiden.

- In der Literatur wurde des Öfteren angeführt, dass es sinnvoll sei, kleinere abgegrenzte Pilotprojekte durchzuführen, um Erkenntnisse, in mehreren Themenbereichen zu gewinnen (Weißberger, 2021)

3. Die dritte Eigenschaft bestand darin, Prozesse zu wählen, die sich mit den gegebenen Ressourcen automatisieren lassen.

Software

Für die Automatisierung der Prozesse wurde die Software UiPath verwendet.

Die Wahl fiel auf den RPA Software Anbieter UiPath, da es in Bezug auf UiPath, eine Menge Schulungsmaterial zu finden gibt.

UiPath bietet eine Academy an, in denen Nutzer die Möglichkeit besitzen, einzelnen kleinen Projekte mit Hilfe von Anleitungen selbst zu automatisieren.

Ebenfalls gibt es eine Menge YouTube Videos und Dokumentationen, welche als Hilfestellung bei der Verwendung der Software herangezogen werden können.

Zudem bietet UiPath ein AI-Center an, welches es ermöglicht, Gebiete aus der Künstliche Intelligenz, in die Prozesse miteinzubinden und selbst KI-Modelle zu trainieren, welche im Anschluss in den Prozessen genutzt werden können.

Daten

Für die Automatisierung der Prozesse wurden verschiedene Arten von Daten benötigt. Im ersten Prozess wurden Rechnungen benötigt, in denen die relevanten Informationen für die Geschäftspartner Anlage sind und im zweiten Prozess Bewertungen, welche für die Analyse in Betracht gezogen werden.

Die Rechnungen wurden mit Hilfe von Templates erstellt, welche im Netz kostenfrei zur Verfügung standen, und mit Firmendaten, wie der Firmierung, der IBAN etc. befüllt wurden, welche am Ende extrahiert werden sollten. Bei diesen Informationen handelt es sich nicht um wahrheitsgetreue Firmendaten, da für die Automatisierung, die Extraktion im Vordergrund stand.

Für den zweiten Prozess, wurden Bewertungen genutzt, welche auf den Internetseiten Tripadvisor und Amazon hinterlegt sind und mithilfe von Web Scraping extrahiert wurden.

5.1 Anlage von Geschäftspartnern in SAP

Prozessschritte

Dieses Unterkapitel skizziert den Prozess der Geschäftslage in SAP.

Die Abbildung 5.1 illustriert den Prozessablauf mit den einzelnen Aktivitäten, die während der Prozessdurchführung genutzt werden.

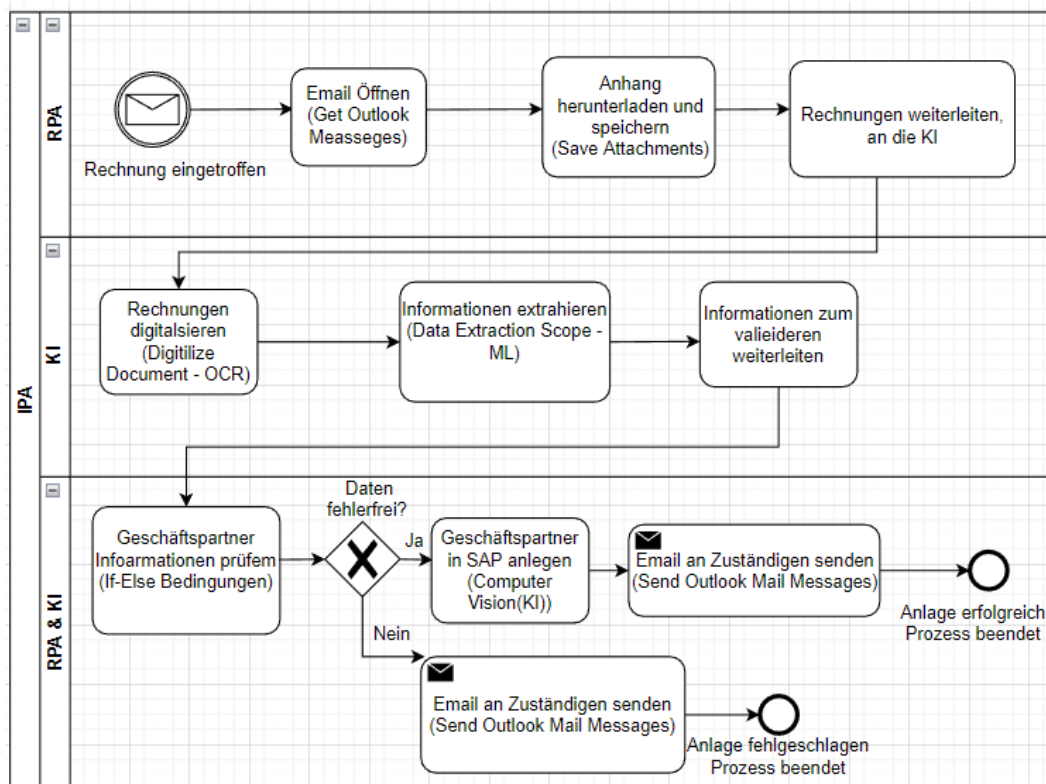


Abbildung 5.1: Prozessablauf - Anlage Geschäftspartner in SAP

Quelle: Eigene Darstellung

- Der erste Schritt besteht im Empfangen der Rechnungen, welche per Mail eingehen.
 - In diesem Schritt wird mithilfe des Roboters die Mail des Anfragenden geöffnet und die Anlage gespeichert.
 - Dieses geschieht, indem mithilfe der vordefinierten Aktivität "Get Outlook Mail Messages" von Uipath, die Mail empfangen wird und der darin befindende Anhang gespeichert wird.

2. Im nächsten Schritt erfolgt die Auswertung der Informationen, welche im Anhang enthalten ist.
 - Um die Informationen zu extrahieren, wird in diesem Schritt die OCR-Technologie und ein Machine Learning Extractor eingebunden, welcher in der Lage ist, die Informationen aus den Daten zu extrahieren.
3. Im Letzten Schritt, werden die extrahierten Informationen genutzt, um den Geschäftspartner, mithilfe von verschiedenen Aktivitäten, welche Uipath bereitstellt, in SAP anzulegen.
 - Die Aktivitäten, die in diesem Schritt genutzt wurden, ermächtigen es uns Texte in Textfelder einzubetten, Bereiche zu selektieren und zwischen den einzelnen Reitern, die es in SAP gibt, zu navigieren.

Erstellung der Extraktoren

Im Folgenden wird der zweite Schritt der Prozessdurchführung näher beleuchtet.

Dieser Schritt wird näher beschrieben, da er aufzeigen soll, wie simpel es Uipath seinen Nutzern macht, Methoden aus der Künstlichen Intelligenz in den Prozess einzubinden.

Um den Prozess näher zu beleuchten, werden zusätzlich Screenshots zur Beschreibung eingebettet.

Die Abbildung 5.2 zeigt die Aktivität, Data Extraction Scope, welche es ermöglicht, die benötigten Informationen aus dem Dokument zu ziehen. Um den Machine Learning Extractor in die Data Extraction Scope, welche in 5.2 dargestellt ist, einbinden zu können, muss dieser vorher trainiert werden. Das Training geschieht in der Cloud von UI-Path, wo eine Document Understanding Stage angeboten wird, die es uns erlaubt Extraktoren zu erstellen. Die Schritte für die Erstellung werden nun im folgenden grob skizziert.

Es muss vorab erwähnt werden, dass es sich um sehr schwache Extraktoren handeln, welche in der Lage sind nicht mehr als 20 Dateien im Trainingsset aufzunehmen. Diese Anzahl an Daten ist nicht natürlich nicht ausreichend um ein solide KI aufzubauen, welche am Ende die Rechnungen innerhalb eines Unternehmens verarbeiten würde. Deswegen wurde in 6.2 nochmals hervorgehoben, dass diese Untersuchung in einem sehr kleinen Rahmen durchgeführt wurde und das bei der Überführung in ein Unternehmen deutlich mehr Daten benötigt werden würden, um sicher zu sein, dass der Algorithmus mit den vorhandenen Daten arbeiten kann und die verschiedenen kleinen Eigenheiten einer Rechnungen erkennt.

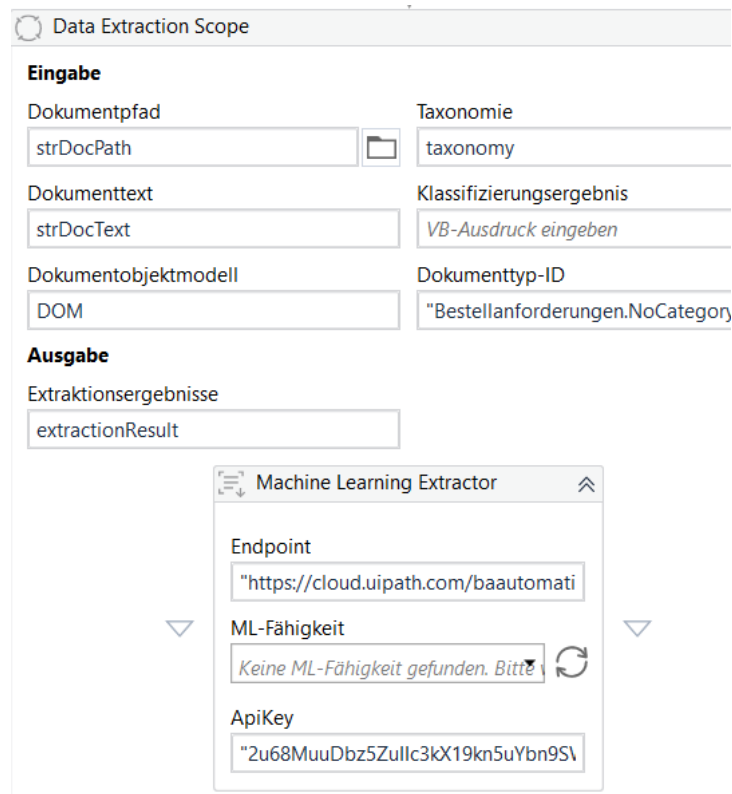


Abbildung 5.2: Data Extraction Scope Aktivität
Quelle: Eigene Darstellung(Screenshot aus UiPath)

1. Im ersten Schritt müssen die nötigen Daten (Rechnungen), welche der Machine Learning Extractor, für das Training verwendet importiert werden.
 - Die Schaltfläche für das Importieren der Daten, ist in der Abbildung 5.3 zu entnehmen.
 - Es können bis zu 20 Dateien importiert und vom Extractor aufgenommen werden.
2. Der zweite Schritt besteht in der Erstellung der benötigten Felder.
 - Die Felder, sind zu vergleichen mit Variablen, in denen die Information aus der Rechnung gespeichert werden.
 - Jedes Feld enthält neben seiner Bezeichnung zusätzlich ein eindeutiges Zeichen, dessen Funktion es ist, die relevanten Informationen, aus der Datei, dem zugehörigen Feld zuzuweisen.

3. Im dritten Schritt erfolgt die Befüllung der einzelnen Felder.
 - Um die Felder mit den relevanten Informationen zu befüllen, muss zunächst die Information im Dokument selektiert werden und im Anschluss darauf über die Tastatur der zugehörige Buchstabe des Feldes ausgewählt werden.
 - Anhand der Abbildung 5.3, wird nochmal deutlich, dass nach dem Selektieren der Information, mithilfe der Maus, der gewünschte Bereich rot umrandet wird, woraufhin der Nutzer, über die Tastatur, den zugehörigen Buchstaben, des Feldes selektiert und das Feld befüllt wird.
4. Nach dem dieses für alle Felder durchgeführt wurde, gilt es im Letzten Schritt, den Extractor über die Leiste Publish, welche in der Abbildung 5.3 grün umrandet ist, zu Veröffentlichen und den erstellten Extractor, in das Projekt einzubinden.

The screenshot shows the Uipath interface for document extraction. The main window displays a PDF document with a table of invoice items. The table has the following data:

Pos.	Bezeichnung	Menge	Einzel (€)	Gesamt (€)
1	Fernseher 40 Zoll Musterartikel	1 Stück	1.000,00	1.000,00
2	Anfahrt und Aufbau	Pauschal	120,00	120,00
Summe Netto				1.120,00 €
Umsatzsteuer 19%				212,80 €
Rechnungsbetrag				1.332,80 €

Below the table, there is a payment instruction: "Zahlung innerhalb von 14 Tagen ab Rechnungseingang ohne Abzüge an die unten angegebene Bankverbindung." and a closing: "Mit freundlichen Grüßen Mathilda Musterfrau".

The sidebar on the right shows a list of fields being extracted, with the 'iban' field highlighted in red. The 'Publish' button in the top right corner is highlighted in green.

Abbildung 5.3: Extraktor Felder
Quelle: Eigene Darstellung(Screenshot aus Uipath)

5.2 Analyse der Kundenbewertungen

Prozessschritte

Dieses Unterapitel skizziert den Prozess der Bewertungsanalyse, welcher in Abbildung 5.4 dargestellt ist. Im Vergleich zum vorherigen Prozess, musste die KI nicht trainiert werden, da es sich bei diesem Prozess um ein bereits vortrainiertes Modell handelt, sodass der Aufwand geringer ist.

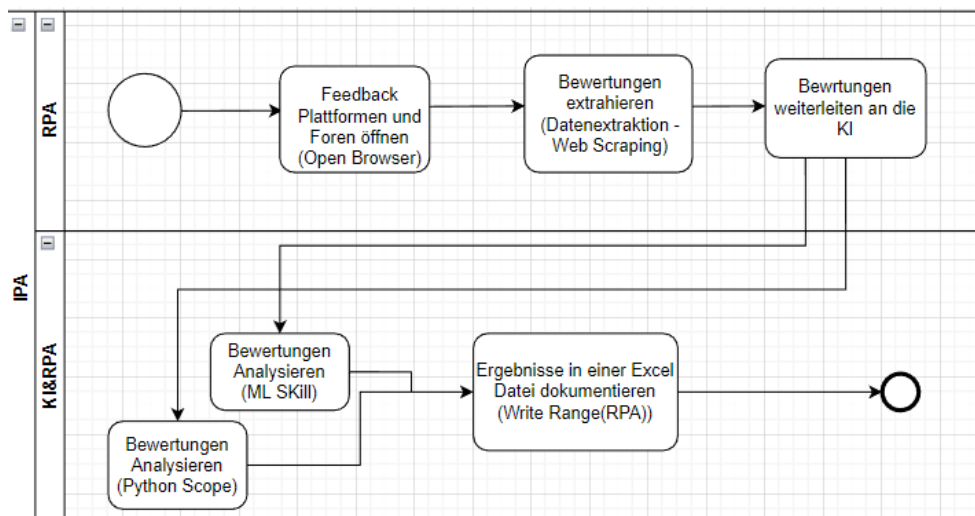


Abbildung 5.4: Prozessablauf - Analyse der Kundenbewertungen

Quelle: Eigene Darstellung

1. Der erste Schritt besteht darin, die Daten von den einzelnen Foren und Feedback Plattformen zu ziehen.
 - In diesem Schritt wird mit Hilfe von Web Scraping die benötigten Daten aus den Foren extrahiert.
2. Der zweite Schritt besteht in der Analyse, der einzelnen Bewertungen.
 - In diesem Schritt wird eine Semantik Analyse hinzugezogen, welche es ermöglicht die Stimmung der Nutzer zu extrahieren.
3. Im letzten Schritt werden die Ergebnisse der einzelnen Analysen mithilfe von Aktivitäten, die UiPath anbietet, in eine Tabelle exportiert, welche am Ende in Excel überführt wird.

- Es handelt sich hierbei, um Aktivitäten, wie die "Deserialize JSON" Aktivität, welche es ermöglicht, das Ergebnis der Analyse, in ein JSON-Objekt umzuwandeln aus der wir die einzelnen Analysen extrahieren können.

Methoden

Im Folgenden werden die Methoden beschrieben, welche verwendet werden, um die einzelnen Bewertungen zu analysieren

1. Die erste Methode besteht darin, die Aktivität MLSkill, welche von Uipath angeboten wird, in das Projekt einzubinden.

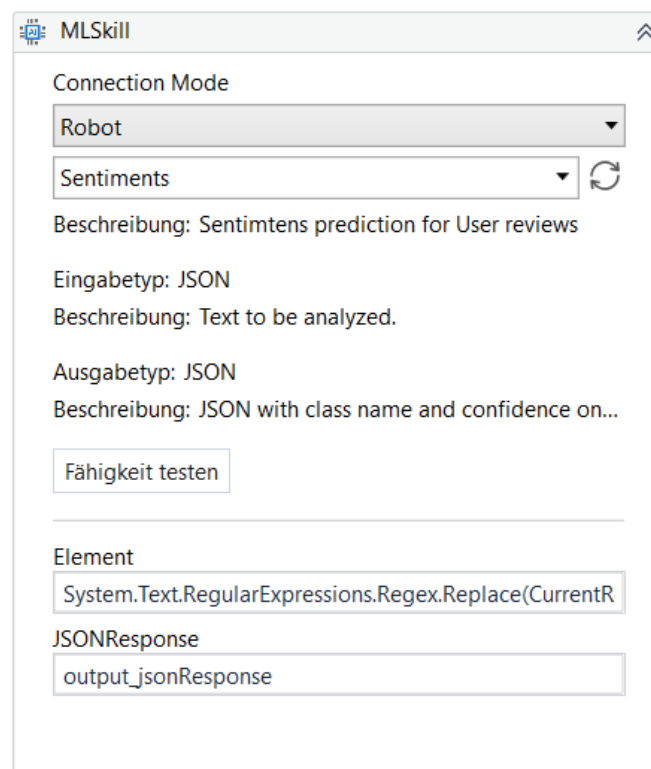


Abbildung 5.5: MLSkill Aktivität
Quelle: Eigene Darstellung(Screenshot aus Uipath)

- Die Aktivität MLSkill, welche in Abbildung 5.5 dargestellt ist, benötigt eine Fähigkeit, welche sie nutzen kann.
 - Eine Fähigkeit ist dabei zu vergleichen mit Methoden, welche es aus der KI eingebunden werden können, wie beispielsweise dem Übersetzen von Texten, aus dem Bereich des Natural Language Processing. In diesem Fall wurde die Fähigkeit der Stimmungserkennung eingebunden, welche sich mit Hilfe der Out-of-the Box Pakete von Uipath integrieren lässt.
 - Das Bereitstellen der Fähigkeit wird dabei von Uipath übernommen da es sich um ein bereits vortrainiertes Modell handelt.
 - Nachdem das KI-Modell in die Aktivität eingebunden wurde, sind im nächsten Schritt, nur noch die Eingabedaten für die Aktivität zu übermitteln.
2. Die zweite Methode bestand darin, die Analyse mithilfe von Python und der Bibliothek Textblob durchzuführen.
- Die Bibliothek Textblob ermöglicht es, Methoden aus dem Gebiet der Natural Language Processing, wie beispielsweise Stimmungsanalysen, Klassifizierungen und Übersetzungen innerhalb von Python einzubinden und im Anschluss durchzuführen.
 - Es handelt sich bei dieser Methode um ein bereits vortrainiertes Modell, sodass das Trainieren der KI entfällt.
 - Die Abbildung 5.6 zeigt die Aktivität "Python Scope", welche von Uipath angeboten wird, um den Python Code in das Projekt zu integrieren.
 - Zunächst muss in der Aktivität "Load Python Script" die Datei angegeben werden, in dem sich der Code befindet.
 - Im nächsten Schritt wird die Aktivität „Invoke Python Method" ausgeführt, welche die Funktion besitzt den Python Code auszuführen, welcher sich in der Datei befindet.
 - Im letzten Schritt, wird mithilfe der Methode Get Python Object das Ergebnis der Invoke Aktivität, in ein Array umgewandelt, aus welchem wir unsere Analyse extrahieren.

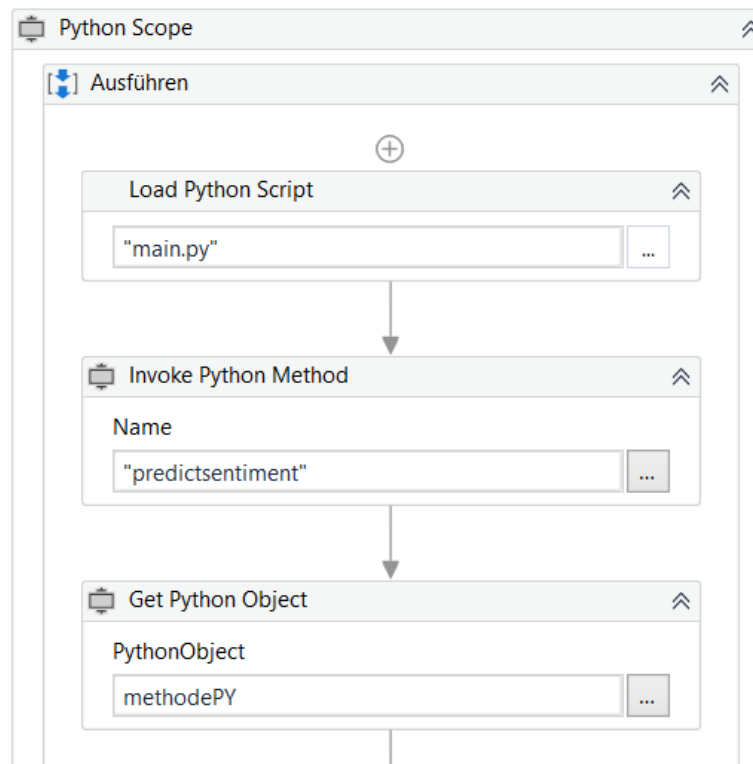


Abbildung 5.6: Python Scope Aktivität
Quelle: Eigene Darstellung(Screenshot aus UiPath)

5.2.1 Hindernisse und Handlungsempfehlungen

Im Folgenden werden die Hindernisse und Probleme geschildert, welche während der Automatisierung, der Prozesse entstanden sind.

Vorweg ist zu erwähnen, dass während der Untersuchung, mehr Probleme aufgetoßen sind, jedoch werden im Folgenden nur die relevanten Hindernisse und Probleme mitgegeben.

Zusätzlich werden zu den Hindernissen, Handlungsempfehlungen mitgegeben, die während der Automatisierung entstanden sind.

1. Ein Problem, während der Untersuchung, bestand in der Wahl der OCR-Technologie, die als Vorstufe, im ersten Prozess diente, um die Informationen aus den Rechnungen zu extrahieren.
 - Bestimmte Dateien ließen sich, aufgrund ihrer schlechten Qualität und Abbildungen, in den Rechnungen, nicht mithilfe der verwendeten Omnipage OCR-Technologie verarbeiten, welche von Uipath angeboten wird.
 - Uipath erkannte dieses nicht als Programmierfehler, sodass es während der Laufzeit zu einem Programmfehler kam und die Programmausführung nicht fortgesetzt werden konnte.
 - **Handlungsempfehlung 1:** Unternehmen sollten neben der Datenqualität darauf achten, dass der Algorithmus hinter der KI-Technologie, das Problem und die verwendeten Daten optimal verarbeiten kann.
2. Ein weiteres Problem während der Untersuchung bestand im Fehlenden Wissen über die Software.
 - Die einzelnen Funktionen und Aktivitäten, welche die Software zur Verfügung stellt, müssen zunächst erforscht werden, um sie optimal nutzen zu können.
 - Das fehlende Wissen über die Software, sorgt für Fehler während des Programmierens, die aufgrund der fehlenden Expertise mühsam zu lösen sind.
 - **Handlungsempfehlung 2:** Sollten keine Experten vorhanden sein, ist darauf zu achten, dass es zu der Software bereits genügend Hilfestellungen und bereits automatisierte Projekte gibt, an denen sich das Unternehmen orientieren kann.
 - **Handlungsempfehlung 3:** Ebenfalls empfehlenswert wäre eine gemeinsame nutzbare digitale Plattform wie beispielsweise eine Lösungswiki, welche von den einzelnen Fachbereichen gepflegt werden kann.

Die bearbeiteten Aufgaben und Lösungen können somit in einer digitalen Plattform zusammengeführt werden, sodass bereits bestehende Fehlschläge, dokumentiert sind und nicht nochmal durchlaufen werden müssen.

3. Ein weiteres Problem während der Untersuchung, bestand im Umgang mit den Fehlern und den resultierenden Fehlermeldungen.
 - Die geworfenen Exceptiones und Fehlerbeschreibungen sind nicht sehr aufschlussreich, sodass die Problembehebung, stets mit aufwendigen Recherchen sowie ständigem ausprobieren verbunden sind.
 - **Handlungsempfehlung 4:** Neben einer detaillierten Prozessbeschreibung sollte das Unternehmen, eine detaillierte Beschreibung der verwendeten Aktivitäten erstellen, in denen die Stärken und Schwächen, sowie Faktoren die zu Fehlern führen könnten notieren.
4. Ein weiteres Problem während der Untersuchung, bestand in der Genauigkeit, der extrahierten Werte mithilfe der KI.
 - Die Genauigkeit des Extraktor, welcher im ersten Prozess zum Einsatz kam, sank bereits bei minimalen Änderungen in den Daten.
 - Es muss allerdings erwähnt werden, dass aufgrund dessen, dass nur 20 Dateien im Trainingsset eingefügt werden können, mit Schwierigkeiten seitens des Algorithmus bei der Auswertung zu rechnen ist, sofern minimale Änderungen in den Daten enthalten sind.
 - **Handlungsempfehlung 5:** Unternehmen sollten dennoch automatische Prüfmechanismen erstellen, welche die Auswertungen der KI überprüft, damit die Qualität der Daten gesichert wird bevor diese weitergegeben werden.
5. Ein weiteres Problem während der Untersuchung, bestand in der Qualität der verwendeten Anwendungen
 - Die Benutzeroberfläche einiger Internetseiten ist nicht ausgereift, sodass das Erkennen der einzelnen Ui-Elemente für den Roboter nicht immer garantiert ist.
 - **Handlungsempfehlung 6:** Es sollte darauf geachtet werden, Anwendungen zu integrieren, welche eine Robuste Infrastruktur und Benutzeroberfläche aufweisen.

6. Ein weiteres Problem, während der Untersuchung, bestand in der Rechenleistung des Computers.
 - Das ständige Testen, Ausführen und Entwickeln führt dazu, dass nebenläufige Anwendungen nicht mehr optimal arbeiten und an Leistung einbüßen.
 - **Handlungsempfehlung 7:** Unternehmen sollten ihre Mitarbeiter dahingehend aufklären, welche Ressourcen und Kapazitäten notwendig sind beim Versuch den Roboter als digitalen Assistenten zu nutzen.
7. Ein weiteres Problem während der Untersuchung, bestand in der Integration von anderen Technologien in UiPath.
 - Die Integration von Python, erfordert es, dass Anpassungen durchgeführt werden, wie das Laden von Bibliotheken oder das Einbinden, der kompatiblen Python Version.
 - Diese Anpassungen während der Integration von Python oder anderen Technologien können herausfordernd sein, insbesondere wenn es während der Anpassungen zu Fehlern kommt, dessen Fehlerquellen sich nicht einfach identifizieren lassen.
 - Die verschiedenen Ein und Ausgabe Parameter zwischen den einzelnen Aktivitäten, Technologien und ihren Schnittstellen können zusätzlich Probleme darstellen.

Es kann dazu kommen, dass Daten gefiltert, Werte umgewandelt und Spalten ergänzt werden müssen, bevor diese an die nächste Instanz weitergeleitet werden können.
 - **Handlungsempfehlung 8:** Unternehmen sollten sich vorab genügend gescheiterte und erfolgreiche Projekte analysieren, die ähnliche Technologien eingebunden haben, um ihr Wissen bei der Einführung anderer Technologien zu stärken.

5.2.2 Fehlschläge während der Untersuchung

Anknüpfend an die Hindernisse, werden im Folgenden Fehlschläge beschrieben, die während der Untersuchung entstanden sind.

Instabile Benutzeroberfläche

Das Erstellen des Geschäftspartners in SAP, mithilfe des Machine Learning Extractors und der OCR-Technologie, war zu Beginn der Untersuchung nicht realisierbar.

Dieses scheiterte aufgrund der verwendeten SAP-Maske.

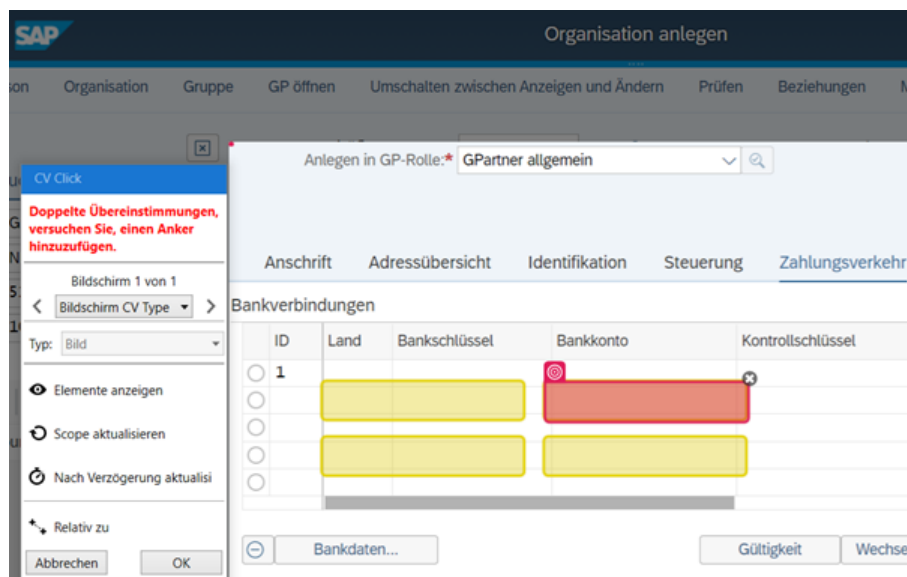


Abbildung 5.7: SAP Maske
Quelle: Eigene Darstellung (Screenshot aus SAP)

Anhand der Abbildung 5.7 wird deutlich, dass bei dem Versuch das Bankkonto zu pflegen, es zu Problemen kommt.

Der Grund besteht darin, dass der Roboter die Tabelle, in der die Bankverbindungen gepflegt werden, als Bild wahrnimmt sodass die einzelnen Felder nicht ohne weiteres, in der Tabelle, eindeutig angesprochen werden können.

Um dieses Problem zu lösen, musste Computer Vision, eine weitere Technologie aus der Künstlichen Intelligenz eingebunden werden.

Mithilfe von Computer Vision können die Felder in der SAP-Maske erkannt werden, da Computer Vision in der Lage ist, die UI-Elemente, innerhalb von Bildern oder Bildschirmen zu erkennen.

Wiederverwendung von Prozessmodulen

Im Abschnitt 2.2 wurde beschrieben, dass die einzelnen Module eines Roboters genutzt werden können, um diese in identischen Prozessen einzusetzen, sodass der Programmieraufwand sinken würde. Dieser Ansatz wurde im zweiten Prozess, der Analyse von Kundenbewertungen verwendet. Der Grundgedanke bestand darin, den Prozess für eine Internetseite zu automatisieren und im Anschluss darauf das Modul erneut zu verwenden und ausschließlich die Internetadresse der zweiten Internetseite, im Modul zu ergänzen. Dieses hat allerdings nicht funktioniert, da die einzelnen Internetseiten unterschiedlich aufgebaut sind. Folglich mussten die genutzten Aktivitäten in den Modulen, auf die jeweilige Internetseite angepasst werden, damit das Extrahieren der Bewertungen optimal funktioniert.

Erweiterung der Prozesse

Das Erweitern der Prozesse mithilfe zusätzlicher Technologien, welche nicht von UiPath angeboten wurden, war ohne Erfolg .

Die meisten angebotenen KI-Technologien weisen kostenpflichtige Lizenzen auf und weisen in den Testversionen nur begrenzte Möglichkeiten auf.

Ergänzend dazu, konnten keine qualitativen Schnittstellen zwischen den KI-Technologien und dem Roboter geschaffen werden, aufgrund fehlender Kompetenz mit den Technologien.

5.2.3 Positive Erkenntnisse

Es wurden bereits eine Menge Hindernisse und Fehlschläge beschrieben, welche während der Untersuchung aufgetreten sind.

Während der Untersuchung wurde jedoch festgestellt, dass sobald das nötige Wissen für die Software aufgebaut wurde, die Entwicklung der Roboter mit geringen Programmierkenntnissen möglich ist und dadurch schnell Erfolge erzielt werden können.

Es können wichtige Prozesse automatisiert werden, mithilfe von IPA, ohne Änderungen an den bestehenden Systemen durchführen zu müssen.

Beachtlich ist auch die Menge an Daten, die durch den Roboter verarbeitet werden können und wie einfach sich das Zusammentragen dieser Daten gestalten lässt.

Dies wurde besonders im zweiten Prozess deutlich, als mithilfe des Web Scraping, der Roboter ohne große Mühe, die Bewertungen der einzelnen Kunden, aus den einzelnen Seiten extrahieren konnte.

Dadurch das im zweiten Prozess, zwei bereits implementierte Methoden verwendet wurden, um die einzelnen Bewertungen zu analysieren, konnten die einzelnen Analysen der Bewertungen im Anschluss nochmal verglichen werden. Sofern es starke Unterschiede in den Analysen der einzelnen Methoden gibt, könnten die Analysen nochmals zur Kontrolle an den Menschen weiter gereicht werden. Dadurch müsste der Mitarbeiter sich nur mit den Bewertungen auseinandersetzen, die von der KI nicht eindeutig analysiert werden konnten, sodass die Arbeitslast für den Menschen sinkt. Der Roboter ist somit in der Lage einen Großteil an Arbeit, welche sonst vom Menschen durchgeführt wird, zu übernehmen.

Ebenfalls positiv anzumerken sind die einzelnen Methoden die angeboten werden, um Daten zwischenspeichern.

UiPath bietet seinen Nutzern Data Tables an, um große Mengen an Daten zu speichern und diese im nächsten Schritt weiter zu verarbeiten.

In gleicher Weise sind die vielen vordefinierten Aktivitäten, wie die Get Outlook Messages Aktivität, zu nennen, welche die Entwicklung des Roboters erleichtern.

Gebe es diese Aktivitäten nicht, müssten diese Aktivitäten, mithilfe von vielen Klickanweisungen nachgebaut werden, sodass der Programmieraufwand steigen würde.

Ebenfalls wird die Automatisierung erleichtert, da man ganze Programm Sequenzen kopieren kann und diese für den Aufbau eines anderen Roboters verwenden kann, sodass relativ leicht mehrere Roboter erstellt werden können.

5.2.4 Beantwortung der Untersuchungsfragen

Das folgende Kapitel dient dazu, die Untersuchungsfragen zu beantworten, welche am Anfang der Untersuchung aufgestellt wurden.

- Wie komplex gestaltet sich die Integration von Künstlicher Intelligenz in RPA-Prozesse?
- Inwiefern verbessert sich die Leistung und Flexibilität von RPA mithilfe der Integration von Künstlicher Intelligenz?

Zu Beginn der Untersuchung wurden die einzelnen Prozessschritte und die Methoden, durch die die KI eingebunden wird näher beschrieben. Die Beschreibungen der einzelnen Methoden, diente dem Zweck, die Einfachheit der Integration von KI-Technologien in UiPath zu skizzieren.

Es konnten KI-Modelle eingebaut werden, ohne sie zu trainieren und selbst das Trainieren des Machine Learning Algorithmus gestaltete sich relativ einfach.

Demgegenüber ist jedoch anzuführen, dass für die Methoden, welche genutzt werden, um die Technologien aus der KI zu integrieren, vorab ein solides Verständnis erforderlich ist. Besteht kein solides Verständnis über die Methoden, erweist sich die Integration der KI als beschwerlich.

Bereits kleine Fehler während des Automatisierens, können dazu führen, dass die Integration scheitert.

Ergänzend dazu entstehen Herausforderungen, aufgrund der Schnittstellen, die man schaffen muss, sowie dem Umwandeln und Filtern der einzelnen Daten zwischen den einzelnen Technologien und Instanzen.

Trotz der genannten Herausforderungen und Probleme, die während der Integration entstehen können, sind die Vorteile nicht außer Acht zu lassen.

Die Einbindung der KI hatte während der Untersuchung, den positiven Effekt, dass der Roboter in der Lage war, mit Daten zu arbeiten, die unstrukturiert sind.

Ergänzend dazu, konnte mit Hilfe der Einbindung von Computer Vision, die Flexibilität des Roboters erhöht werden, da Elemente innerhalb der SAP-Maske ohne Computer Vision nicht zu erkennen gewesen wären .

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Integration der KI sich durch bereits einfache Einflussfaktoren in einen komplexen Sachverhalt entwickeln kann.

Folglich ist darauf zu achten, ein klares Verständnis für die zu verwendeten Technologien und Systeme aufzubauen, um die nötige Basis für die Integration zu schaffen.

Sofern diese Basis geschaffen wurde, kann relativ einfach mithilfe der Integration der KI, erreicht werden, dass sich die Flexibilität des Roboters und folglich seine Einsatzmöglichkeiten erweitern, sodass weitere komplexere Prozesse für die Automatisierung in Betracht gezogen werden können.

6 Ergebnis

Das folgende Kapitel fasst die Ergebnisse zusammen, welche mit der Arbeit erzielt wurden.

Zu Beginn werden die zwei Forschungsfragen beantwortet, mithilfe der durchgeführten Literaturrecherche und der durchgeführten Automatisierung.

Im Anschluss darauf werden die Handlungsempfehlungen zusammengefasst und am Ende des Kapitels Themenfelder beschrieben, welche in zukünftigen Arbeiten weiter erforscht werden müssten.

6.1 Fazit

Im Folgenden wird mithilfe der durchgeführten Literaturrecherche und Automatisierung Antworten auf die zwei Untersuchungsfragen gegeben:

1. Mit welchen Herausforderungen werden Unternehmen bei der Integration, von Intelligent Process Automation in ihre Prozesse konfrontiert?
2. Welche Chancen ergeben sich für Unternehmen bei der Einführung von Intelligent Process Automation?

Entstehende Herausforderungen

Da es sich bei Intelligent Process Automation um einen Ansatz handelt, bei dem Robotic Process Automation mit Technologien aus der Künstlichen Intelligenz kombiniert wird (Kapitel 3), sind Unternehmen mit den Problemen und Herausforderungen konfrontiert, die mit der Einführung von RPA und KI verbunden sind (Kapitel 4).

Während der durchgeführten Automatisierung ist deutlich geworden, dass Intelligent Process Automation ermöglicht, Roboter zu erstellen - mit wenig Programmierkenntnissen (Abschnitt 5.2.3).

Da IPA es erlaubt, Roboter zu entwickeln, ohne hohe Programmierkenntnisse zu besitzen, ist es für Fachbereiche innerhalb des Unternehmens möglich, Prozesse zu automatisieren und somit neue Technologien einzubinden, ohne die IT einzubinden (Abschnitt 2.3).

Dieses kann jedoch dazu führen, dass die einzelnen Fachbereiche Roboter entwickeln, welche fehlerhaft sind und somit Risiken für die IT-Sicherheit entstehen, sodass es zu Compliance Problemen kommen könnte. Zusätzlich könnte es dazu kommen, dass aufgrund der fehlenden Abstimmungen der einzelnen Fachbereiche, Unternehmen Probleme mit der Lizenzverwaltung und Management der einzelnen Roboter haben (Abschnitt 2.4). Aufgrund dieser fehlenden Abstimmungen innerhalb des Unternehmens, hätte das Unternehmen keinen Überblick über den wirtschaftlichen Erfolg, den sie durch die Automatisierung erzielen (Abschnitt 2.4).

Unabhängig von den Abstimmungen innerhalb des Unternehmens, kann eine weitere Herausforderungen darin bestehen, die richtigen Prozesse für die Automatisierung auszuwählen (Abschnitt 4.3) .

Denn sie müssen neben dem Fakt, dass sie Automatisierungspotenziale aufweisen ebenfalls Kapazitätseinsparungen versprechen, sodass Unternehmen bevor es an die Automatisierung ihrer Prozesse geht, geeignete Prozesse für die Automatisierung identifizieren müssen und diese möglicherweise vorab erst optimieren müssen (Abschnitt 4.1).

Die zu erzielenden Kapazitätseinsparungen, können jedoch von den Mitarbeitern als Bedrohung angesehen werden (Abschnitt 4.7). Viele Mitarbeiter fürchten aufgrund der Einführung neuer Technologien, wie Intelligent Process Automation, ihre Jobs zu verlieren und durch Roboter ersetzt zu werden (Abschnitt 4.7). Die Akzeptanz der Beschäftigten ist allerdings ausschlaggebend für den langfristigen Erfolg der Technologie, da Mitarbeiter, die abgeneigt der Software gegenüber sind, weniger intensiv beim Entwicklungsprozess der neu eingeführten Technologien mitarbeiten (Abschnitt 4.7).

Unternehmen müssen sich auch mit den Herausforderungen auseinandersetzen, die mit der Einführung von KI-Technologien zusammenhängen (Abschnitt 3.3).

Die meisten KI-Modelle benötigen vorab große Mengen an Daten, die für das Trainieren der KI-Modelle benötigt werden (Abschnitt 3.3). Demzufolge müssen Unternehmen bei der Einführung von Intelligent Process Automation sich ebenfalls darum kümmern, dass die richtigen Daten gesammelt werden und dessen Qualität gesichert wird (Abschnitt

4.2). Dieses bringt Unternehmen vor eine weitere Herausforderung, da die Einstiegs- und Implementierungskosten dadurch steigen, wodurch sich die Frage stellt, ob ein Return On Investment erreicht werden kann (Abschnitt 3.3).

Während der durchgeführten Automatisierung wurde ebenfalls deutlich, dass eine weitere Herausforderung neben den Daten darin besteht, die richtigen KI-Technologien zu wählen (Abschnitt 5.2.2). Zu Beginn der Automatisierung wurden KI-Technologien gewählt, die nicht in der Lage waren, ohne zusätzlich Computer Vision einzubinden, den Prozess erfolgreich zu verarbeiten (Abschnitt 5.2.2). Demnach müssen Unternehmen neben den Daten, auch die richtigen Technologien identifizieren und die einzelnen Anbieter miteinander vergleichen, um die passende Technologie für ihr Problem zu finden (Abschnitt 5.2.2) .

Demgegenüber ist jedoch anzuführen, dass selbst wenn Unternehmen die nötigen Daten gesammelt haben, und die richtige KI-Technologie gefunden haben, die Expertise darüber benötigen, wie die KI optimal zu trainieren ist, damit sie im Anschluss in die Prozesse eingebunden werden können (Abschnitt 5.2.1 und 4.4). Wenn Unternehmen die Herausforderung nicht meistern und das Wissen darüber nicht erlangen wie die KI optimal zu trainieren ist, können sich Bias während des Trainings einbauen, was dazu führen kann, dass es zu Verzerrungen in den Ergebnissen der KI kommt (Abschnitt 4.2).

Diese Verzerrungen sind besonders dann ausschlaggebend, wenn der Roboter dazu eingesetzt werden soll, selbstständig Entscheidungen zu treffen, sodass Unternehmen in der Lage sein müssen, die Einflussfaktoren, die zur Entscheidung geführt haben nachzuvollziehen (Abschnitt 3.3) .

Eine weitere Herausforderung, die entsteht, ist, dass aufgrund dessen, dass die Prozesse sich stetig ändern und angepasst werden müssen, es ebenfalls zu Anpassungen am Roboter kommen kann. Unternehmen sind dadurch stets damit konfrontiert, die KI-Modelle erneut zu trainieren, sodass neue Daten erhoben werden müssen und die Qualität dessen gesichert werden muss, damit die Wartung der Prozesse optimal funktioniert (Abschnitt 4.5).

Bereits kleinere Probleme, wie die Fehlersuche, die während der selbst automatisierten Prozesse notwendig war, die Qualität der eingebunden Anwendungen oder die schwache Rechenleistung des Rechners auf dem der Roboter arbeiten soll, können bereits dazu führen, dass die Verarbeitung der Prozesse nicht optimal ausgeführt werden kann (Abschnitt 5.2.1).

Zusätzlich besteht eine weitere Herausforderung im fehlenden Wissen zu Beginn des Projekts (Abschnitt 5.2.1 und 4.4) , welches zusätzlich dadurch erschwert wird, dass nicht viele Experten zur Verfügung stehen, die mit RPA und KI vertraut sind.

Unternehmen können dadurch bereits durch simple Themen, wie den Schnittstellen zwischen den einzelnen genutzten Aktivitäten im Prozessablauf auf Probleme stoßen, da zwischen den einzelnen Instanzen es dazu kommen kann, dass die Daten umgewandelt werden, gefiltert und Daten hinzugefügt werden müssen (Abschnitt 5.2.1) .

Entstehende Chancen

Neben den genannten Herausforderungen bietet die Einführung von Intelligence Process Automation eine Menge an Chancen für das Unternehmen.

Nicht wie andere Automatisierungsansätze erlaubt es IPA, Unternehmen ihre Prozesse zu automatisieren, ohne die bestehende IT-Landschaft zu verändern und Roboter mit wenig Programmierkenntnissen zu entwickeln, welche dann im Anschluss die Prozesse selbstständig durchführen können (Abschnitt 2.3) .

Mithilfe der Einführung von IPA ist es möglich, dass der Mitarbeiter von ermüdenden und belastenden Aufgaben befreit wird und sich mit Aufgaben beschäftigen kann, die einen größeren Nutzen für das Unternehmen darstellen (Abschnitt 2.3).

Zudem können die erstellten Roboter unternehmensweit skaliert werden und in mehreren Prozessen Parallel zum Einsatz kommen, sodass das Unternehmen an Flexibilität in ihren Arbeitsabläufen gewinnt und weitere Kapazitätseinsparungen verzeichnen können. Durch die Integration der Roboter, gewinnt das Unternehmen an Qualität bei der Ausführung ihrer Prozesse (Abschnitt 2.3).

Der Roboter ist in der Lage die Prozesse effizienter und ohne Pausen zu bearbeiten, sodass sich dadurch die Performance innerhalb der Prozesse verbessert (Abschnitt 2.3).

Sofern der Roboter fehlerfrei programmiert wurde, sorgt dies dafür, dass die Fehler, die während des zeitintensiven Prozesses durch einen Mitarbeiter entstehen könnten, sinken (Abschnitt 2.3).

Durch die schnellere und bessere Prozessausführung sinkt folglich die Bearbeitungszeit der Prozesse, sodass Compliance-Anforderungen und Service Level Agreements, welche mit Kunden vereinbart wurden, besser eingehalten werden können und die Kundenzufriedenheit dadurch gesteigert werden kann (Abschnitt 2.3).

Außerdem sind Unternehmen in der Lage mit Hilfe der Integration auch komplexere Prozesse zu bearbeiten (Abschnitt 3.2).

Die durchgeführte Automatisierung hatte aufgezeigt, dass Uiipath mithilfe des angebotenen AI Centers es erleichtert, Methoden aus der KI einzubinden, wodurch der Roboter zusätzlich an Fähigkeiten gewinnt (Kapitel 5).

Es wurden spielend leicht Methoden eingebunden, welche dafür sorgten, dass der Roboter in der Lage war, unstrukturierte Daten zu verarbeiten und Bewertungen aus verschiedenen Plattformen zu analysieren (Kapitel 5).

Mithilfe der Kombination der KI, können demnach Prozesse automatisiert werden, in denen kognitive Fähigkeiten eines Menschen zur erfolgreichen Prozessdurchführung benötigt werden und somit Prozesse angegangen werden, welche einen höheren Nutzen für das Unternehmen darstellen.

Zusammenfassung

Es hat sich demnach gezeigt, dass Unternehmen mithilfe der Einführung von IPA viele Vorteile verzeichnen können und vor allem an Effizienz in ihren Prozessen gewinnen können, wodurch sich neue Möglichkeiten für das Unternehmen und ihre Mitarbeiter ergeben.

Bereits durch die durchgeführte Automatisierung wurde deutlich, dass sich die Integration von IPA in die Prozesse relativ einfach gestalten lässt, da mit den vorhandenen Elementen der anderen Anwendungen gearbeitet wurde. Zusätzlich konnte dadurch das der Software Anbieter Uiipath bereits ein AI-Center zur Verfügung stellt, verschiedene Methoden aus der KI, in die Prozesse eingebunden werden, ohne die Algorithmen aufwendig zu trainieren oder zu implementieren, sodass der Roboter an zusätzlichen Fähigkeiten gewann.

Diese Chancen können Unternehmen jedoch nur wahrnehmen, wenn sie die vielen angeführten Herausforderungen, wie der Datensammlung, der Wahl der KI-Technologie oder dem Aufbau der nötigen Expertise für die Automatisierung, meistern.

Aufgrund dieser Herausforderungen werden im folgenden Handlungsempfehlungen mitgegeben, welche Unternehmen bei der Einführung von IPA in Betracht ziehen können. Die Empfehlungen basieren auf den Hindernissen welche in Abschnitt 5.2.1 während der Untersuchung entstanden sind, sowie aus den verschiedenen Maßnahmen und Herausforderungen welche in Kapitel 4 beschrieben wurden.

Handlungsempfehlungen (Kapitel 4 und 5)	
Planung und Vorbereitung	Unternehmen sollten vorab die Probleme identifiziert haben, welche mit Hilfe der Automatisierung gelöst werden sollen, sowie die richtigen Technologien für das Problem identifizieren.
Daten	Unternehmen sollten vorab die benötigten Daten für die Automatisierung gesammelt haben und die Qualität der Daten sichern.
Prozessauswahl	Es sollten Methoden wie beispielsweise Process Mining genutzt werden, um Prozesse zu finden, welche Automatisierungspotenziale und Kapazitätseinsparungen versprechen.
Prozessoptimierung	Die Prozesse sollten vorab optimiert werden, um die Automatisierung mit Hilfe von RPA zu erleichtern.
Pilotprojekte	Es sollten vorab Pilotprojekte durchgeführt werden, um Wissen für die neue Technologie aufzubauen.
Implementation	Es sollten Richtlinien für das Trainieren der KI-Modelle, sowie dem Programmieren des Roboters entwickelt werden, die das Entwickeln des Roboters erleichtern.
Lösungswiki	Sofern Fachbereiche unabhängig voneinander einzelne Roboter entwickeln, sollten die Probleme und Erkenntnisse während der Automatisierung in einer unternehmensweiten Lösungswiki gesammelt werden damit andere Fachbereiche diese nutzen können.
Verwendete Anwendungen	Es sollte darauf geachtet werden, Anwendungen in den Prozess einzubauen, welche Robust sind und nicht von einer brüchigen Benutzeroberfläche, sowie von ständigen Änderungen und Updates geprägt sind.

Tabelle 6.1: Handlungsempfehlungen Teil 1

Handlungsempfehlungen (Kapitel 4 und 5)	
Detaillierte Programmbeschreibung	Es sollte eine detaillierte Beschreibung der verwendeten Aktivitäten und Technologien erstellt werden, in denen die Stärken und Schwächen, sowie Faktoren genannt sind, welche zu Fehlern im Prozess führen könnten .
Change Management	Mitarbeiter sollten früh in die aufkommenden Änderungen mit einbezogen werden und darüber aufgeklärt werden, welche Ressourcen und Kapazitäten notwendig sind um den Software Roboter zu nutzen.
Kontrollinstanzen	Es sollten Prüfmechanismen aufgesetzt werden, welche das Verhalten der KI-Technologien, sowie des Roboters kontinuierlich prüfen, sodass sichergestellt wird, dass der Roboter den aktuellen Prozess optimal bearbeitet.
Experten und Hilfestellungen	Es sollten vorab Möglichkeiten geschaffen werden Experten in den Prozess einzubinden oder anderweitig Hilfestellungen bei der Integration zu beziehen, beispielsweise aus Erfahrungsberichten von bereits erfolgreich oder gescheiterten durchgeführten Projekten.
Governance	Es sollte eine Governance entwickelt werden, welche klare Strukturen beim Entwickeln festlegt und den Umgang mit den Robotern innerhalb des Unternehmens der Fachbereiche definiert.

Tabelle 6.2: Handlungsempfehlungen Teil 2

6.2 Ausblick

Dieses Kapitel stellt das letzte Unterkapitel der Bachelorarbeit dar und beschreibt Themenfelder, die in zukünftigen Arbeiten weiter zu erforschen sind.

Automatisierung

Der erste Forschungsbedarf besteht in der durchgeführten Automatisierung.

Die Automatisierung, die durchgeführt wurde, wurde in einem sehr kleinen Rahmen durchgeführt, aufgrund der begrenzten Ressourcen, die zur Verfügung standen (Kapitel 5). Das Entwickeln der Roboter in einem größeren Rahmen, beispielsweise mit einem Unternehmen, hätte weitere Möglichkeiten und Einblicke ermöglichen können. Die Anwendungen, die bereits im Unternehmen integriert sind, hätten genutzt werden können, um das Zusammenspiel dieser mit den Robotern zu erforschen.

Zudem hätte der Roboter auf einen großen Vorrat an Daten zugreifen können, sodass man die Performance des Roboters in Bezug mit der Menge und Qualität der Daten hätte genauer erforschen können. Dadurch hätten sich weitere Einblicke und Erkenntnisse in Bezug auf IPA erzielen lassen können.

CPA und IPA

In Abschnitt 3.1 wurden die Unterschiede beschrieben, welche zwischen Intelligent Process Automation und Cognitive Process Automation bestehen.

Dabei wurde festgestellt, dass es sich bei Cognitive Process Automation um eine starke KI handelt und demnach noch komplexere Prozesse verarbeitet werden können als mit IPA (Abschnitt 3.2).

Die Handlungen, welche Unternehmen durchführen müssten, damit sie bei ihren Prozessen Konzepte einer starken KI integrieren können, wurden in dieser Arbeit nicht näher beschrieben. Folglich könnten zukünftige Forschungen sich mit den verschiedenen Herausforderungen auseinandersetzen, welche Unternehmen beim Umgang mit Deep Learning Algorithmen und Big Data haben, sowie mit den daraus resultierenden Chancen, die sich für die Weiterentwicklung von IPA ergeben könnten.

Literaturverzeichnis

- Santiago Aguirre und Alejandro Rodriguez. Automation of a business process using robotic process automation (rpa): A case study. In Juan Carlos Figueroa-García, Eduyn Ramiro López-Santana, José Luis Villa-Ramírez, und Roberto Ferro-Escobar, editors, *Applied Computer Sciences in Engineering*, Cham, 2017. Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-66963-2. doi: 10.1007/978-3-319-66963-2_7.
- Markus Alberth und Micheal Mattern. Understanding robotic process automation (rpa). *Journal of Financial Transformation*, 2017. Abgerufen von <https://www.capco.com/en/Capco-Institute/Journal-46-Automation/Understanding-robotic-process-automation>.
- Sathiyaseelan Balasundaram und Sirish Venkatagiri. A structured approach to implementing robotic process automation in hr. *Journal of Physics: Conference Series*, 1427, 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1427/1/012008.
- Dorothee Bär. *Digitale Transformation und gesellschaftliche Teilhabe*. Springer Berlin Heidelberg, 2018. ISBN 978-3-662-55720-4.
- Martin Bichler, Wil van der Aalst, und Armin Heinzl. Robotic process automation. *Business Information Systems Engineering*, 2018. doi: 10.1007/s12599-018-0542-4.
- Jennifer Brettschneider. Bewertung der einsatzpotenziale und risiken von robotic process automation. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 2020. doi: 10.1365/s40702-020-00621-y.
- Tathagata Chakraborti, Vatche Isahagian, Rania Khalaf, Yasaman Khazaeni, Vinod Muthusamy, Yara Rizk, und Merve Unuvar. From robotic process automation to intelligent process automation. In Aleksandre Asatiani, José María García, Nina Helander, Andrés Jiménez-Ramírez, Agnes Koschmider, Jan Mendling, Giovanni Meroni, und Hajo A. Reijers, editors, *Business Process Management: Blockchain and Robotic Process Automation Forum*, Cham, 2020. Springer International Publishing. ISBN 978-3-030-58779-6. doi: 10.1007/978-3-030-58779-6_15.

- Tom Chatfield. *OCR*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2013. ISBN 978-3-8274-3064-9. doi: 10.1007/978-3-8274-3064-9_34.
- Christian Czarnecki und Gunnar Auth. *Prozessdigitalisierung durch Robotic Process Automation*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2018. ISBN 978-3-658-22773-9. doi: 10.1007/978-3-658-22773-9_7.
- Christian Djeffal. *Künstliche Intelligenz*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2019. ISBN 978-3-658-23669-4. doi: 10.1007/978-3-658-23669-4_3-1.
- Iris Cláudia Lebre Feio und Vitor Duarte Dos Santos. A strategic model and framework for intelligent process automation. In *2022 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 2022. doi: 10.23919/CISTI54924.2022.9820099.
- Christian Flechsig. The impact of intelligent process automation on purchasing and supply management – initial insights from a multiple case study. In Udo Buscher, Rainer Lasch, und Jörn Schönberger, editors, *Logistics Management*. Springer International Publishing, 2021. ISBN 978-3-030-85843-8.
- Christian Glaser. *Technologien und Hard Skills*. Springer Fachmedien Wiesbaden, 2022. ISBN 978-3-658-35705-4. doi: 10.1007/978-3-658-35705-4_3.
- Patrik Graf, Markus A. Meier, und Kim Oliver Tokarski. *Anwendung von Robotic Process Automation*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2021. ISBN 978-3-658-32323-3. doi: 10.1007/978-3-658-32323-3_5.
- Ennis Gündoğan. *Automatisierung*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2022. ISBN 978-3-658-37137-1. doi: 10.1007/978-3-658-37137-1_3.
- Lukas-Valentin Herm, Christian Janiesch, Hajo A. Reijers, und Franz Seubert. From symbolic rpa to intelligent rpa: Challenges for developing and operating intelligent software robots. In Artem Polyvyanyy, Moe Thandar Wynn, Amy Van Looy, und Manfred Reichert, editors, *Business Process Management*, 2021. doi: 10.1007/978-3-030-85469-0_19.
- Julia Hirschberg und Christopher Manning. Advances in natural language processing. *Science (New York, N.Y.)*, 349, 2015. doi: 10.1126/science.aaa8685.
- Richard Horton, Justin Watson, David Wright, Dr. Matthew Howard, Dupe Witherick, Lauren Coe, und Steve Hatfield. Automation with intelligence. *Deloitte Insights contributors*, 2019. Abgerufen von <https://www2.deloitte.com/>

[content/dam/Deloitte/tw/Documents/strategy/tw-Automation-with-intelligence.pdf](https://content.dam.Deloitte/tw/Documents/strategy/tw-Automation-with-intelligence.pdf).

David E. Hoy, Chris Lamberton, und Damiano Brigo. Impact of robotics, rpa and ai on the insurance industry: Challenges and opportunities. *Banking & Insurance eJournal*, 2017. Abgerufen von https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm.abstract_id=3079495.

Christian Janiesch, Patrick Zschech, und Kai Heinrich. Machine learning and deep learning. *Electron Markets* 31, 2021. doi: 10.1007/s12525-021-00475-2.

Nishant Jha, Deepak Prashar, und Amandeep Nagpal. *Combining Artificial Intelligence with Robotic Process Automation—An Intelligent Automation Approach*. Springer International Publishing, Cham, 2021. ISBN 978-3-030-65661-4. doi: 10.1007/978-3-030-65661-4_12.

Sameera Khan. Comparative analysis of rpa tools-uipath, automation anywhere and blueprism. *International Journal of Computer Science and Mobile Applications*, 2020. doi: 10.47760/ijcsma.2020.v08i11.001.

Mathias Kirchmer und Peter Franz. Value-driven robotic process automation (rpa). In Boris Shishkov, editor, *Business Modeling and Software Design*. Springer International Publishing, 2019. ISBN 978-3-030-24854-3. doi: 10.1007/978-3-030-24854-3_3.

Moritz Kirste und Markus Schürholz. *Einleitung: Entwicklungswege zur KI*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2019. ISBN 978-3-662-58042-4. doi: 10.1007/978-3-662-58042-4_1.

Inka Knappertsbusch und Kai Gondlach. *Arbeitswelt und KI 2030*. Springer Gabler Wiesbaden, 2021. ISBN 9783658357788. doi: 10.1007/978-3-658-35779-5.

Thorsten Knauer, Nicole Nikiforow, und Sebastian Wagener. Bedeutung und ausgestaltung von robotic process automation (rpa) im controlling. *CONTROLLING - Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung*, 2020. doi: 10.15358/0935-0381-2020-4-68.

Christina Koch und Stephen Fedtke. *Robotic Process Automation: Ein Leitfaden für Führungskräfte zur erfolgreichen Einführung und Betrieb von Software-Robots im Unternehmen*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2020. ISBN 978-3-662-61178-4. doi: 10.1007/978-3-662-61178-4_2.

- Oliver Koch und Stephan Wildner. *Intelligent Robotic Process Automation*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2020. ISBN 978-3-658-29550-9. doi: 10.1007/978-3-658-29550-9_12.
- Oliver Koch, Martin Hüge, und Sascha Brüggem. Referenzarchitekturmodell zur intelligenten Prozessautomation in virtuellen Projektteams. 2022. Abgerufen von https://www.researchgate.net/publication/363710878_Referenzarchitekturmodell_zur_intelligenten_Prozessautomation_in_virtuellen_Projektteams.
- Ralf T. Kreutzer und Marie Sirrenberg. *KI-Challenge – wie Künstliche Intelligenz im Unternehmen zu verankern ist*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2019. ISBN 978-3-658-25561-9. doi: 10.1007/978-3-658-25561-9_4.
- Christian Kroll, Dr. Adam Bujak, Volker Darius, Wolfgang Enders, und Marcus Esser. Robotic process automation - robots conquer business processes in back offices. *Capgemini Consulting*, 2016.
- Mary C Lacity und Leslie P. Willcocks. Robotic process automation at telefónica o2. *MIS Q. Executive*, 2016. Abgerufen von https://eprints.lse.ac.uk/64516/1/OUWRPS_15_02_published.pdf.
- Christian Langmann und Daniel Turi. *Robotic Process Automation (RPA) in der Finanzwirtschaft*. Springer Gabler Wiesbaden, 2021. ISBN 9783658346799. doi: 10.1007/978-3-658-34680-5.
- Christian Leyh und Katja Bley. Digitalisierung: Chance oder Risiko für den deutschen Mittelstand? – eine Studie ausgewählter Unternehmen. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 2016. doi: 10.1365/s40702-015-0197-2.
- Federico A. Lievano-Martínez, Javier D. Fernández-Ledesma, Daniel Burgos, John W. Branch-Bedoya, und Jovani A. Jimenez-Builes. Intelligent process automation: An application in manufacturing industry. *Sustainability*, 2022. doi: 10.3390/su14148804.
- Antonio Martínez-Rojas, Irene Barba, und José González Enríquez. Towards a taxonomy of cognitive RPA components. In Aleksandre Asatiani, José María García, Nina Helander, Andrés Jiménez-Ramírez, Agnes Koschmider, Jan Mendling, Giovanni Meroni, und Hajo A. Reijers, editors, *Business Process Management: Blockchain and Robotic Process Automation Forum*. Springer International Publishing, 2020. ISBN 978-3-030-58779-6. doi: 10.1007/978-3-030-58779-6_11.

- Soumendra Mohanty und Sachin Vyas. *Intelligent Process Automation = RPA + AI*. Apress, Berkeley, CA, 2018. ISBN 978-1-4842-3808-0. doi: 10.1007/978-1-4842-3808-0_5.
- C.H.V. Moraes, Josnei Scolimoski, Germano Lambert-Torres, Mariana Santini, André Dias, Fábio Guerra, André Pedretti, und Milton Ramos. Robotic process automation and machine learning: a systematic review. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 2022. doi: 10.1590/1678-4324-2022220096.
- Jannick Petersen und Hinrich Schröder. Entwicklung einer robotic process automation (rpa)-governance. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 2020. doi: 10.1365/s40702-020-00659-y.
- Christina Rode-Schubert und Patrick Müller. *Welche Fähigkeiten benötigt ein Unternehmen um Künstliche Intelligenz nachhaltig erfolgreich einzusetzen?* Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2020. ISBN 978-3-658-28494-7. doi: 10.1007/978-3-658-28494-7_8.
- August-Wilhelm Scheer. *Robotic Process Automation (RPA)*. Springer Fachmedien Wiesbaden, 2020. ISBN 978-3-658-27694-2. doi: 10.1007/978-3-658-27694-2_7.
- Björn Scheppeler und Christian Weber. Robotic process automation. *Informatik Spektrum*, 2020. doi: 10.1007/s00287-020-01263-6.
- Julia Siderska. Robotic process automation — a driver of digital transformation? *Engineering Management in Production and Services*, 12, 2020. doi: 10.2478/emj-2020-0009.
- Mario Smeets, Ralph Erhard, und Thomas Kaußler. *Robotic Process Automation (RPA) in der Finanzwirtschaft*. Springer Gabler Wiesbaden, 2019. ISBN 9783658265632. doi: 10.1007/978-3-658-26564-9.
- Sascha Stowasser, Oliver Suchy, Norbert Huchler, N Müller, M Peissner, A Stich, H Vögel, und J Werne. Einführung von ki-systemen in unternehmen. *Gestaltungsansätze für das Change-Management. Whitepaper aus der Plattform Lernende Systeme, München*, 2020. Abgerufen von https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG2_Whitepaper_Change_Management.pdf.

Johannes Viehhauser. Is robotic process automation becoming intelligent? early evidence of influences of artificial intelligence on robotic process automation. In Aleksandre Asatiani, José María García, Nina Helander, Andrés Jiménez-Ramírez, Agnes Koschmider, Jan Mendling, Giovanni Meroni, and Hajo A. Reijers, editors, *Business Process Management: Blockchain and Robotic Process Automation Forum*. Springer International Publishing, 2020. ISBN 978-3-030-58779-6.

Alice Saldanha Villar und Nawaz Khan. Robotic process automation in banking industry: a case study on deutsche bank. *Journal of Banking and Financial Technology*, 2021. doi: 10.1007/s42786-021-00030-9.

Jonas Wanner, Adrian Hofmann, Marcus Fischer, Florian Imgrund, Christian Janiesch, und Jerome Geyer-Klingenberg. Process selection in rpa projects – towards a quantifiable method of decision making. 2019.

Markus Weiß, Christian Bär, und Sandra Seyd. *Der digitale Change*. Springer Berlin Heidelberg, 2018. ISBN 978-3-662-55720-4. doi: 10.1007/978-3-662-55720-4_2.

Barbara E. Weißenberger. Künstliche intelligenz als zukunftstechnologie im controlling. *Controlling Management Review*, 2021. doi: 10.1007/s12176-021-0366-9.

Bernd W. Wirtz und Jan C. Weyerer. Künstliche intelligenz: Chancen, risiken und strategische governance. *WiSt - Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, 2019. doi: 10.15358/0340-1650-2019-11-4.

A Anhang

1. Unter dem folgenden Link, befindet sich der Programmablauf, welcher mit Hilfe von Uipath erstellt wurde, die Software Uipath wird benötigt, um diese zu starten.
 - [Programmablauf](#)
2. Unter folgenden Link befinden sich Aufzeichnungen, in der die einzelnen Schritte, der zwei Projekte erklärt sind.
 - [Aufzeichnungen](#)
3. Unter den folgenden Links befinden sich die Templates, sowie zwei Exemplardateien, welche Beispielrechnungen zeigen , die bei der Untersuchung genutzt wurden.
 - [Erstes Template](#) || [Erste Beispielrechnung](#)
 - [Zweites Template](#) || [Zweite Beispielrechnung](#)

Erklärung zur selbstständigen Bearbeitung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quellen kenntlich gemacht.

Hamburg

Ort

02.12.2022

Datum

Unterschrift im Original