

Künstliche Intelligenz im Steuerbereich

Innovationsstudie zur Digitalisierung und den Potentialen
Künstlicher Intelligenz im Bereich Steuer



Unternehmensverteter



Vorstellung der gemeinsamen Innovationsstudie „Künstliche Intelligenz im Steuerbereich“

Fritz Esterer, Vorstandsvorsitzender der WTS Group AG Steuerberatungsgesellschaft, und Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Wolfgang Wahlster, Vorsitzender der Geschäftsführung des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI GmbH)

Liebe Leserin, lieber Leser,

„KI-Experten dringend gesucht: Einsatzbereich Steuerabteilung.“ Das könnte der Titel einer Stellenanzeige in nicht allzu ferner Zukunft sein. Digitalisierung auf der Basis von Künstlicher Intelligenz (KI) führt zu einem Innovationssprung – auch in der Steuerfunktion. Um die Rahmenbedingungen hierfür aktiv zu gestalten, haben die WTS und das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz ihr Know-how in der gemeinsamen Studie „Künstliche Intelligenz im Steuerbereich“ gebündelt.

Steuerabteilungen müssen eine enorme Masse an Daten bearbeiten und digital aufbereiten sowie komplexe gesetzliche Regelungen und strenge Compliance-Vorgaben erfüllen. Genau an diesem Punkt wollen wir mit unserer Innovationsstudie ansetzen. Die Erkenntnisse sind vielversprechend: Der KI-Einsatz bietet enormes Unterstützungs- und Automatisierungs-Potential in der Steuerberatung und bei den verschiedenen Steuerarten. Im Ergebnis werden die Steuerverantwortlichen mehr Zeit für hoch qualifizierte Beratungs- und Gestaltungstätigkeiten haben.

Die Verarbeitung von Massendaten können innovative Tax Tools erledigen, wie sie teilweise heute schon am Markt verfügbar sind und aufgrund unserer Erkenntnisse entsprechend weiterentwickelt werden können. Die kreative Denkleistung als Ursprung innovativer Ideen und Ansätze bleibt Kernmetier des Menschen, der sich verstärkt selbstlernender KI-Systeme zur Dokumentenanalyse und Entscheidungsunterstützung bedient.

Im Rahmen der Studie haben wir zudem richtungsweisende KI-Anwendungen für den „Steuerarbeitsplatz der Zukunft“ herausgearbeitet. Die Ergebnisse zeigen, wie Steuerverantwortliche bereits jetzt die richtigen Weichen stellen können, um die Herausforderungen der Digitalisierung zu erfüllen und weiter erfolgreich zu sein. Der Einsatz Künstlicher Intelligenz im Steuerbereich bietet enorme Potentiale: Lassen Sie uns diese gemeinsam ausschöpfen!



Fritz Esterer



Prof. Dr. Dr. h. c. mult.
Wolfgang Wahlster

Herzlichst

Ihr Fritz Esterer und Ihr Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Wolfgang Wahlster



| | |
|--|-----------|
| 1 Einleitung | 7 |
| Motivation | 8 |
| Zielsetzung | 11 |
| Methode | 12 |
| Aufbau und Struktur | 13 |
| 2 Technologien der Künstlichen Intelligenz | 14 |
| Einführung | 15 |
| Maschinelles Lernen | 16 |
| Process Mining | 19 |
| Multimodale Systeme | 20 |
| Frage-Antwort-Systeme | 22 |
| Wissensmanagement | 23 |
| Zusammenfassender Überblick | 24 |
| 3 Allgemeine Potentiale von KI im Steuerbereich | 26 |
| Tätigkeitsbereiche der Steuerberatung und Steuerarten | 27 |
| Anwendungen im Bereich Lohnsteuer | 29 |
| Anwendungen im Bereich Umsatzsteuer | 32 |
| Anwendungen im Bereich Körperschaftsteuer | 35 |
| Anwendungen im Bereich Zoll | 37 |
| Anwendungen im Bereich Verrechnungspreise | 39 |
| Anwendungen im Bereich Risikomanagement (Steuer IKS) | 42 |
| Anwendungen im Bereich Internationale Projektberatung (International Tax) | 44 |
| Zusammenfassender Überblick | 47 |
| 4 Ausgewählte End-to-End-Prozesse im Detail | 51 |
| Erkennung von Anomalien bei der Ausnutzung von Freihandelsabkommen im Bereich Zoll | 52 |
| Automatisierte Zuteilung von Steuerkennzeichen und Identifizierung von Inkonsistenzen bei der Zuweisung | 56 |
| Prüfung des Quellensteuerabzugs nach §50a EStG | 60 |
| Prüfung von Rechnungen im Bereich Umsatzsteuer | 63 |
| Anomalieerkennung in Massendaten im Bereich Umsatzsteuer | 65 |
| Intelligente Steuerassistenz im Bereich Lohnsteuer | 67 |
| 5 Technologischer Reifegrad | 73 |
| Digitalisierung und Potentiale der KI | 74 |
| Reifegradmodelle digitaler Transformation | 74 |
| KI-Technologie für den Unternehmenseinsatz | 75 |
| Praxisbeispiele für KI in der Steuerdomäne | 76 |
| Entwicklungsstufen für den Einsatz von KI-Technologie im Steuerbereich | 77 |
| 6 Zusammenfassung und wissenschaftliche Schlussbetrachtung | 79 |
| Zusammenfassung der Ergebnisse | 80 |
| Wissenschaftliche Schlussbetrachtung | 81 |
| 7 Ausblick und Zukunftsvision | 82 |
| Experteninterview zum Steuerarbeitsplatz der Zukunft | 83 |
| Anwendungsszenarien für KI im Steuerbereich | 84 |
| Umsetzung ausgewählter Potentiale als KI-Prototypen | 85 |
| Die Vision einer Steuerfunktion der Zukunft | 85 |
| Glossar | 88 |
| Literatur | 91 |

Executive Summary

- Jüngste Erfolge im Bereich der Künstlichen Intelligenz zeigen das hohe Potential zur Verarbeitung großer Informationsmengen und zur intelligenten Automatisierung von kognitiv anspruchsvollen Tätigkeiten durch selbstlernende Algorithmen.
- Basistechniken der Künstlichen Intelligenz haben in vielen Bereichen bereits eine hohe technische Reife erreicht und werden in verschiedenen Anwendungsbereichen erfolgreich eingesetzt.
- Für den Bereich Steuer und insbesondere den Einfluss von Künstlicher Intelligenz auf die Tätigkeiten im Rahmen der Steuerberatung sind die Potentiale weitestgehend unergründet.
- In einer gemeinsamen Studie von WTS und DFKI werden die Potentiale für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz und deren Auswirkungen auf das Tätigkeitspektrum von Steuerberatern in Zusammenarbeit untersucht.
- Dabei übernehmen die Industriepartner Audi, Bosch, E.ON und Henkel eine inhaltliche Beteiligung an der Studie und bringen ihre fachliche Expertise aus Sicht der unternehmerischen Praxis ein.
- Das verwendete Studienkonzept umfasst die Untersuchung allgemeiner Potentiale für verschiedene Steuerarten und die detaillierte Analyse von spezifischen Anwendungsszenarien in Form von End-to-End-Prozessen bei den Unternehmen.
- Für die Betrachtung repräsentativer Anwendungsbeispiele für die untersuchten Steuerarten lassen sich zentrale Technologiebausteine der Künstlichen Intelligenz identifizieren und bewerten.
- Eine Systematisierung der identifizierten Potentiale zeigt detaillierte Zielsetzungen für die Anwendung Künstlicher Intelligenz und wirtschaftliche Implikationen ihres Einsatzes auf.
- Innerhalb der betrachteten End-to-End-Prozesse können vielfältige Anwendungspotentiale identifiziert werden, die durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz unmittelbar realisiert werden können und im Ergebnis zu enormen Produktivitätssteigerungen und Qualitätsverbesserungen führen werden.
- Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz wird zu weitreichenden Veränderungen der Tätigkeiten innerhalb des Steuerbereichs und zu einem Wandel des Berufsbildes des Steuerberaters führen.

1 Einleitung



1 Einleitung

Motivation

Der Begriff *Künstliche Intelligenz* steht für viele Menschen längst nicht mehr nur für ein abstraktes technisches Konzept, sondern ist an vielen Stellen bereits Realität im privaten wie geschäftlichen Umfeld geworden.

Bis vor wenigen Jahren war die Anwendung von Künstlicher Intelligenz spektakulär inszenierten Demonstrationen vorbehalten: So trat im Jahr 2011 die KI-Software IBM Watson gegen die beiden zu diesem Zeitpunkt erfolgreichsten Teilnehmer einer amerikanischen Quizsendung *Jeopardy!* an und gewann mit weitem Abstand gegenüber ihren menschlichen Konkurrenten. Meilensteine bei den Arbeiten am Projekt *Google Driverless Car* – wie das Erreichen der Marke von mehr als drei Millionen autonom zurückgelegten Kilometern im Jahr 2016 – wurden medienwirksam in Szene gesetzt.

Daneben sind KI-Technologien heute auch in Software und technischen Systemen verankert, die im täglichen Gebrauch vieler Menschen eine Rolle spielen: Konzerne wie Amazon, Google und Microsoft bieten mit ihren Sprachassistenten *Alexa*, *Google Assistant* und *Cortana* neue Zugangsmöglichkeiten zu ihren Produkten und Dienstleistungen, die auf eine natürliche Kommunikation und geringe Eintrittshürden setzen. Vollautomatische Systeme an modernen Flughäfen erlauben schon heute einen Betrieb, der fast ohne Personal auskommt: von automatisierten Check-in-Systemen für Gepäck über computergestützte Gesichtserkennung und Passverifikation bis zur fast vollständigen Steuerung von Flugzeugen durch Autopiloten-Systeme. Und schließlich stehen der Einführung selbstfahrender Fahrzeuge auch in erster Linie mehr rechtliche als technische Probleme entgegen. Nach aktuellen Schätzungen wird bereits ab dem Jahr 2020 ein vollautomatisiertes Fahren auf Teilstrecken oder gar ein völlig autonomes Fahren technisch realisierbar und unter Sicherheitsaspekten als unbedenklich zu beurteilen sein.

Im Gegensatz zu früheren Entwicklungen im Bereich KI, die ihren Ursprung in den 1940er- und 1950er-Jahren hatten, zeichnet die heutige Vision von Künstlicher Intelligenz ein differenzierteres Bild. Im Zentrum des Forschungsinteresses steht weniger die Nachbildung der kognitiven Fähigkeiten eines Menschen in seiner Gesamtheit im Sinne einer allgemeinen Problemlösekompetenz. Vielmehr wird heute der Ansatz verfolgt, spezialisierte Lösungen zu schaffen und konkrete Probleme zu lösen. Ein Beispiel hierfür sind Systeme zur Erkennung der menschlichen Sprache: Für die Lösung des definierten Problems (hier *Erkennen gesprochener Sprache*) kommen Methoden zur Anwendung, die auf die Detektion von Wörtern trainiert wurden und als Ergebnis eine maschinenlesbare Repräsentation der Sprache liefern. Für eine weiter gehende Verarbeitung, z. B. im Sinne der Erkennung semantischer Zusammenhänge oder einer Interpretation des gesprochenen Inhalts, werden üblicherweise aber andere, dezidierte Methoden angewendet, die sich wiederum dem bestimmten Teilproblem (hier z. B. *Interpretation des Inhalts*) widmen. In der modernen Definition von KI-Systemen steht daher nicht die Schaffung eines allumfassenden Systems im Mittelpunkt, das die komplette Bandbreite menschlicher Fähigkeiten abbildet und dabei verschiedenste Aufgaben wahrnehmen kann. Vielmehr wird die Entwicklung hoch spezialisierter Module für die Lösung klar definierter Teilprobleme fokussiert, die sich bei Bedarf für die Betrachtung größerer Zusammenhänge kombinieren lassen.

Die aktuellen Entwicklungen und Durchbrüche im Bereich der Künstlichen Intelligenz sind getrieben durch eine Reihe von **technologischen Entwicklungen** der letzten Jahre. Insbesondere die folgenden **Schlüsselfaktoren** sind maßgeblich für diese Entwicklung verantwortlich.

1 Günstiger und nahezu unbeschränkter Zugriff auf Rechenleistung: Infolge einer durch Cloud Computing getriebenen Verlagerung von Rechenleistung in internetbasierte Angebote sowie einfache und skalierbare Zugriffsmöglichkeiten besteht ein nahezu unbeschränkter Zugriff auf Rechen- und Speicherkapa-

zitäten. Durchbrüche im Bereich von hoch parallelisierten Recheneinheiten ermöglichen darüber hinaus exponentielle Leistungssprünge bei der Verarbeitung von Daten.

2 Verfügbarkeit großer Datenmengen („Big Data“): Global betrachtet betrug die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des Datenvolumens mehr als 50% seit dem Jahr 2010. Einhergehend mit einem parallelen Preisverfall bei der Speicherung großer Datensammlungen ermöglicht diese Entwicklung den Aufbau umfassender, hochauflöser Datenbasen. Diese eignen sich als Trainingsdaten für KI-gestützte Lernverfahren und führen damit zu einer konstanten Verbesserung entsprechender Lösungen.

3 Zugang zu KI-Basisfunktionalität: Die Verfügbarkeit von Produkten und Services mit Basisfunktionalitäten Künstlicher Intelligenz (z. B. zur Spracherkennung, Bildklassifikation oder Social-Media-Auswertung) durch Anbieter wie Google, Microsoft, IBM und Amazon Web Services versetzt Unternehmen in die Lage, eigene KI-Anwendungen mit vergleichsweise wenig Aufwand zu realisieren. Ebenso ist am Markt eine wachsende Anzahl an freien und kommerziellen Frameworks und Programmierschnittstellen verfügbar, die als Ökosystem für die Realisierung von individuellen Lösungen dienen können.

Im Unterschied zu früheren KI-Entwicklungen werden Unternehmen aufgrund der genannten Schlüsselfaktoren nun in die Lage versetzt, ohne hohe Anfangsinvestitionen in beispielsweise leistungsfähige Hardware oder die Eigenimplementierung von Basisfunktionalitäten Methoden der Künstlichen Intelligenz unmittelbar anzuwenden. Viele Ansätze haben mittlerweile eine technologische Reife erreicht, die es erlaubt, bestehende Produkte und Dienstleistungen sukzessiv um KI-gestützte Funktionen zu erweitern und zu verbessern. Darüber hinaus findet Künstliche Intelligenz auch vermehrt Anwendung im Zuge der Aufbereitung von handlungsrelevanten Informationen zur Entscheidungsunterstützung. Diese

"Within a few years, every major decision – personal or business – will be made with the help of AI and cognitive technologies."

Virginia Rometty, Präsidentin und CEO, IBM

Entwicklung wird sich nach Ansicht von Virginia Rometty, Präsidentin und CEO des US-amerikanischen IT-Unternehmens IBM, stark beschleunigen. Sie formulierte im März 2017 die Aussage, dass in einigen Jahren keine größere Entscheidung im privaten wie geschäftlichen Bereich mehr ohne die Hilfe von Künstlicher Intelligenz getroffen werden würde.

Wirtschaftliche Auswirkungen von KI und Zukunft der Arbeit

Neben den Auswirkungen auf die Ausgestaltung konkreter Produkte und darauf basierender Geschäftsmodelle von Unternehmen sind durch den Einsatz von Methoden der Automatisierung und Konzepten aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz in den kommenden Jahren massive Veränderungen der Arbeitswelt zu erwarten. Diese Veränderungen werden sich durch nahezu alle wirtschaftlichen Bereiche ziehen und zu einer beispiellosen Disruption von Tätigkeitsbereichen und Berufsbildern führen. Hiervon betroffen sind im Gegensatz zu früheren Automatisierungswellen nicht alleine nur manuelle Aufgaben mit klaren Vorgaben und Abläufen in einem konstanten Arbeitsumfeld, wie standardisierte Bewegungsabläufe in der industriellen Fertigung. Stattdessen rücken zunehmend auch komplexe und intellektuell anspruchsvolle Tätigkeiten, beispielsweise die Schadensbemessung bei Versicherungen oder die Vorbereitung von Steuererklärungen, in den Fokus der Betrachtungen. Moderne Ansätze der Künstlichen Intelligenz ermöglichen in Verbindung mit der aktuellen Entwicklung hin zu einer immer stärkeren Vernetzung und zunehmenden Durchdringung von digitalen Schnittstellen völlig neue Möglichkeiten zur Schaffung von intelligenten Produkten und Diensten.

Anspruchsvolle Tätigkeiten im Bereich der Verarbeitung, Analyse und Interpretation von Daten, die heute von erfahrenen Spezialisten ausgeübt werden, können in naher Zukunft durch die Anwendung von KI-Methoden unterstützt bzw. teilweise oder gar vollständig automatisiert werden. Die möglichen Auswirkungen auf die künftige Ausgestaltung von Berufen und Tätigkeiten sowie die daraus folgenden Konsequenzen für die Organisation von

Arbeitsprozessen wurden in verschiedensten Untersuchungen betrachtet. Eine aktuelle Studie der Unternehmensberatung McKinsey & Company zum Potential von Automatisierungen an Arbeitsplätzen über alle Branchen hinweg kommt zu dem Ergebnis, dass nur wenige Berufe von einer kompletten Automatisierung bedroht sind: Weniger als 5% der untersuchten Berufe bestehen dabei aus Tätigkeiten, die in ihrer Gesamtheit durch Künstliche Intelligenz oder autonome Roboter ersetzt werden können. Zu den nicht automatisierbaren Tätigkeiten zählen hierbei insbesondere solche, die Fähigkeiten zur sozialen Interaktion, beispielsweise bei der Begrüßung und Beratung von Kunden, voraussetzen. Gleichwohl lassen sich aber bereits mit heute verfügbaren Technologien 45% der Tätigkeiten über alle Berufe hinweg nahezu vollständig automatisieren. Die Untersuchung zeigt weiterhin auf, dass etwa 60% aller Berufe zu einem Drittel automatisierbare Tätigkeiten umfassen [17].

Die Konsequenzen, die sich hieraus für die Neugestaltung von Berufsbildern, Tätigkeiten und Geschäftsprozessen ergeben, sind vielfältig und heute in ihrem gesamten Ausmaß noch nicht abschätzbar. Ersichtlich sind für viele Tätigkeitsbereiche aber die großen Potentiale, die eine Unterstützung durch teil- oder vollständig automatisierte Systeme auf der Grundlage Künstlicher Intelligenz bieten. An vielen Stellen erreichen KI-Systeme bereits heute eine Performance, welche dem Median der menschlichen Leistung entspricht oder diesen sogar übertrifft. Hiervon betroffen sind beispielsweise Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Verarbeitung von großen Textmengen wie die Extraktion von Schlüsselinhalt oder die Erstellung von Zusammenfassungen, sei es für wissenschaftliche Artikel, Gesetzesurteile oder literarische Werke. Ebenso liegen Potentiale in der Vorverarbeitung großer Mengen an Rohdaten als Vorstufe für Analysen durch menschliche Fachexperten.

1 Einleitung

Durch KI-Technologien induzierte Produktivitätssteigerungen werden sich auf verschiedene Tätigkeitsaspekte auswirken und zu unterschiedlichsten Innovationen führen. Als drei zentrale Innovationspotentiale sind die Folgenden zu nennen:

- 1 Intelligente Automation:** Durch die Möglichkeit zur Automatisierung von Tätigkeiten, die eine Adaption auf bestimmte Kontexte, Kreativität oder bestimmte intellektuelle Fähigkeiten voraussetzen, wird eine neue Stufe im Bereich intelligenter maschineller Unterstützung erreicht.
- 2 Tätigkeitserweiterungen und Produktivitätssteigerung:** Ein erheblicher Anteil der durch KI-Ansätze realisierbaren Produktivitätsgewinne wird nicht alleine aus der Automatisierung manueller Tätigkeiten resultieren, sondern vor allem aus der Entlastung menschlicher Fachexperten durch die Übernahme von Routineaufgaben von KI.
- 3 Innovationsdiffusion:** Die Anwendung innovativer KI-Technologien ebnet den Weg für die Entstehung neuer Ansätze, die aus einer Kombination verschiedener Techniken entstehen und sich in Form einer „Innovationsspirale“ gegenseitig begünstigen. Autonome Fahrzeuge wären etwa ohne immense Fortschritte in den Bereichen der mobilen Datenübertragung, maschinellen Lernverfahren und Algorithmen zur Bilderkennung nicht denkbar. Ein steigendes Interesse an autonomen Fahrzeugen intensiviert wiederum die Forschung an den zugrunde liegenden Technologien.

KI als Faktor wirtschaftlichen Wachstums
Abseits der Transformation von Berufsbildern und Tätigkeitsbereichen ist darüber hinaus auch von massiven volkswirtschaftlichen Einflüssen infolge des Einsatzes von KI-Technologien auszugehen.

Als klassischer Indikator innerhalb der volkswirtschaftlichen Wachstumstheorie hat sich die Kenngröße des Bruttoinlandsproduktes (BIP) etabliert. Dieses bezeichnet den Gesamtwert aller Waren und Dienstleistungen, die innerhalb eines Betrachtungszeitraums in einer Volkswirtschaft hergestellt bzw. erbracht wurden. Zuwächse zum BIP sind in den meisten Industrienationen auf den zunehmenden Einsatz der beiden Produktionsfaktoren *Arbeit* und *Kapital* zurückzuführen. Der verbleibende Anteil am wirtschaftlichen Wachstum, der nicht durch einen zunehmenden Einsatz der beiden Faktoren bedingt ist, wird typischerweise auf Innovation im Bereich neuer Technologien zurückgeführt („technischer Fortschritt“). Während diese traditionelle Dreiteilung zur Erklärung der wirtschaftlichen Entwicklung in der Vergangenheit zielführend war, so wird dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz darüber hinausgehend eine größere Bedeutung zugemessen. Die Unternehmensberatung Accenture kommt in einer Studie aus dem Jahr 2016 zu der Einschätzung, dass Künstliche Intelligenz das Potential mitbringt, nicht nur als eine Technologie unter dem Begriff *Technischer Fortschritt* subsumiert zu werden, sondern sich als neuer Faktor wirtschaftlichen Wachstums zu etablieren [68]. Die Annahme eines solch transformativen Einflusses auf das Wirtschaftswachstum liegt u. a. in den nachfolgend beschriebenen Aspekten begründet. Verglichen mit historischen technologischen Entwicklungen bieten Methoden der Künstlichen Intelligenz das Potential:

- Arbeitsleistung durch intelligente Systeme in einem weitaus größeren Maßstab und in bisher nicht gekannter Geschwindigkeit zu replizieren und damit zu skalieren,
- durch selbstlernende Algorithmen eine eigenständige Anpassung und leistungsmäßige Verbesserung von ausgeübten Tätigkeiten im Laufe der Zeit zu erreichen und
- bei der Verarbeitung von Informationen in speziellen Bereichen bereits Ergebnisse zu erreichen, die qualitativ über menschlichen Leistungen liegen (beispielsweise im Bereich der Bilderkennung).

Künstliche Intelligenz im Steuerbereich

Die Auswirkungen der skizzierten Entwicklungen sind vielfältig. Mittelfristig werden sie in vielen Branchen zu einer drastischen Umstrukturierung von Berufsbildern führen, die insbesondere in den Potentialen für die Ersetzung bestimmter manueller Tätigkeiten durch automatisierte Verfahren begründet ist. Am Beispiel der Versicherungsbranche zeigt die in Abbildung 1 dargestellte Statistik eine prognostizierte Entwicklung der Anzahl an Vollzeitstellen in verschiedenen Geschäftsbereichen. Verglichen mit dem Referenzwert aus dem Jahr 2015 ist bis 2025 demnach von einer potentiellen Ersetzung von bis zu 25% heute vorhandener Vollzeitstellen auszugehen. Es ist weiterhin zu erwarten, dass ähnliche Effekte auch in anderen, strukturell ähnlichen Branchen, insbesondere auch im Bereich Steuer, beobachtet werden können.

Für die Steuerberatung zählen etwa die Hilfestellung in Steuerangelegenheiten, die Vertretung in finanzgerichtlichen Prozessen und die Beratung in betriebswirtschaftlichen Fragen zu den zentralen Aufgabenstellungen. Der Tätigkeitsbereich des Steuerberaters reicht von vorausschauender Beratung für eine optimale Steuergestaltung über die Erstellung von Buchführung, Jahresabschlüssen und Steuererklärungen bis hin zu der Überprüfung von Steuerbescheiden, der Implementierung von innerbetrieblichen Kontrollsystemen für Steuern (Steuer IKS) und der Vertretung des Mandanten in Streitfällen mit dem Finanzamt und vor

dem Finanzgericht. Viele Dienstleistungen und Beratungsangebote im Steuerbereich umfassen hierbei manuelle und sich wiederholende Tätigkeiten, deren Bearbeitung gleichzeitig aber eine große Fachexpertise, tiefes Branchenwissen sowie ausgeprägte Problemlösekompetenzen voraussetzt.

Mit Blick auf die rasanten Entwicklungen des Steuermarkts in den vergangenen Jahren zeigt sich an dieser Stelle Handlungsbedarf. Der Wunsch nach mehr Prozess- und Kosteneffizienz sowie die Reduktion von Haftungsrisiken und Compliance-Sicherheit gehören derzeit zu den wesentlichen Herausforderungen von Steuerabteilungen. Entsprechend groß ist die Nachfrage nach intelligenten und automatisierten Steuerlösungen, die Steuerverantwortliche bei der Bewältigung dieser immer anspruchsvoller werdenden Aufgaben unterstützen. Gleichzeitig sind die Potentiale der Digitalisierung und insbesondere der Anwendung von Methoden der Künstlichen Intelligenz in diesen Bereichen weitestgehend unergründet. Gleichwohl erzielen die zuvor skizzierten jüngsten KI-Entwicklungen beachtliche Erfolge bei der Nachbildung komplexer menschlicher Analysefähigkeiten und intelligenter Entscheidungsprozesse und versprechen damit vielfältige Möglichkeiten für die Unterstützung steuerlicher Prozesse und Aufgaben.

Vor dem Hintergrund eines akuten Mangels an Fachkräften im Bereich der Steuerberatung kann Künstliche Intelligenz außerdem dazu beitragen, der wachsenden Nachfrage entgegenzuwirken und Personalengpässe zu vermeiden. Durch die Unterstützung bei Routinetätigkeiten kann KI Steuerberater entlasten und ihnen ermöglichen, sich verstärkt auf komplexe und anspruchsvolle Aufgaben zu konzentrieren. Sie wird hierbei der Erwartungshaltung gerecht, vorhandene Kapazitäten besser zu nutzen und zusätzliche Ressourcen zu schaffen.

Zielsetzung

Die vorliegende Studie hat die Zielsetzung, die **Potentiale von Digitalisierung und des Einsatzes von Methoden und Konzepten der Künstlichen Intelligenz zur Unterstützung der Arbeit im Steuerbereich** zu untersuchen. Dies geschieht vor dem Hintergrund der zuvor aufgezeigten aktuellen Entwicklungen des Steuermarktes sowie der technologischen Durchbrüche im Bereich KI. In enger Zusammenarbeit zwischen Industrie, Beratung und Wissenschaft sollen insbesondere diejenigen Schlüsseltechnologien identifiziert werden, deren Anwendung eine weitergehende Unterstützung und Automatisierung von Standardaufgaben und auch von anspruchsvolleren Tätigkeiten im Bereich Steuer ermöglicht. Weiterhin sollen diese mit Blick auf ihre technischen und wirtschaftlichen Auswirkungen untersucht und bewertet werden.

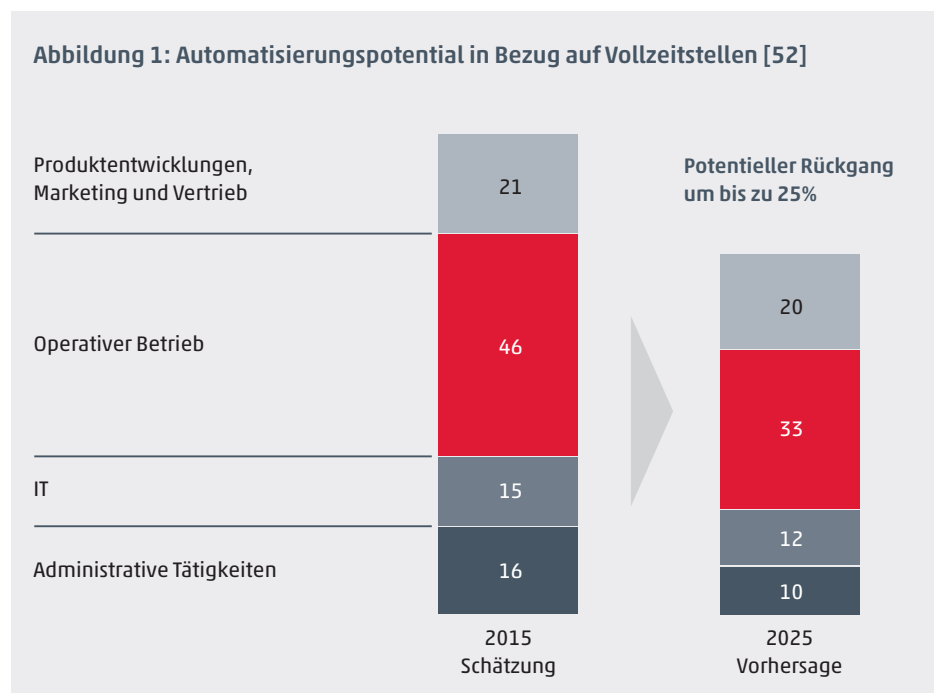
Hierzu werden die folgenden Unterziele verfolgt:

- Identifikation von allgemeinen Potentialen der Digitalisierung im Steuerbereich
- Identifikation von allgemeinen Potentialen zum Einsatz von KI für die Unterstützung der Arbeit im Bereich Steuer
- Betrachtung von technischen und wirtschaftlichen Folgen des Einsatzes von KI
- Identifikation zentraler Technologiebausteine bei der Digitalisierung von Prozessen
- Identifikation konkreter Anwendungsfelder in Großunternehmen

Innerhalb der Studie wird ein mehrstufiges Konzept zugrunde gelegt (Abbildung 2).

In der ersten Stufe werden die Potentiale für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz für zentrale Steuerarten und Prozesse untersucht. Am Beispiel wesentlicher Abläufe und Tätigkeiten in den Bereichen Lohnsteuer, Umsatzsteuer, Körperschaftsteuer, Zoll, Verrechnungspreise, Riskomanagement sowie der Internationalen Projektberatung werden zunächst aktuelle Problemstellungen und Herausforderungen identifiziert. Anschließend werden diese in Bezug auf Unterstützungsmöglichkeiten

Abbildung 1: Automatisierungspotential in Bezug auf Vollzeitstellen [52]



1 Einleitung

durch Künstliche Intelligenz bewertet und die Potentiale von relevanten KI-Technologien aufgezeigt.

In Zusammenarbeit mit den kooperierenden Unternehmen werden in der zweiten Stufe konkrete Anwendungsfelder in Form von unterschiedlichen **End-to-End-Prozessen** detailliert untersucht und Einsatzpotentiale von Künstlicher Intelligenz herausgearbeitet.

1. Erkennung von Anomalien bei der Ausnutzung von Freihandelsabkommen im Bereich Zoll
2. Automatisierte Zuteilung von Steuerkennzeichen und Identifizierung von Inkonsistenzen bei der Zuteilung
3. Prüfung des Quellensteuerabzugs nach §50a EStG
4. Prüfung von Rechnungen im Bereich Umsatzsteuer
5. Anomalieerkennung in Massendaten im Bereich Umsatzsteuer
6. Intelligente Steuerassistenz im Bereich Lohnsteuer

Methode

Im Fokus dieser Studie steht die Erhebung der Potentiale von Digitalisierung sowie des Einsatzes von Konzepten und Methoden der Künstlichen Intelligenz zur Unterstützung der Arbeiten im Steuerbereich. Zu diesem Zweck werden etablierte Untersuchungsverfahren aus den Bereichen der qualitativen und quantitativen Analyse eingesetzt.

Zur Erhebung der grundsätzlichen Potentiale des Einsatzes von Künstlicher Intelligenz im Bereich Steuer wurden zunächst gemeinsame ganztägige Workshops zwischen steuerlichen Fachexperten verschiedener Steuerbereiche der WTS und Technologiespezialisten des DFKI durchgeführt. Die gesammelten Erkenntnisse wurden im Anschluss durch vertiefende Literaturanalysen geschärft und untermauert. Im Ergebnis entstand so ein detaillierter Überblick über relevante Anwendungsszenarien unterschiedlicher Steuerarten, der anschließend hinsichtlich gemeinsamer Herausforderungen, Problemstellungen und der Verfügbarkeit von elektronisch zugänglichen Datenbeständen systematisiert wurde. Diese Systema-

tisierung bildete die Grundlage für eine erste Abschätzung zu Potentialen für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz sowie zur Bewertung der Eignung existierender Technologien für die jeweiligen Szenarien. Ausgehend von diesen Zwischenergebnissen wurden anschließend im Rahmen von Befragungen und Experteninterviews Detailfragen diskutiert und die relevanten Anwendungsfälle sowie Potentialabschätzungen konkretisiert. Parallel dazu wurden darüber hinausgehende Interview-Runden mit Fachexperten der WTS zu steuerartspezifischen Themen durchgeführt, um weitere Potentiale sowie Herausforderungen und mögliche Risiken durch den Einsatz von KI aus fachlicher Sicht zu identifizieren.

Die Untersuchung der *End-to-End-Prozesse* in Kooperation mit den studieninvolvierten Unternehmen gliederte sich in mehrere Phasen. In einem ersten Schritt wurden im Rahmen von initialen Workshops zwischen Vertretern der Unternehmen, Fachexperten der WTS und Experten unterschiedlicher Fachbereiche des DFKI grundsätzliche Anwendungsszenarien identifiziert und in Bezug auf die Potentiale für eine eingehende Untersuchung von

Abbildung 2: Studienkonzept im Überblick



Lohnsteuer

Umsatzsteuer

Körperschaftsteuer

Zoll

Verrechnungspreise

Risiko-
management

International
Tax

**TXN Daten,
AD & TRM Zoll**

Erkennung von Anomalien bei der Ausnutzung von Freihandelsabkommen im Bereich Zoll

**TXN Daten &
TRM USt**

Automatisierte Zuteilung von Steuerkennzeichen und Identifizierung von Inkonsistenzen bei der Zuweisung

**Verträge & TRM
Quellensteuer**

Prüfung des Quellensteuerabzugs nach §50a EStG

**Rechnungen
& TRM USt**

Prüfung von Rechnungen im Bereich Umsatzsteuer

**TXN Daten,
AD & TRM USt**

Anomalieerkennung in Massendaten im Bereich Umsatzsteuer

**TXN Daten &
Assistenz LSt**

Intelligente Steuerassistenz im Bereich Lohnsteuer

Vision: Steuerarbeitsplatz der Zukunft

KI-Potentialen diskutiert. Die ausgemachten Anwendungsfälle wurden anschließend durch umfangreiche Literaturrecherchen vertieft und in nachfolgenden Abstimmungen im Kreise von Technologie- und Fachexperten präzisiert. In einem zweiten Schritt wurden wiederum unter Beteiligung von Mandanten, WTS und DFKI Vor-Ort-Workshops durchgeführt, um detaillierte Einblicke in die Prozesse und verfügbaren Datenbestände im Kontext des jeweiligen Anwendungsszenarios zu erhalten. Auf dieser Grundlage wurden die qualitativ ermittelten KI-Potentiale mittels Anwendung verschiedener qualitativer Analysemethoden durch das DFKI entsprechend erweitert. Beispielhaft sei an dieser Stelle die Anwendung von Methoden zur Auffindung statistischer Zusammenhänge in Daten und prozessorientierten Analyseverfahren genannt.

Aufbau und Struktur

Der Aufbau der Studie gestaltet sich wie folgt: In **Kapitel 1** wird die Motivation der Studie dargelegt sowie die Zielsetzung der Studie beschrieben und ein Einblick in die Methodik gegeben, mit der dieses Ziel erreicht werden soll. **Kapitel 2** bildet den Grundstein für die weiteren Kapitel. Nach einer grundlegenden Einführung in das Forschungsfeld KI wird ein Überblick über die Vielzahl der existierenden KI-Technologien gegeben. Unter Berücksichtigung der eingeführten Technologien werden in **Kapitel 3** die generellen Potentiale von KI im Bereich Steuer in der Breite untersucht. Dazu wurden zu einer Auswahl von Steuerarten und Steuerthemen Experteninterviews und Literaturrecherchen durchgeführt, um prozessorientiert allgemeine Potentiale von KI abzuleiten. Darauf aufbauend beschreibt **Kapitel 4** konkrete Prozesse von Mandanten, welche durch den Einsatz von KI-Techniken unterstützt werden können. **Kapitel 5** befasst sich mit dem Reifegrad aktueller KI-Technologien. Dazu wird neben der technischen Reife der Technologien auch deren Verfügbarkeit am Markt dargestellt und diskutiert. In **Kapitel 6** werden die Ergebnisse der Studie zusammengefasst und eine wissenschaftliche Schlussbetrachtung angeführt. **Kapitel 7** schließt die Studie mit einen Ausblick und einer Vision der Steuerfunktion der Zukunft ab.

2 Technologien der Künstlichen Intelligenz

Einfach erklärt beschäftigt sich das Themenfeld Künstliche Intelligenz mit der Nachahmung von menschlicher Intelligenz und menschlichen Verhaltensweisen durch maschinelle Systeme. Doch KI ist nicht ein einzelnes Verfahren, mit dem menschliche Intelligenz nachgebildet werden kann. Dazu sind die Entscheidungsmöglichkeiten, von denen ein Mensch Gebrauch machen kann, zu vielfältig. Stattdessen existieren eine Vielzahl verschiedener Technologien und Ansätze, die in den Bereich KI fallen. Abbildung 3 zeigt einen Ausschnitt dieser Technologien.

Zu Beginn dieses Kapitels wird eine Einführung in das Forschungsgebiet Künstliche Intelligenz gegeben. Im Anschluss werden verschiedene Teilbereiche der KI sowie konkrete KI-Technologien, die im Rahmen der Studie eine Rolle spielen, näher erläutert.

Einführung

Technik entwickelt sich in einem Spannungsfeld zwischen Nachfrage nach Lösungen für akute Probleme und Angebot an neuen Handlungsmöglichkeiten aufgrund innovativer technischer Ideen. Dabei vergeht im Allgemeinen eine gewisse Zeit, bis eine neue Technik ihr Potential vollständig entfaltet und eine hohe Reife erreicht hat. Parallel zur fortschreitenden

technischen Entwicklung verläuft die öffentliche Aufmerksamkeit an der neuen Technik, die nicht selten nach anfänglich überzogenen Erwartungen, eventuellen Rückschlägen und Enttäuschungen schließlich eine Reifephase erreicht.

Das „Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence“ von 1956 gilt allgemein als die Geburtsstunde der Künstlichen Intelligenz. Ein erster Höhepunkt ist danach Ende der 1980er-Jahre zu verzeichnen, der durch den Sieg der von IBM entwickelten Maschine Deep Blue gegen den damals amtierenden Schachweltmeister Garri Kasparow erklärt werden kann. Ein zweiter Höhepunkt kann auf das Jahr 2001 datiert werden: In diesem Jahr kam nicht nur der Hollywood Blockbuster „A.I. – Künstliche Intelligenz“ von Steven Spielberg in die Kinos, auch wurde dem technisch-wissenschaftlichen Direktor und Vorsitzenden der Geschäftsführung des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) für „sprachverstehende Computer als Dialog- und Übersetzungsassistenten“ der deutsche Zukunftspreis verliehen. Begleitet durch den Sieg von AlphaGo, einer von Google DeepMind entwickelten Maschine, die führende Go-Meister geschlagen hat, bahnt sich gerade eine dritte Welle der öffentlichen Aufmerksamkeit an Künstlicher Intelligenz an, welche die beiden vorherigen Wellen an Stärke erheblich übertrifft.

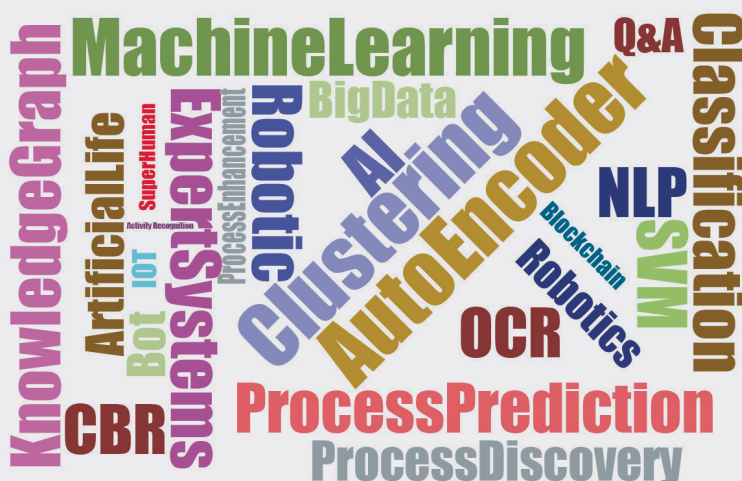
Getragen werden die aktuellen Entwicklungen um die Künstliche Intelligenz auch durch die Digitalisierung. Inzwischen sind Datenspeicher, Prozessoren und Netzwerke in Leistungsklassen allgemein und kostengünstig verfügbar, sodass nicht nur wenige, ausgewählte, stark strukturierte Daten von Maschinen erfasst, digital verarbeitet und nutzbar gemacht werden können. Vielmehr können neben strukturierten Massendaten auch Texte, Bilder, Fotos, Videos, Musik, Sprache etc. digital erfasst werden. Mit anderen Worten: Sämtliche Informationen, die ein Mensch mit seinen Sinnen über die äußere Welt wahrnehmen und verarbeiten kann, können mithilfe von Sensoren digital erfasst werden. Die Digitalisierung bildet damit eine wichtige Voraussetzung, um Künstliche Intelligenz nutzen zu können.

Neben der digitalen Erfassung der Umwelt können Maschinen zunehmend auch mit ihrer Umwelt direkt interagieren. IT-Systeme sind damit nicht nur als Automatisierungsmaschinen zu verstehen, sondern als Intelligente Maschinen. Intelligente Maschinen bieten dem Menschen vielfältige Assistenzfunktionen und können vollständig autonom hochkomplexe Aufgaben erledigen. Autonome Fahrzeuge sind dafür nur ein eindrucksvolles Beispiel.

Offen ist, welche Anwendungen zukünftig noch zu erwarten sind. Das Verstehen und Abschätzen von Potentialen neuer Techniken ist grundsätzlich schwierig und fehlerhaft. Man denke an bekannte Fehleinschätzungen berühmter Persönlichkeiten:

- 1943, Thomas Watson, Vorsitzender von IBM: „Ich denke, dass es einen Weltmarkt für vielleicht fünf Computer gibt.“
- 1977, Ken Olson, Vorsitzender und Gründer von Digital Equipment Corporation: „Es gibt keinen Grund, warum jemand einen Computer in seinem Haus wollen würde.“
- 1981, Bill Gates: „640K [Speicher] sollte genug für jedermann sein.“

Abbildung 3: Teilmenge von Technologien aus dem Bereich KI



2 Technologien der Künstlichen Intelligenz

Prognosen über die Zukunft sind schwierig, also mit Unsicherheiten behaftet und damit mit Vorsicht und unter Vorbehalt zu interpretieren. Wenn die Anwendungspotentiale der Künstlichen Intelligenz abzuschätzen sind, besteht unabhängig von dieser grundsätzlichen Schwierigkeit die Besonderheit, dass Künstliche Intelligenz nicht eine einzelne Technik, sondern eine Vielzahl im Detail sehr unterschiedlicher Techniken umfasst. So verwundert es auch nicht, dass führende Anbieter nicht einen einzigen Dienst zur Künstlichen Intelligenz, sondern eine ganze Palette sehr unterschiedlicher Dienste im Portfolio offerieren. Um was für Techniken handelt es sich bei Künstlicher Intelligenz genau?

Die frühe Forschung hat versucht, anhand des von Alan Turing definierten Rahmens die Künstliche Intelligenz zu charakterisieren (sog. Turing-Test). Gemäß dem Turing-Test soll eine Maschine dann als intelligent bezeichnet werden, wenn ein menschlicher Fragesteller trotz geschickter Fragestellungen nicht sicher entscheiden kann, ob Antworten von einer Maschine oder einem anderen Menschen stammen. Maschinen können den Turing-Test nur dann bestehen, wenn mindestens folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Die Maschine verfügt über Methoden zur Repräsentation von Wissen.
- Die Maschine verfügt über Methoden zur Lösung von Problemen.
- Die Maschine kann ihr Verhalten durch Lernen an neue Umweltbedingungen anpassen.

So einleuchtend dieser Test zunächst ist, wurde er dennoch mit guten Gründen vielfältig kritisiert. Beispielsweise fokussiert er kognitive Handlungen; Handlungen wie Kochen, Musizieren, Tanzen, Trauern, Trösten etc. und die damit verbundene Kreativität, Interaktivität und Emotionalität werden schlicht ausgeblendet. Dagegen geht die Forschung heute davon aus, dass Intelligenz neben kognitiven auch sensormotorische, emotionale und soziale Facetten umfasst.

Die Vielschichtigkeit der Intelligenz zeigt sich auch an zentralen Forschungszielen, die über die Zeit verfolgt worden sind. So stand in einer frühen Phase die Entwicklung einer universellen Problemlösungsmaschine im Vordergrund, die in der Lage sein sollte, sämtliche Probleme autonom zu lösen. Heutige Forschungsziele sind dagegen wesentlich spezieller und konkreter ausgerichtet. In diesem Zusammenhang relevante Anwendungen und damit verbundene Techniken sind:

- *Musteranalyse und Data Mining:*
Welche Zusammenhänge lassen sich in Daten erkennen?
- *Spracherkennung und Verstehen natürlicher Sprache:*
Wie kann natürliche Sprache maschinell erkannt und verstanden werden? Wie lautet eine Übersetzung in eine andere Sprache?
- *Bildverarbeitung und Bilderkennung:*
Welche Gegenstände befinden sich auf einem Bild?
- *Expertensysteme:*
Wie kann das Wissen menschlicher Experten in einer bestimmten Domäne maschinell nutzbar gemacht werden?
- *Intelligente Roboter:*
Wie sind Maschinen zu konzipieren, die vollständig autonom im Raum agieren?

Ob Maschinen eine tatsächliche Intelligenz aufweisen können, hängt nicht nur von technischen Fähigkeiten, sondern unter anderem auch von philosophischen und erkenntnistheoretischen Annahmen ab. So wird beispielsweise zwischen einer harten und einer weichen Forschung zur Künstlichen Intelligenz unterschieden. Gemäß Protagonisten der harten Forschung zur Künstlichen Intelligenz verhält sich die Maschine funktional äquivalent zum Menschen; gemäß Protagonisten der weichen Forschung wird die Leistung des Menschen nur simuliert. Teile dieser Diskussion gleichen der Frage, ob Flugzeuge wirklich fliegen oder ob ihr Fliegen nur ein künstliches Fliegen sei. Während Flugzeuge das Fliegen der Vögel nur simulieren, werden dagegen polemische Diskussionen zu den Leistungen von Maschinen geführt.

Die Debatte über die grundsätzlichen Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz überlagert sich mit der Feststellung, dass Techniken der Künstlichen Intelligenz nicht nur positive Effekte haben, sondern auch negative Wirkungen entfalten können. Dieses Dilemma gilt aber grundsätzlich für alle Techniken. Bereits in der Frühzeit wurde ein Faustkeil nicht nur zum Schneiden, sondern auch zum Töten benutzt. In unserer Zeit sind Automobile ein dominierendes Fortbewegungsmittel, können aber auch als Mordwaffe genutzt werden. Ziel kann es folglich nicht sein, Künstliche Intelligenz grundsätzlich zu unterbinden, vielmehr sind konkrete Fehlnutzungen zu identifizieren und gegebenenfalls zu verhindern. Unumstritten ist, wenn eine Volkswirtschaft sich einer Technik verschließt, werden in einer globalisierten Welt andere die mit ihr verbundenen Potentiale ausnutzen.

Maschinelles Lernen

Lernende Maschinen sind inzwischen keine Neuerung mehr. In vielen Bereichen des Alltags wird bereits Maschinelles Lernen eingesetzt. Sein Ursprung reicht zurück bis in die 1940er- und 1950er-Jahre, in welchen bereits wichtige Grundlagen für das Maschinelle Lernen sowie die Künstliche Intelligenz gelegt wurden.

Dennoch dauerte es noch einige Jahrzehnte, bis das Maschinelle Lernen wirklich im Alltag angekommen ist. Nach einigen unauffälligen Jahrzehnten erlebt das Thema Maschinelles Lernen aktuell eine nie dagewesene Innovations- und Wachstumsphase übergreifend über verschiedene globale Industriefelder. Dies ist kein Zufall, sondern ist gestützt durch maßgebliche Pfeiler (Abbildung 4):

- Riesige, nahezu unbegrenzt verfügbare Hardware-Ressourcen (Cloud Computing)
- Verfügbarkeit riesiger Datenmengen, welche zur Modellentwicklung und für das Training eingesetzt werden können (Big Data)
- Verbesserte Algorithmen, Tools und Frameworks für die Entwicklung von KI

Technologien im Überblick

Ein zentraler Gedanke des Maschinellen Lernens ist die Vorstellung, dass ähnlich wie ein Kind die Maschine mit einem rudimentären Weltverständnis startet, aus eintretenden Ereignissen neue Erfahrungen macht, diese miteinander verknüpft und somit allmählich sich das Weltverständnis der Maschine kontinuierlich weiterentwickelt. Diese Vorstellung wurde erstmals von Alan Turing in seinem Beitrag „Computing Machinery And Intelligence“ beschrieben.

Das Spektrum der Anwendungsfälle für Maschinelles Lernen reicht von Musik- und Filmempfehlungen bis hin zur Verbesserung von Marketing-Kampagnen, Kundenservices oder auch Logistikrouten. Im Folgenden sind einige typische Anwendungsbeispiele des Maschinellen Lernens aufgelistet:

- Spamerkennung
- Sentiment-Analysen (z. B. Twitter-Analysen)
- Weiterleitung von Nachrichten
- Betrugserkennung in Transaktionsdaten
- Empfehlungssysteme
- Chatbots
- Siri, Alexa, Google now etc.

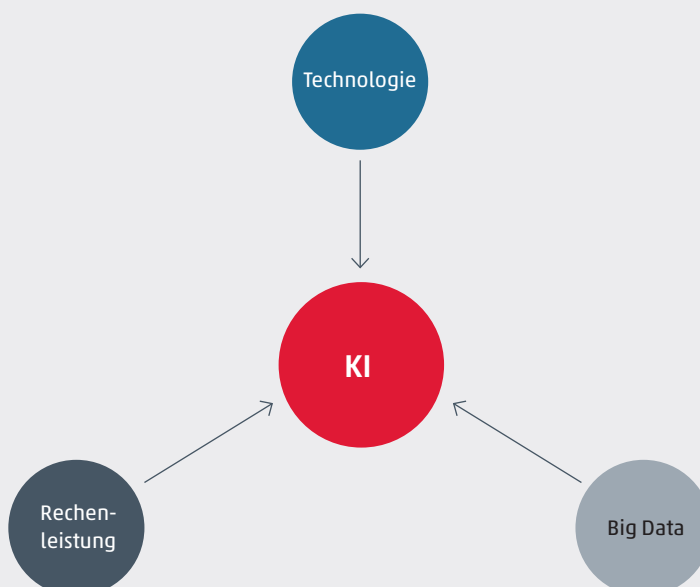
Alle oben genannten Beispiele haben gemeinsam, dass Verfahren nach Mustern in Datenmengen suchen, auf Basis dieser gefundenen Muster Informationen ableiten, Zusammenhänge innerhalb der Daten erkennen und schließlich eigenständig Entscheidungen treffen. Jedoch lassen sich die Verfahren nach Art und Weise der Zielsetzung und Funktionsweise in verschiedene Rubriken kategorisieren:

- Überwachtes Lernen
- Unüberwachtes Lernen
- Bestärkendes Lernen

"It is not my aim to surprise or shock you, but (...) there are now in the world machines that can think, that can learn and that can create. Moreover, their ability to do these things is going to increase rapidly until – in a visible future – the range of problems they can handle will be coextensive with the range to which the human mind has been applied."

H. A. Simon, Newell & Simon, 1957

Abbildung 4: Einflussfaktoren für den aktuellen Aufschwung von Künstlicher Intelligenz und insbesondere des Maschinellen Lernens



2 Technologien der Künstlichen Intelligenz

Abbildung 5: Verfahren Maschinellen Lernens im Überblick

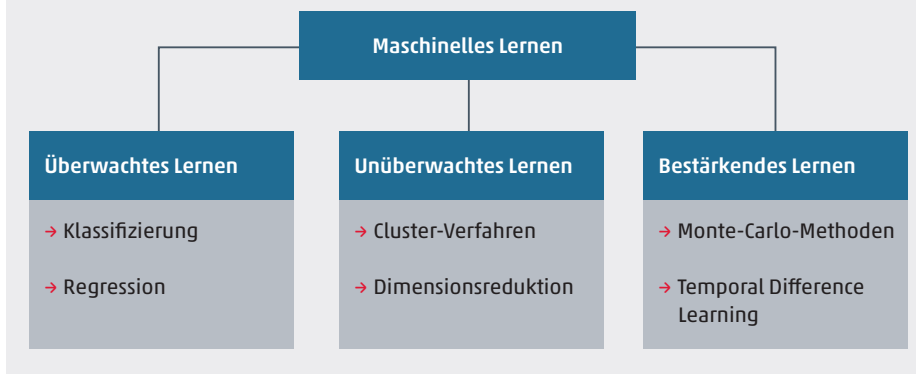


Abbildung 5 zeigt einen Überblick der einzelnen Rubriken.

Deep Learning

Deep Learning, eine Teilmenge des Maschinellen Lernens, ist selbst eine Wiederbelebung einer noch älteren Technik, der Künstlichen Neuronalen Netze. Diese haben die Eigenschaft, ihre eigenen Regeln von Grund auf selbst zu lernen. Die Rechenverfahren simulieren dazu ein dicht verwobenes Netz aus einfachen Nervenzellen und lernen – ähnlich wie das menschliche Gehirn – aus gesammelten Erfahrungen, indem sie die Stärke der simulierten Neuronenverbindungen anpassen.

Im Wesentlichen werden bei Deep-Learning-Verfahren diese künstlichen Neuronen in drei Arten von Schichten eingeteilt (Abbildung 6): in eine Eingangsschicht, in verdeckte Schichten und in eine Ausgangsschicht. Untersuchungen haben gezeigt, dass durch den Einsatz einer Vielzahl von verdeckten Schichten die Qualität eines Künstlichen Neuronalen Netzes enorm gesteigert werden kann. Allerdings erhöhen sich im gleichen Maße auch die Rechenanforderungen.

Deep Learning eignet sich vor allem für die Erschließung und Nutzung großer Datenmengen und konnte in letzter Zeit in vielen angestammten Bereichen des Maschinellen Lernens teils dramatische Verbesserungen liefern und sich somit als neuer Stand der Technik etablieren. Für den Durchbruch der in der Informatik bereits seit Jahrzehnten bekannten Neura-

len Netze mussten weitere Entwicklungen hinzukommen: die leichte Verfügbarkeit klassifizierter Massendaten, wie bspw. Bilder mit Beschreibungen wie beim Internetdienst Flickr, zum Trainieren der Netze sowie die rasante Entwicklung der GPUs und deren besondere Eignung für die Berechnung von Neuronalen Netzen.

Dies führte dazu, dass das auf Neuronalen Netzwerken basierende Deep Learning sich 2012 bei dem angesehenen ImageNet Wettbewerb [77] plötzlich als sehr erfolgreich beweisen konnte, obwohl es lange Zeit von der Computer-Vision Gemeinschaft abgelehnt wurde. Der Deep-Learning-Ansatz bietet eine durchgehende Verarbeitung, z. B. bei faltenden neuronalen Netzwerken [18]. Im Unterschied zu bisherigen Ansätzen verwenden diese keine manuell erzeugten Merkmale,

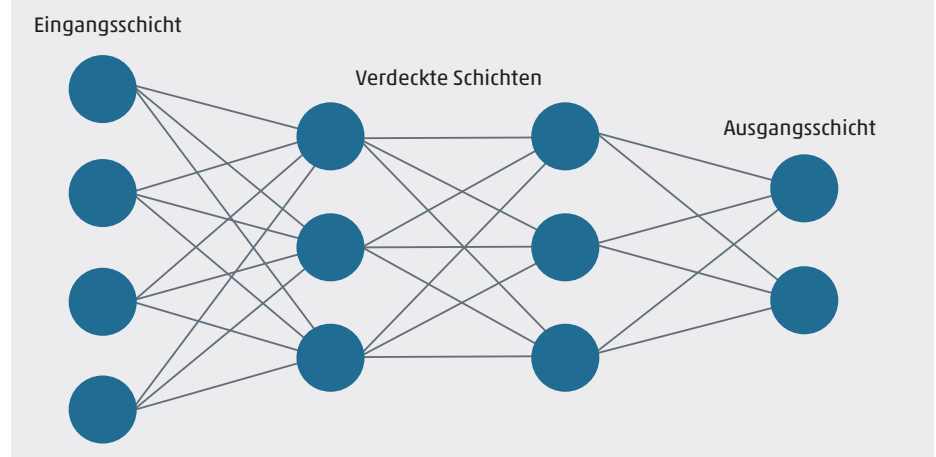
sondern lernen diese Merkmale aus den bereitgestellten Daten. Die Nutzbarkeit von großen Datenbeständen, wie z. B. ImageNet [23] oder YFCC100m [91], und des GPU-basierten Berechnungsansatzes, um solche Netzwerke mit Milliarden freier Parameter effizient zu trainieren, bildet die Grundlage für den aktuellen Erfolg des Deep Learning. Leider ist Deep Learning schnell zu einem sehr vagen Begriff verkommen. Deep-Learning-Ansätze weisen jedoch große Unterschiede hinsichtlich der Netzwerkart, Architekturen und Grundfunktionen auf.

Die Deep-Learning-Landschaft besteht aus vielen verschiedenen bedeutenden Netzwerkart, die sich in ihrer Funktionsweise enorm unterscheiden. Wichtige Vertreter sind z. B.:

- Convolutional Neural Networks (CNN) [18]
- Recurrent Neural Networks (RNN) [76]
- Long Short-Term Memory (LSTM) [46]
- Generative Adversarial Nets (GAN) [40]

In Abhängigkeit von der gestellten Aufgabe, dem Konzeptvokabular und dem zugrunde liegenden Datensatz muss man sich in dieser komplexen Landschaft zurechtfinden, um ein Neuronales Netzwerk angemessen aufzubauen und zu konfigurieren. Dies ist die erste Herausforderung beim Analysieren einer Problemstellung und der zur Verfügung stehenden Daten.

Abbildung 6: Aufbau eines Neuronalen Netzes

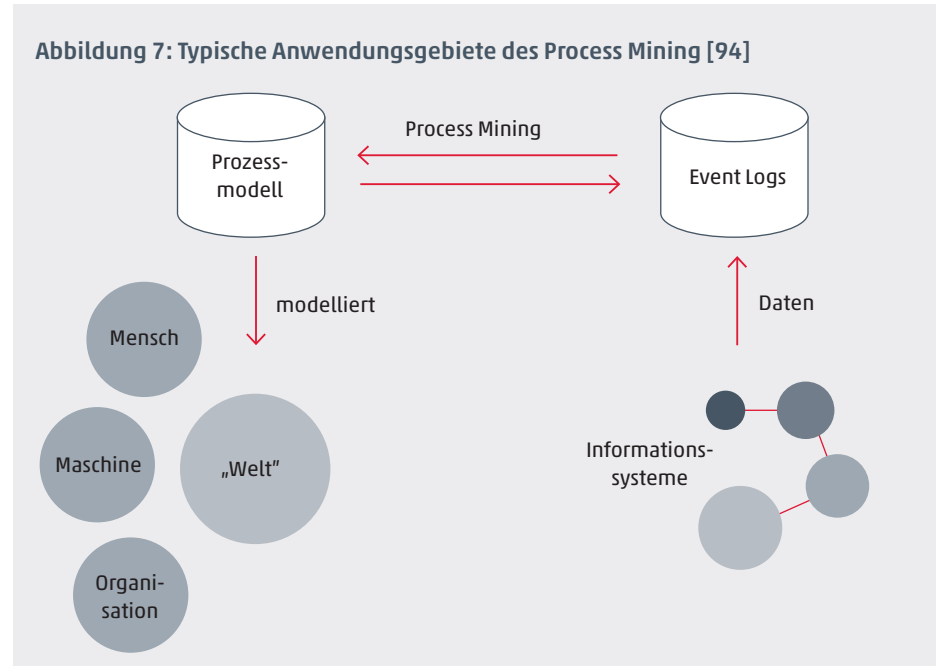


Seitdem Deep Learning sich auch komplexeren Aufgaben zuwendet, wie beispielsweise der Analyse von Videomaterial, beinhaltet die Konfiguration von Netzwerken zudem auch die Beschäftigung mit der multimodalen Beschaffenheit des gegebenen Signals, z. B. die Verarbeitung von sowohl visuellen als auch akustischen Informationen bei Videos. Mit den heutigen begrenzten Möglichkeiten, multimodale Signale in tiefen Neuronalen Netzen zu verarbeiten, ist die Einbindung von kontextabhängigen Informationen in Netzwerkstrukturen schwer umsetzbar. Jedoch kann solch ein zusätzlicher Kontext hilfreich sein, um die Klassifikationsleistung zu verbessern. Beispielsweise ist das Wissen, dass „sonnig“ und „neblig“ sich gegenseitig ausschließende Adjektive sind, sehr sinnvoll, wenn man einen Textzusammenhang herstellen möchte. Ein System könnte so schlussfolgern, dass es unwahrscheinlich ist, dass ein „sonniger Himmel“ und ein „nebliger Himmel“ gleichzeitig auftreten [15]. Solche festen Wissensrepräsentationen können äußerst wichtig sein. Beispielsweise muss im Fall von selbstfahrenden Autos das Netzwerk die Koeffizienten der Bremsfläche einer vereisten und einer trockenen Straße kennen und zwischen ihnen unterscheiden, während es dem CAN-Bus Steuerungs- und Beschleunigungssignale liefert [14].

Process Mining

Process Mining stellt eine Forschungsdisziplin im Bereich KI dar, welche die Bereiche des Data Mining und des Geschäftsprozessmanagements verbindet [90, 50].

Bei der Anwendung von Methoden des Data Mining steht die systematische Auswertung großer Datenbestände mithilfe statistischer Methoden im Vordergrund. Als Zielsetzung wird insbesondere die Erkennung von Strukturen, Zusammenhängen und Entwicklungen innerhalb der Daten verfolgt. In der Regel wird hierbei auf die Analyse einer statischen Informationsbasis abgezielt, wohingegen zeitliche Aspekte im Sinne von prozessualen Abläufen oder Interaktionen zwischen mehreren Akteuren nicht berücksichtigt werden. Im Gegensatz dazu basiert Process Mining



auf zeitbezogenen Analyseverfahren und fokussiert insbesondere Prozesse unter Berücksichtigung der zeitlichen Reihenfolge und Interaktion von ausgeführten Aktivitäten. Durch die Anwendung von Process Mining können Prozesse auf der Basis von Ausführungsdaten (Log-Dateien, sogenannten *Event Logs*) aus IT-Systemen rekonstruiert und deren Abläufe nachvollzogen werden. Einzelne Aktivitäten werden aus verschiedenen am Prozess beteiligten Systemen extrahiert und zusammengefasst, um komplexe Prozessanalysen und -visualisierungen zu ermöglichen. Häufig ist in Unternehmen ein grundlegendes Verständnis ablaufender Prozesse bereits vorhanden, welches jedoch schwierig zu überprüfen und zu visualisieren ist – an dieser Stelle unterstützt die Methode Process Mining, indem aus aufgezeichneten Ist-Abläufen ein Prozess in seiner Gesamtheit dargestellt wird, ohne dass hierfür Apriori-Wissen explizit bereitgestellt werden muss. Process Mining ermöglicht es damit, das in Daten enthaltene implizite und damit nicht ohne weiteres zugängliche Prozesswissen zu modellieren und explizit darzustellen.

Process-Mining-Verfahren benötigen zur Analyse von real ablaufenden Geschäftsprozessen historische Transaktionsdaten aus Informationssystemen. Diese Daten können beispielsweise aus Workflow-

Systemen, ERP-Systemen oder CRM-Systemen extrahiert als Event Logs mit einer bestimmten Struktur abgelegt werden. Event Logs enthalten typischerweise Informationen über die Durchführung bestimmter Aktivitäten im Prozesskontext, das Eintreten relevanter Ereignisse, zeitliche Ablaufinformationen sowie prozessbezogene Metainformationen (z. B. anhängende Dokumente). Die wichtigsten Datentypen innerhalb eines Event Logs werden im Folgenden kurz dargestellt:

- Die *Prozessinstanz* bestimmt das „Objekt“, welches in einem spezifischen Szenario bearbeitet wird, beispielsweise eine Kundenbestellung. Sie bildet das zentrale Element, mit welchem bestimmte Aktivitäten, Operationen, oder Ressourcen verknüpft werden.
- Eine *Aktivität* beschreibt eine Zustandsänderung im Kontext der Prozessinstanz. Das Ergebnis der Aktivität wird ebenfalls im Event Log gespeichert.
- Der *Zeitstempel* bzw. Zeitpunkt, wann eine Aktivität ausgeführt wurde.
- Die notwendigen *Ressourcen*, diese beinhalten sowohl die beteiligten Personen als auch die verwendeten Informationssysteme.

In Abbildung 7 sind die zentralen Anwendungsgebiete des Process Mining dargestellt. Hierzu zählen insbesondere:

2 Technologien der Künstlichen Intelligenz

→ **Business Process Discovery:** Ziel der Business Process Discovery ist es, automatisiert aus beobachteten Daten Modellstrukturen von tatsächlich ablaufenden Prozessen abzuleiten. Dabei werden alle Informationssysteme betrachtet, zu denen Daten in Form von Event Logs gesammelt wurden.

→ **Conformance Checking:** Unter Conformance Checking versteht man den Abgleich von existierenden Prozessmodellen mit Modellen, welche aus beobachteten Daten abgeleitet wurden. Dabei soll überprüft werden, ob die von Experten erstellten Geschäftsregeln eingehalten werden können, bzw. das Modell mit dem Verhalten in der Realität übereinstimmt.

→ **Business Process Enhancement:** Durch die Verknüpfung von Business Process Discovery und Conformance Checking können das eigentliche Prozessverhalten durchleuchtet und Schwachstellen in der Prozessgestaltung identifiziert und behoben werden.

Process Analytics und Diagnose von Geschäftsprozessen

Auf der Grundlage von Methoden des Process Mining können durch weiterführende Verfahren ursachenbezogene Risiken und komplexe Wirkungszusammenhänge identifiziert werden. Beispiele hierfür sind verteilte Prozesse, die durch mehrere Informationssysteme in verschiedenen Phasen unterstützt werden und nur durch eine integrierte Betrachtung „End-to-End“ analysiert werden können. Hierdurch ist die systemübergreifende Aufdeckung von Engpässen und häufig abweichenden Prozessvarianten möglich, die durch eine isolierte Betrachtung von Systemen bis zur jeweilig nächsten Systemschnittstelle üblicherweise verhindert wird [19]. Weiterhin kann die Prüfung fachlich notwendiger und geschäftsrelevanter Ausführungsbedingungen, beispielsweise eine wiederholte Verletzung des Vier-Augen-Prinzips, automatisiert und ursächlich den auslösenden Ereignissen zugeordnet werden.

Prozessvorhersage

Verfahren zur Prozessvorhersage betreffen die Prädiktion von Prozessparametern, wie beispielsweise den erwarteten Ausgang eines Prozesses, die verbleibende Zeit bis zur Fertigstellung, die nächste auszuführende Aktivität oder den Eintritt geschäftsrelevanter Risiken, und ermöglichen damit eine Unterstützung zur Prozesslaufzeit [31, 61]. Ein aktives Management von Geschäftsprozessen zur Laufzeit hat wichtige Auswirkungen auf geschäftsrelevante Vorgänge. Es erlaubt beispielsweise Kundenservicemitarbeitern eine genauere Abschätzung der verbleibenden Zeit, bis ein aktiver Vorgang als gelöst oder vollständig markiert werden kann. Vorgänge, die voraussichtlich nicht in der avisierten Zeitspanne fertiggestellt werden können oder bei denen eine normale Prozessterminierung unsicher ist, können frühzeitig erkannt werden. In der Folge kann die Einleitung von entsprechenden Aktivitäten zur Behandlung drohender Geschäftsrisiken proaktiv statt reaktionär erfolgen [64]. Als Vorhersagegegenstände eignen sich grundsätzlich alle prozessbezogenen Falldaten, beispielsweise zum Ausgang eines Prozesses („Kundenbeschwerde annehmen“ vs. „Kundenbeschwerde ablehnen“) oder kostenbezogene Aspekte (erwartete Kosten größer oder geringer als ein definierter Schwellenwert).

Multimodale Systeme

Im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion zielt der Einsatz von speziellen KI-Techniken darauf ab, hochflexible Bedienschnittstellen zu ermöglichen, die sich unter Verwendung geeigneter computerinterner Modelle noch besser auf den Menschen einstellen lassen, um den Anwendern die Nutzung der zugrunde liegenden IT-gestützten Systeme zu erleichtern und neue innovative Anwendungsmöglichkeiten zu erschließen [59, 65].

Adaptive Benutzerschnittstellen

Adaptive Benutzerschnittstellen sind in der Lage, kontextuelle Faktoren zu modellieren und diese in das für den Anwender wahrnehmbare Verhalten des Systems einfließen zu lassen. Zum Gesamtkontext der Applikation zählen dabei auch

situative Parameter wie Ort und Zeit sowie technische Randbedingungen der Nutzung. Besondere Bedeutung kommt der Benutzermodellierung zu, die statische und dynamische Informationen zu den Nutzern, ihren Präferenzen und deren Nutzungsverhalten sammelt und auswertet.

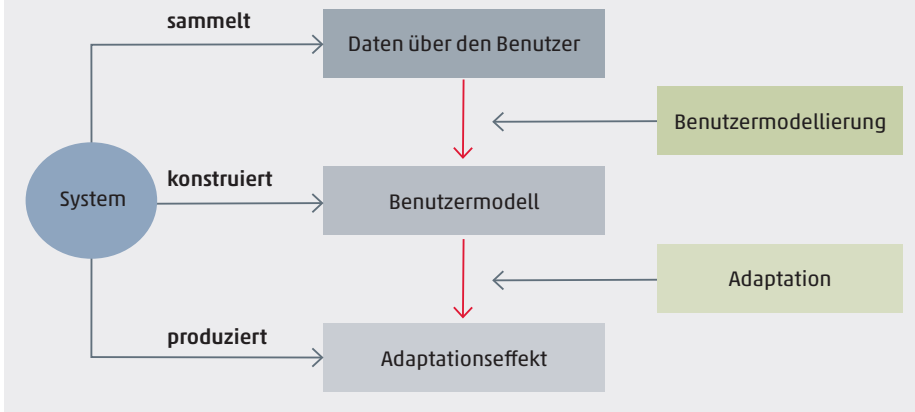
Ein Benutzermodell bildet die Grundlage für die Personalisierung, d. h. die benutzerspezifische Anpassung des Systemverhaltens, und die Erzeugung von individuell zugeschnittenen Empfehlungen (Abbildung 8). Durch die Verwendung von Stereotypen lassen sich vorab bestimmte Gruppen von Benutzern über eine Menge von charakteristischen Eigenschaften definieren. Dies erlaubt eine schnelle Einordnung von Benutzern, um z. B. die Anzeige zusätzlicher Hilfe-Informationen für Anfänger zu ermöglichen.

Verarbeitung natürlicher Sprache

Die Fähigkeit zur Kommunikation mittels natürlicher Sprache stellt auch ein nützliches Instrument für den Zugang zu technischen Systemen dar. Techniken aus dem KI-Teilgebiet Natural Language Processing (NLP) lassen sich im Kontext intelligenter Benutzerschnittstellen zur Realisierung sprachverarbeitender Systeme einsetzen [44]. Die maschinelle Verarbeitung gesprochener Sprache ist dabei eng verknüpft mit der sensorischen Ebene. Die automatische Spracherkennung (kurz ASR, für Automatic Speech Recognition) leistet die Rekonstruktion des gesprochenen Textes. Den Gegenpart bildet die Sprachsynthese, oft auch als Text-to-Speech (TTS) bezeichnet, die basierend auf textuellen Strukturen entsprechende Sprachausgaben erzeugt.

Das eigentliche Sprachverstehen, d. h. die semantische Analyse einer natürlichsprachlichen Eingabe, erfolgt mit Methoden des Natural Language Understanding (NLU). Dabei wird der Eingabetext in eine explizite Repräsentation seiner inhaltlichen Bedeutung überführt, die sich maschinell interpretieren und weiterverarbeiten lässt, um angemessene Systemreaktionen auslösen zu können. Auf der Ausgabeseite dienen Techniken aus dem Bereich der Textgenerierung (Natural Language Generation, NLG) wiederum dazu,

Abbildung 8: Benutzermodellierung und Adaption



systeminterne Informationsstrukturen in natürlichsprachliche Texte zu transformieren.

Multimodale Interaktion

Interaktionsformen, bei denen mehrere Modalitäten verwendet werden, erweitern die Möglichkeiten der Kommunikation zwischen System und Benutzer erheblich (Abbildung 9). Eingaben seitens der Anwender können dabei beispielsweise mittels gesprochener Sprache, Text, Gesten, Berührung oder auch über die Blickrichtung erfolgen. Für die Ausgabe lassen sich ebenso unterschiedliche Medienformen für ein visuelles, akustisches oder auch haptisches Feedback nutzen. Im Falle anthropomorpher Benutzerschnittstellen, bei denen in Echtzeit animierte Charaktere als intelligente virtuelle Agenten fungieren, entsteht eine zusätzliche lebensnahe Wirkung durch die abgestimmte Nutzung von Sprache, Mimik und Gestik.

Nicht sprachliche Kanäle wie Gesten, Körperhaltung, Mimik oder Sprachmelodie tragen zu einem erheblichen Teil zum kommunikativen Austausch bei und können z. B. emotionale Zustände übermitteln. Aus dem Sprachsignal lassen sich auch paralinguistische Informationen extrahieren, die Rückschlüsse auf Alter, Geschlecht sowie die Identität eines Sprechers erlauben und somit auch zur Benutzermodellierung beitragen können.

Die aus mehreren Eingabekanälen resultierenden Informationen müssen mit Techniken der multimodalen Fusion

zu einem integrierten Analyseergebnis der Benutzereingabe zusammengeführt werden. Entsprechend verteilt die multimodale Fusion die für die Systemausgabe ausgewählten Inhalte in geeigneter Weise auf die modalitätsspezifischen Ausgabekanäle.

Dialogmanagement und Interaktionssteuerung

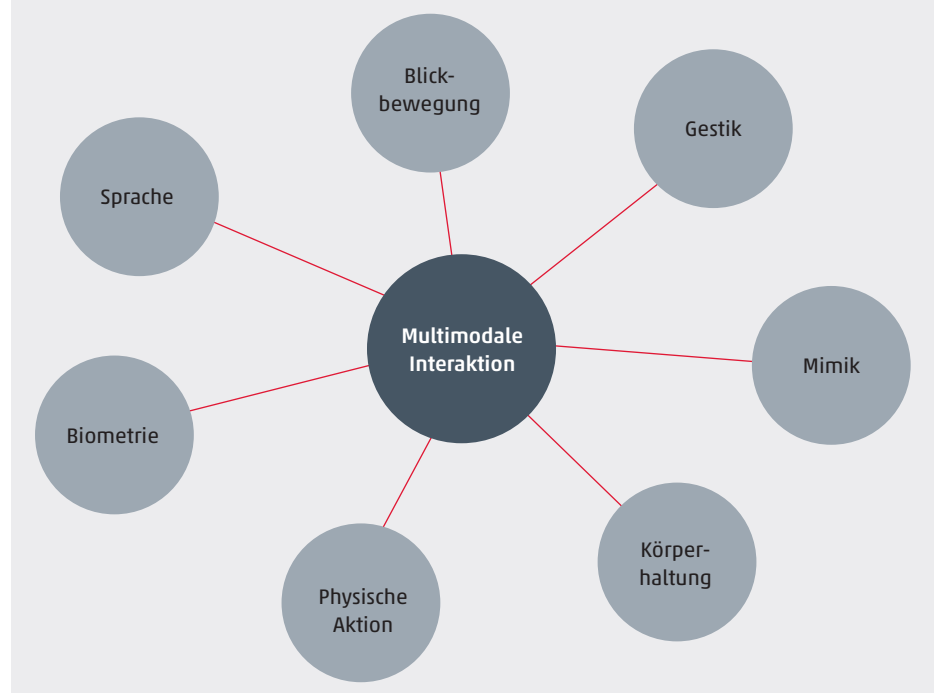
Ein zusammenhängender Dialog lässt sich als eine gemeinsame, kooperative Handlung zwischen zwei oder mehreren Beteiligten auffassen. Bezogen auf die

Kommunikation ist die Dialogverarbeitung auf der Ebene der Pragmatik angesiedelt und somit auf Sinn und Gebrauch im Kontext ausgerichtet.

Wichtiger Bestandteil des Dialogmanagements ist die kontinuierliche Pflege des Diskursgedächtnisses, in dem alle bisherigen Interaktionen aufgezeichnet werden. Dieses Diskursmodell wird insbesondere für die vollständige Interpretation von – potentiell auch multimodalen – Benutzereingaben benötigt, falls diese implizite Rückbezüge auf den vorangegangenen Dialogverlauf enthalten. Zur Einleitung einer angemessenen Reaktion muss das System die mit der aktuellen Interaktion verfolgte Absicht, also die zugrunde liegende Intention des Benutzers, erkennen und mit dem spezifischen Aufgabenmodell abgleichen, das der konkreten Anwendung zugeordnet ist. Systemausgaben erfordern dabei eine abgestimmte Informationspräsentation, für die sich planbasierte Techniken einsetzen lassen.

Für die Dialogmodellierung und die Regulierung des Konversationsablaufs stehen verschiedene KI-Ansätze zur Verfügung, je nachdem wieviel Flexibilität im Interaktionsverlauf für die gegebene Applikation

Abbildung 9: Kommunikation mit allen Sinnen



2 Technologien der Künstlichen Intelligenz

benötigt wird oder angeboten werden soll. In Szenarien, in denen mögliche Dialogverläufe im Vorhinein bestimmt werden können, reichen dabei einfache zustandsbasierte Ansätze aus, die auf explizit repräsentierten Dialogzuständen aufbauen und die jeweils mit einem Dialogschritt mögliche Zustandsübergänge definieren. Größere Flexibilität bieten Modelle, bei denen der Dialogverlauf dynamisch durch zielgerichtete Entscheidungsprozesse der Konversationspartner entsteht und leistungsfähigere Techniken der Wissensverarbeitung zum Einsatz kommen.

Frage-Antwort-Systeme

Das Ziel von Frage-Antwort-Systemen (Question-Answer-Systems, QAS) ist es, zu erlauben, dass Benutzer eine Frage in natürlicher Sprache an das QAS stellen können und möglichst genaue und prägnante Antworten möglichst schnell vom QAS empfangen [45]. Die Komplexität eines QAS hängt dabei stark von der Komplexität der Frage und der Komplexität der Antwortquelle ab.

Die Erforschung und Entwicklung von QAS wurde bereits in den frühen Jahren der KI begonnen. Bis in die 1990er-Jahre lag der Schwerpunkt hier in sehr abgeschlossenen, spezifischen Anwendungsdomänen. Wesentliches Ziel war hierbei, eine natürlichsprachige Frage in eine Anfrage des zugrunde liegenden Datenbanksystems (DBMS) zu überführen, das dann den Beantwortungsprozess durchführt. Diese Systeme waren in der Regel sehr eingeschränkt, sowohl im Umfang der Antwortquellen als auch in Bezug auf die „Freiheit“ der Frageformulierung.

Mit dem Aufkommen des World Wide Web in den 1990er-Jahren und der erfolgreichen Entwicklung von robusten, statistisch basierten Verfahren der Sprachverarbeitung verschob sich der Fokus bei der Entwicklung von QAS in Richtung hochskalierender Analyseverfahren von unstrukturierten und semistrukturierten Antwortquellen wie beispielsweise Fließtexten, wobei Methoden aus den Bereichen der Informationsextraktion eine entscheidende

de Rolle bei der Forschung und Entwicklung von QAS und deren Komponenten spielen.

Diese neuere Generation von QAS können frei formulierte Fragen in natürlicher Sprache empfangen und die entsprechenden Antworten aus sehr großen Beständen von unstrukturierten Dokumenten extrahieren. Sie liefern präzise Antworten, also Textausschnitte, die genau der Antwort entsprechen und nicht nur Verweise auf Dokumente oder Paragraphen, die die Antworten enthalten, wie dies bei gängigen Suchmaschinen zur Zeit der Fall ist. Die Erfolge in Bereich der QAS wurden auch stark durch die international stattfindenden Evaluationsforen wie TREC, CLEF und TAC ermöglicht. Viele aktuelle Produkte und Dienste sind stark von diesem Zweig der QAS beeinflusst und basieren auf deren Methoden und Technologien, z. B. IBM Watson, Siri, Alexa, Google.

Die aktuellen F&E-Schwerpunkte im Bereich QAS zielen zum einen darauf, mithilfe von Maschinellen Lernverfahren – insbesondere Deep Learning – eine noch stärkere automatisierte Anpassungsfähigkeit, Robustheit und Skalierbarkeit an neue Domänen und Aufgaben zu erreichen. Einer der aktuellen Schwerpunkte liegt dabei im Bereich der Neuronalen QA, wo neueste Ergebnisse und Methoden aus dem Bereich des Deep Learning zum Einsatz kommen. Eine Richtung beschäftigt sich hierbei mit dem Entwurf von sogenannten „End-To-End“-NQA-Systemen, die auf der Grundlage von manuell erstellten, sehr großen Korpora von Frage-Antwort-Paaren trainiert werden. Dabei liegt ein aktueller Schwerpunkt auf der Erstellung von geeigneten Datenquellen, was in der Regel ein aufwendiger und komplexer Prozess ist (WikiQA [98], FactQueries [43], SQuAD [70]).

Ein weitere aktiver Strang im Bereich der QAS liegt in der Exploration von sogenannten *sozialen QA*, wie z. B. YahooAnswers. Eine soziale QA ist eine webbasierte Plattform, wo Benutzer beliebige Fragen zu allen möglichen Themen manuell stellen und andere Benutzer diese Fragen beantworten können. Da mehrere Benutzer verschiedene Antworten geben können,

obliegt es dem Fragesteller, die beste Antwort auszuwählen, was automatisch zu einer Bewertung und Bestimmung der „besten“ Antwort führt. Im Prinzip entsteht hierbei ein riesiger Datenpool von Fragen und Antworten, auf dessen Basis aktuelle neuartige QAS-Verfahren erforscht werden [34, 3, 33].

Multilinguale Technologien

Multilinguale Technologien für QAS spielen aktuell noch eine untergeordnete Rolle. Es wurden zwar eine Reihe von multilingualen QAS vorgeschlagen, dies jedoch in der Regel unter starken Laborbedingungen bzw. im Rahmen von wissenschaftlichen Wettbewerben, insbesondere im Rahmen der CLEF QA Track [39]. Ziel in einem multilingualen QAS ist es, die Antwort zu einer Frage in einer Quellsprache in textuellen Antwortpools einer anderen Sprache zu identifizieren und zu extrahieren. In der Regel werden für die notwendigen Übersetzungsschritte Verfahren aus dem Bereich der Maschinellen Übersetzung eingesetzt, z. B. für das Sprachpaar Deutsch-Englisch [63].

Mit dem aktuellen Trend hin zu stark datengesteuerten Verfahren auf Basis des Maschinellen Lernens und Deep Learning können die zugrunde liegenden Verfahren potentiell als sprachunabhängig betrachtet werden. Allerdings existieren aktuelle relevante QA-Korpora nur für die englische Sprache, sodass das multilinguale Potential von Neuronalen QA noch bei Weitem nicht ausgeschöpft ist [93].

Nicht nur multilinguale QAS, aber auch andere multilinguale Sprachtechnologien (u. a. Lokalisation, Informationsextraktion, Text Mining) basieren auf dem Einsatz und der Integration von Maschineller Übersetzung [13]. Sehr erfolgreich sind Verfahren, die gemeinsam die Verknüpfung und die Übersetzung auf der Basis von parallelen Texten erlernen [7]. Die aktuell angebotenen Dienste von Google Translate zeigen hier sehr anschaulich das ungenutzte Potential auf.

Wissensmanagement

Im Fokus der Betrachtungen steht die Unterstützung der Wissensarbeit von Individuen und deren Teams in ihrer täglichen Arbeit, eingebettet in Prozesse zur Realisierung eines geschäftsprozessorientierten Wissensmanagements [2, 73].

Es wird untersucht, wie man Wissensmanagement effektiv in die tägliche Arbeit einbinden kann, dabei Wissen bedarfsorientiert bereitstellt sowie Wissen kontextbezogen mit wenig Aufwand gewinnt, etwa durch die Einbindung in ein agiles Workflowsystem [47, 48], Aufgaben- und Projektmanagement [49] oder in die Importüberwachung [57].

Dabei steht der unmittelbare Nutzen für den Wissensarbeiter im Vordergrund, dessen Beteiligung elementar für den Erfolg ist. Verschiedenste Technologien, wie z. B. semantische Technologien, Informationserschließung und Entitätenerkennung [1, 28, 24, 26], ermöglichen eine Unterstützung von Akquise und Austausch kontextspezifischen Wissens, individuellen und organisatorischen Prozess-Know-hows sowie der zielgerichteten Informationserschließung für die Wissensarbeit.

Wissensbasierte Dokumentanalyse

Wissensbasierte Dokumentanalyse zur Digitalisierung und Erschließung von Dokumentbeständen verschiedenster Ausprägung, wie etwa Scans des Posteingangs oder Dokumentkollektionen als beispielsweise PDF, zählt zu den grundlegenden Technologien für Unternehmensgedächtnisse [25]. Die Technologie ermöglicht das Erlernen neuer Dokumentarten wie Formulare, das Analysieren und Klassifizieren sowie die Extraktion gewünschter Informationen aus den Dokumenten. Die Flexibilität des Ansatzes erlaubt die Anpassung an neue Domänen und Dokumentarten und Informationsbedarfe [27] sowie die Nutzung von Prozesswissen [96]. Die klassifizierten Dokumente und extrahierten Daten stehen dann für weitere Bearbeitungsschritte zur Verfügung.

Der Forschungsbereich beschäftigt sich insbesondere auch mit den Herausforderungen mit über die Jahre gewachsener Infrastruktur der Unternehmen, wie etwa Buchungssystemen und spezialisierten Datenbanken zur Auftragsverwaltung. Dort werden Buchungen getätigt, die nicht immer einen formalen Bestellprozess beispielsweise in einem ERP-System durchlaufen haben. Trotzdem möchte man für Dokumentanalyzesysteme eine intelligente und automatisierte Zuordnung von eingehenden Rechnungen zu offenen Buchungen auch in solchen Bestandssystemen realisieren können. Dazu kommen weiterhin auch unterschiedliche Eingangskanäle, mit einem noch hohen Anteil papiergebundener Rechnungen, aber dem absehbarem Trend des elektronischen Austauschs auf breiter Front mittels E-Mail, PDF oder rein elektronisch wie etwa per EDI.

Ein hierauf spezialisierter Ansatz der wissensbasierten Dokumentanalyse, welcher Prozesswissen nutzt, um die Dokumentanalyse und die Prozessautomatisierung zu erleichtern, sind die sogenannten *Attentive Tasks* [88]. Diese dienen der Zuordnung eingehender Nachrichten zu verantwortlichen Stellen des Unternehmens. *Attentive Tasks* erlauben eine intelligente und automatisierte Zuordnung von eingehenden Dokumenten zu Erwartungen aus Bestandssystemen. Dies verdeutlicht das Beispiel von Rechnungen: Aus verschiedenen Bestandssystemen wird eine maschinenverständliche Erwartungshaltung des Unternehmens für eingehende Rechnungen aus Bestellungen, Reservierungen, Prozessen etc. abgeleitet. Für jede Buchung wird eine *Attentive Task* erzeugt, die aus den bekannten Daten erwartete Informationen über die eingehenden Rechnungen ableitet und maschinenverständlich spezifiziert. Aus den eingehenden Rechnungen werden die erwarteten Informationen extrahiert. So können nun aus den unterschiedlichen Eingangskanälen wie Papier oder E-Mail eintreffende Rechnungen den wartenden Buchungen zugeordnet und dem jeweiligen Bestandssystem zugeführt werden.

Semantic Desktop

Ein wichtiger Ansatz ist die Bottom-up-Vorgehensweise für das organisationale Wissensmanagement mit Fokus auf das Individuum und dessen Einbindung in Teams. Eine Säule hierfür ist etwa der Ansatz des Semantic Desktop (Abbildung 10), der es mittels semantischer Technologien erlaubt, verteilte, heterogene Informationsquellen maschinenverständlich zu repräsentieren und für Wissensdienste und Nutzer einzusetzen. Weiterhin ist es möglich, diese Dienste auch in Standardapplikationen eines Nutzers einzubetten [42, 58] oder durch Erschließen der vorhandenen Quellen einen Informationsraum aufzubauen, beispielsweise durch Analyse eines E-Mail-Accounts [83] oder von Laufwerken [48, 79]. Dies ermöglicht einerseits ein persönliches Wissensmanagement, eingebettet in die tägliche Arbeit, mit Büroanwendungen wie E-Mail, Kalendern, Web-Browsern, oder den Eingriff ins Dateisystem, um somit das Informationsmanagement anwendungsübergreifend zu unterstützen.

Zielgruppe sind „Wissensarbeiter“ [10], also Menschen, die in ihrer Tätigkeit viel Wissen benötigen, aber auch selbst Wissen generieren, das wiederum wertvoll für die Teams und schließlich auch das Unternehmen ist. Der Ansatz zielt auf die intuitive Nutzung durch Integration in die Arbeitsumgebung ab, sodass zunächst der individuelle Nutzen durch persönliches Wissensmanagement im Vordergrund steht und damit Hürden bei der Akquise von Wissen gesenkt werden. Eingebettet in ein Unternehmensgedächtnis [28] entsteht über die Zeit der Arbeitskontext des Wissensarbeiters als semantisches Netz aus Konzepten des Unternehmens, wie Produkten, Dienstleistungen, Firmen, Personen etc. Es entstehen aber auch evolutionär neue Konzepte und Ressourcen, die nicht im Unternehmensgedächtnis vorhanden sind. Schließlich wird damit ein evolutionärer Aufbau eines Unternehmensgedächtnisses aus dem Erfahrungswissen der einzelnen Mitarbeiter und Teams ermöglicht, eingebettet in die tägliche Arbeit, der für Büroarbeiter ohne Wissensmodellierungsexpertise nutzbar ist [49, 57].

2 Technologien der Künstlichen Intelligenz

In Verbindung mit einer Wissensbasis für die Gruppe können zentrale Wissensdienste für den Einzelnen, aber auch für die Gruppe realisiert werden. Hürden für den Informationsaustausch werden gesenkt, Wissensdienste können implementiert werden, wie die Unterstützung eines Importprozesses durch Identifikation des jeweiligen Bestellprozesses für eingehende E-Mails und prozessbezogene Informationsbereitstellung.

Fallbasiertes Schließen

Eine besondere Methodik im Wissensmanagement ist das fallbasierte Schließen (Case Based Reasoning, CBR) [72]. In Anlehnung an die menschliche Vorgehensweise zur Lösung von Problemen wird hierbei Erfahrungswissen für Problemlösungen herangezogen. So soll ein Problem in all seinen Facetten identifiziert und zuvor aufgetretene ähnliche Probleme gefunden werden, um bereits erarbeitete Lösungen auf den aktuellen Fall in angepasster Form anzuwenden.

Dabei kann die Problembeschreibung nur teilweise vorliegen und iterativ verfeinert

oder in unterschiedlicher Formalität, wie beispielsweise textuelle Beschreibungen, mit Instanzdaten eines Steuerfalls kombiniert werden. Gefundene Lösungen zu einem Problem werden in der Fallbasis zusammen mit der Problembeschreibung für die spätere Anfrage gespeichert. Dieser Ansatz ermöglicht weiterhin die Erklärungsfähigkeit der gefundenen Lösungen und erlaubt insbesondere, bei gesetzlichen Bestimmungen einmal getroffene Entscheidungen zu begründen.

CBR wird insbesondere für die Diagnose oder Störungsbehebung benutzt [71]. Herausforderung ist dabei zunächst die Formalisierung einer Problembeschreibung aus vorliegenden Daten sowie die Bestimmung von Ähnlichkeitsmaßen auf zwei Ebenen: einmal die lokale Ähnlichkeit – also was ist die Ähnlichkeit für eine einzelne Variable (beim Auto: wie vergleicht man Farben untereinander, Leistung, Preis, Autotyp) – und die globale Ähnlichkeit mit der Gewichtung der einzelnen lokalen Ähnlichkeitsmaße (wieder Auto: welche Rolle spielt die Farbe, wenn ich ein sportliches Auto möchte). Die Aus-

gangsdaten reichen von strukturierten Datenbanken oder Problemlösungskombinationen bis hin zu unstrukturierten Quellen, wie etwa Serviceberichten [75, 6, 89].

Zusammenfassender Überblick

Im Rahmen des Kapitels wurden eine Einführung in das Forschungsfeld KI gegeben und aktuelle Methoden und Verfahren der KI kurz vorgestellt. Die in Abbildung 11 skizzierte Grafik greift die wesentlichen Technologien noch einmal auf und ordnet sie verschiedenen Technologiebereichen zu. Dabei werden die für den Bereich Steuer relevanten KI-Techniken im Überblick dargestellt. In den folgenden Kapiteln wird im Rahmen konkreter Potentiale von KI in den jeweiligen Steuerbereichen bzw. Mandantenprozessen wieder auf die beschriebenen KI-Techniken Bezug genommen, um im Anschluss eine Einschätzung zu geben, inwieweit die verschiedenen KI-Technologien für die Lösung konkreter Problemstellungen im Bereich Steuer eingesetzt werden können.

Abbildung 10: Die Architektur eines Unternehmensgedächtnisses auf Basis des Semantic Desktop

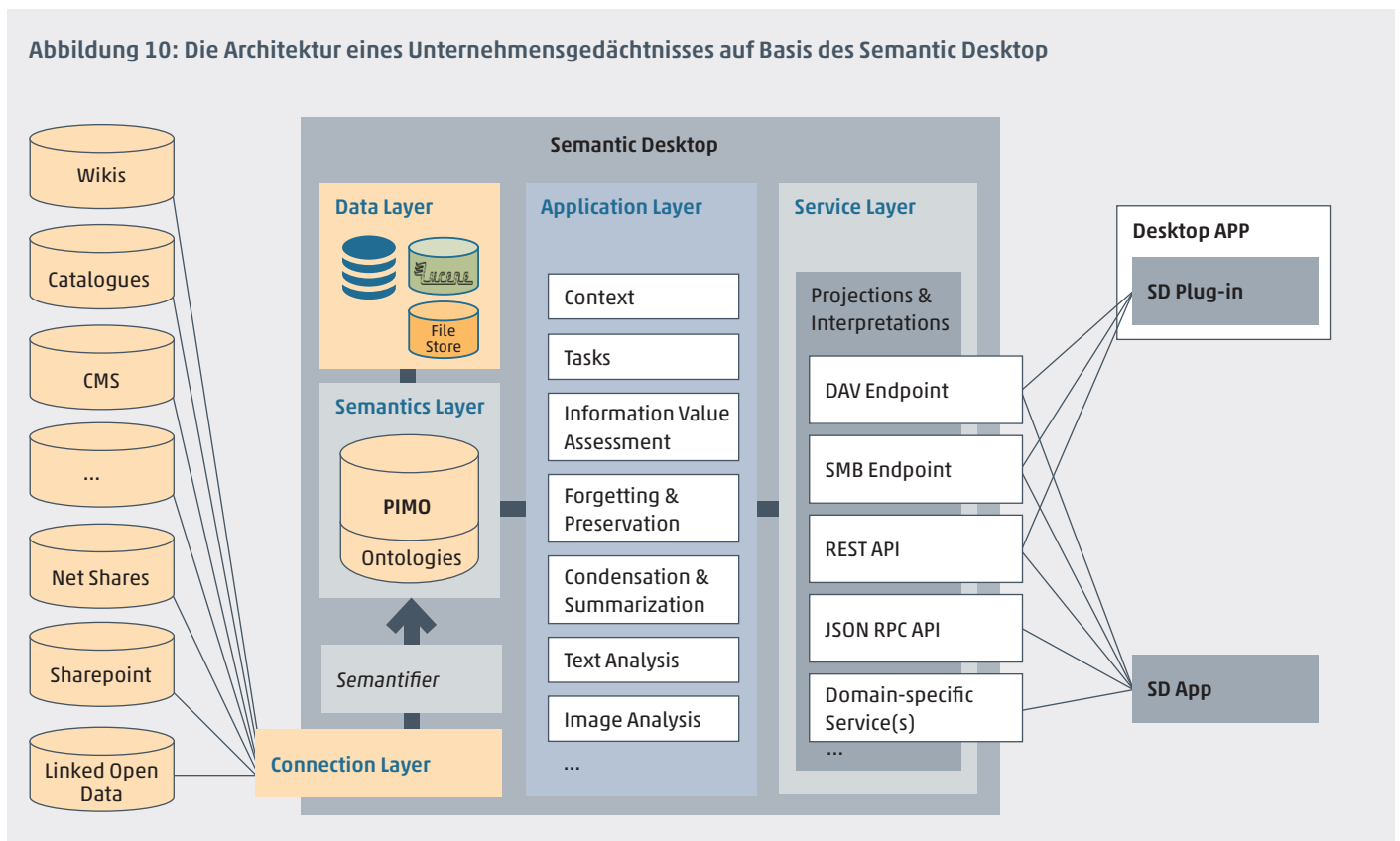


Abbildung 11: Überblick über potentielle KI-Technologien für den Steuerbereich

Maschinelles Lernen

- Klassifikation
- Clusterverfahren
- Bestärkendes Lernen
- Entscheidungsbäume
- Regressionsanalyse
- Entscheidungsbäume
- Logistische Regression
- Stützvektormaschinen
- Deep Learning
- Autoencoder
- Feature Extraction

**Process Mining**

- Prozesserkennung
- Prozessvorhersage
- Anomalieerkennung
- Geschäftsmodelloptimierung
- Prozessdiagnose
- Prozessanalyse
- Prozessoptimierung
- Prozessanpassung
- Konformanzprüfung

**Informationsextraktion**

- Sentimentanalyse
- Trendanalyse
- Data Mining
- Optische Zeichenerkennung (OCR)
- Korrelationsanalyse
- Argumentation Mining

**Wissensmanagement**

- Unternehmensgedächtnis
- Semantische Technologien und Ontologien
- Kontexterkenennung
- Fallbasiertes Schließen
- Wissensbasierte Dokumentanalyse
- Wissensgraph
- Expertensysteme
- Semantic Desktop
- Data Mining

**Sprachverarbeitung**

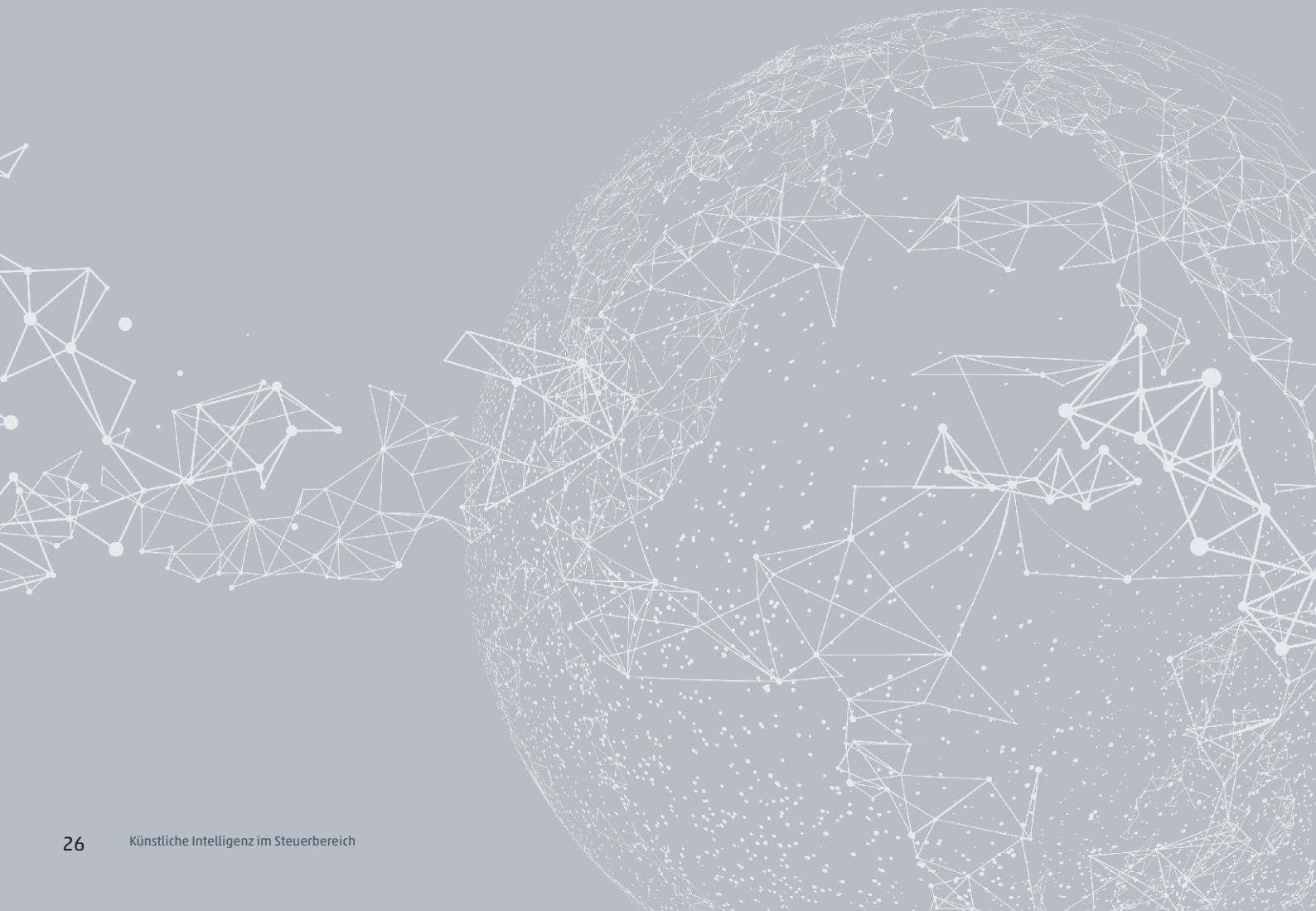
- Spracherkennung
- Sprachgenerierung
- Sprachsynthese
- Sprachverstehen
- Text Mining
- Maschinelle Übersetzung
- Q & A-Systeme

**Multimodale Systeme**

- Adaptive Benutzerschnittstellen
- Intelligente Benutzerschnittstellen
- Multilinguale Systeme
- Assistenzsysteme
- Empfehlungssysteme
- Dialog-Systeme
- Personalisierung



3 Allgemeine Potentiale von KI im Steuerbereich

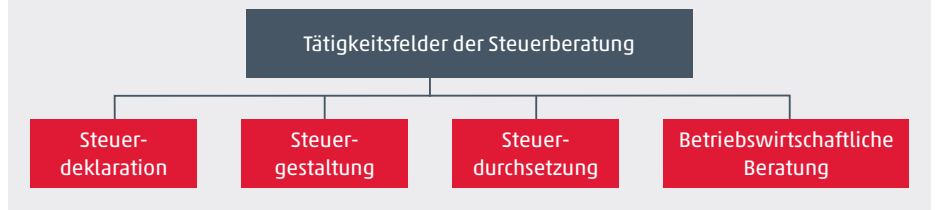


Die Anwendung von Methoden der Künstlichen Intelligenz sowie die allgemeinen Potentiale der Digitalisierung für die Arbeit im Bereich Steuer sind weitestgehend unergründet. Viele Tätigkeiten im Rahmen von steuerlichen Dienstleistungen und Beratungsangeboten umfassen manuelle und sich wiederholende Tätigkeiten, deren Bearbeitung gleichzeitig aber eine große Fachexpertise, tiefes Branchenwissen sowie ausgeprägte Problemlösungskompetenzen voraussetzt. Eine softwarebasierte, vollständige Automatisierung entsprechender Routineaufgaben ist daher nicht ohne Weiteres umsetzbar. Gleichzeitig erzielen jüngste Entwicklungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz beachtliche Erfolge bei der Nachbildung komplexer menschlicher Analysefähigkeiten und intelligenter Entscheidungsprozesse.

Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel dieses Kapitels, generelle Potentiale für die Anwendung von Künstlicher Intelligenz für den Steuerbereich sowie Tätigkeiten steuerlicher Beratung zu untersuchen. Hierzu werden zunächst verbreitete Organisationsformen und Geschäftsbereiche der Steuerberatung im folgenden Abschnitt vorgestellt und nach Tätigkeitsbereichen systematisiert.

In Zusammenarbeit mit Fachexperten verschiedener Steuerbereiche wurden anschließend für zentrale Steuerarten und Managementaufgaben die Potentiale und

Abbildung 13: Tätigkeitsfelder in der Steuerberatung



Risiken für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz eruiert. Die Darstellungen der Potentiale für die Steuerbereiche zielen hierbei nicht auf die detaillierte Untersuchung eines konkreten Anwendungsbeispiels oder die vollumfängliche Beschreibung aller Tätigkeiten in jedem Bereich ab. Vielmehr zeigen sie beispielhaft die Möglichkeiten zur Unterstützung wesentlicher Tätigkeiten der Steuerberatung im Kontext der einzelnen Steuerarten durch KI auf. Als Zwischenergebnis für jede Steuerart werden wichtige Potentiale herausgearbeitet und durch einen Vorschlag für die Realisierung durch konkrete KI-Technologien belegt. Am Ende des Kapitels werden die identifizierten Potentiale zusammengefasst und steuerbereichsübergreifend verdichtet. Auf Basis dieser Darstellung wird eine Zielsystematik zur Bewertung der Potentiale eingeführt.

Tätigkeitsbereiche der Steuerberatung und Steuerarten

Steuerberater haben die Aufgabe, ihren Auftraggebern Hilfestellung in Steuerangelegenheiten zu bieten, diese bei steuerlichen Fragestellungen zu beraten und bei der Erfüllung ihrer steuerlichen Pflichten zu unterstützen. Im Wesentlichen lassen sich die Aufgaben eines Steuerberaters den folgenden Tätigkeitsbereichen zuordnen:

- Steuerdeklaration
- Steuergestaltung
- Steuerdurchsetzung
- Sonstige betriebswirtschaftliche Fragestellungen

Die **Deklarationsberatung** ist grundsätzlich mit der Aufklärung von Sachverhalten und der Erkennung steuerlicher Probleme sowie der Erstellung von Steuererklärungen befasst. Daneben stellen die Prüfung von Steuerbescheiden, die Erstellung von Abrechnungen und die Erbringung von buchhalterischen Tätigkeiten wichtige Arbeitsschwerpunkte dar.

Die **Gestaltungsberatung** beinhaltet im Allgemeinen die vorausschauende Beratung für eine optimale Steuergestaltung. Dazu zählen unter anderem gutachterliche Stellungnahmen sowie weiterführende individuelle Beratungsleistungen in Steuerfragen und Investitionsentscheidungen bei der Gründung, Veräußerung, Verschmelzung und Umwandlung von Unternehmen.

Die **Durchsetzungsberatung** beinhaltet unter anderem die Vertretung im Bestenverfahren, die Bearbeitung von außergerichtlichen und gerichtlichen Rechtsbehelfen einschließlich Auftreten vor Behörden und Gerichten sowie die

Abbildung 12: Methodik des Kapitels KI in der Breite



3 Allgemeine Potentiale von KI im Steuerbereich

Vertretung sowohl bei behördlichen Prüfungen als auch in Steuerstraf- und Ordnungswidrigkeitsverfahren.

Neben den genannten Beratungsfeldern beinhaltet das Tätigkeitsspektrum ebenfalls die Betreuung in anderen betriebswirtschaftlichen Fragestellungen im Rahmen des Steuerrechts. Dazu zählen unter anderem Treuhand- und Verwaltungstätigkeiten sowie die Durchführung von gesetzlich vorgeschriebenen Prüfungen.

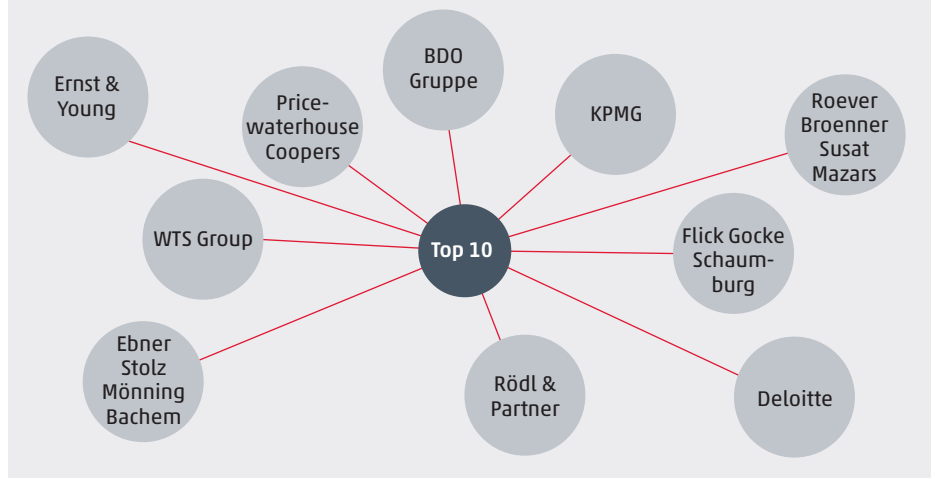
Zusätzlich zu der funktionalen Einteilung lassen sich die Tätigkeiten der Steuerberatung inhaltlich anhand verschiedener Steuerarten und Themengebiete einteilen. Schwerpunktmäßig werden in diesem Kapitel die folgenden Steuerarten und Tätigkeitsbereiche behandelt:

- Lohnsteuer
- Umsatzsteuer
- Körperschaftsteuer
- Zoll
- Verrechnungspreise
- Risikomanagement (inkl. Steuer IKS)
- Internationale Projektberatung (International Tax)

Marktsituation in Deutschland

Die Zahl der zugelassenen Steuerberater folgt seit Jahren einem stetigen Aufwärtstrend. Aktuelle Zahlen der Bundessteuerberaterkammer zufolge hat sich die Anzahl an zugelassenen Steuerberatern seit 1970 mehr als verdreifacht (Abbildung 14). Angeführt wird der Markt der Steuerbe-

Abbildung 15: Die Top-10 Steuerberater in Deutschland [67]



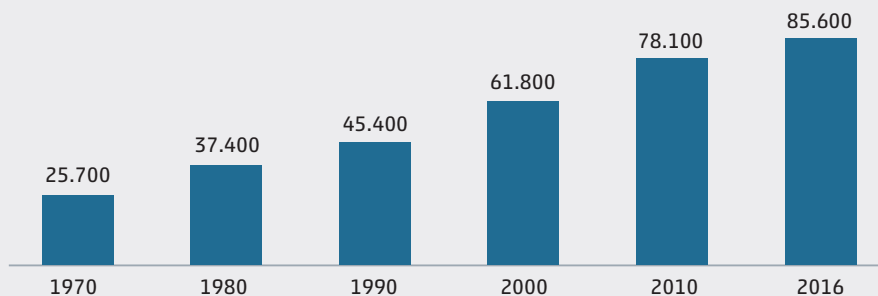
rater gemessen am Gesamtumsatz von den sogenannten „Big Four“ Wirtschaftsprüfungsgesellschaften *Ernst & Young*, *Pricewaterhouse Coopers*, *KPMG* und *Deloitte*. Während der Tätigkeitsschwerpunkt dieser Unternehmen in der Wirtschaftsprüfung liegt, ist der Anteil der Steuerberatung am Gesamtumsatz deutlich geringer. Daneben zählen zu den Top-10 Steuerberatern multidisziplinäre Mittelstandskanzleien, die wie auch die „Big Four“ ein breites Angebot an Dienstleistungen aus den Bereichen Wirtschaftsprüfung, Steuerberatung und Unternehmensberatung offerieren, sowie spezialisierte Einheiten, die Schwerpunkte setzen und insbesondere auf die klassische Abschlussprüfung verzichten. So legt beispielsweise die *WTS Group* ihren Fokus auf Steuerberatung und baut hier ihren Marktanteil stetig aus.

Stand der Digitalisierung

Die Digitalisierung von Geschäftsprozessen und dazugehörigen Informationen stellt eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Anwendung von Methoden der Künstlichen Intelligenz dar. Nur unter Berücksichtigung aller relevanten Inhalte können KI-Techniken den Prozess der steuerlichen Beratung geeignet unterstützen. In vielen Bereichen der Steuerberatung ist die Digitalisierung bereits seit Jahren im Gange und dementsprechend weit fortgeschritten. Beispiele hierfür sind die Erstellung elektronischer Steuervoranmeldungen und Jahreserklärungen sowie der Einsatz von regelbasierten Systemen bei der Massenprüfung steuerlich relevanter Transaktionen. Weiterhin liegen immer mehr Daten in digitaler Form vor und werden direkt elektronisch erfasst.

Abbildung 14: Entwicklung der Zahl der Steuerberater in Deutschland [20]

Anzahl der Steuerberater* in der deutschen Bundessteuerberaterkammer



Stichtag der Messung ist jeweils der 1. Januar eines Jahres. Frankfurter Allgemeine | statista
* Steuerberater, Steuerbevollmächtigte und Personen gemäß §74 Abs.2 StBerG.

Gleichwohl werden in anderen Bereichen Potentiale der Digitalisierung noch nicht vollumfänglich genutzt. Der Einsatz vieler verschiedener Informationssysteme ohne übergreifende Workflow-Steuerung erschwert an vielen Stellen eine durchgängig digitale Abbildung und Unterstützung. Insbesondere existiert für die Recherche nach steuerlichen Inhalten keine einheitliche Tool-Unterstützung zur Erfassung relevanter Informationen. Allerdings besteht ein großes Bewusstsein für die Relevanz der vollständigen Digitalisierung als Grundvoraussetzung für die Gestaltung der digitalen Transformation.

„Nutzen Sie die aktuell positive Lage, um die digitale Transformation zu bewältigen – und sich zu überlegen, wie sie davon profitieren wollen.“

Dr. Robert Mayr,
Vorstandsvorsitzender der DATEV eG, 2017

Thomas Hund, stellvertretender Geschäftsführer der Bundessteuerberaterkammer, sieht infolge dieser Transformation auch in Zukunft einen hohen Bedarf an Steuerberatung. Allerdings wird nach seiner Auffassung ein intensiverer Wettbewerb eintreten, der das Dienstleistungsangebot massiv beeinflussen und große Auswirkungen auf das angebotene Leistungsspektrum haben wird. Die fortschreitende Digitalisierung bietet hierfür vor allem wachsende Chancen für die spezialisierte Beratung in einzelnen Fachgebieten und wird damit zu einer nachhaltigen Veränderung des Berufsbilds führen.

Tätigkeiten im Rahmen der steuerlichen Deklarationsberatung werden sich durch vielfältige Potentiale zur Automatisierung im Zuge der Digitalisierung reduzieren. Jedoch wird weiterhin ein hoher Bedarf an „klassischer“ Gestaltungsberatung bestehen, welcher in den Vordergrund der steuerberatenden Tätigkeit rücken wird. Dieser begründet sich sowohl durch die durchgehende Verfügbarkeit relevanter Informationen und sich daraus ergebender neuer, bislang unzugänglicher Optimierungspotentiale als auch durch frei werdende Kapazitäten infolge der Automatisierung von Routinetätigkeiten.

Anwendungen im Bereich Lohnsteuer

Allgemeine Informationen

Die Lohnsteuer stellt in Deutschland eine Erhebungsform der Einkommensteuer dar. Sie ist vom Arbeitnehmer auf Einkünfte aus nicht selbstständiger Arbeit zu entrichten und wird als Quellensteuer direkt vom Arbeitgeber vom Bruttolohn abgezogen und an das Finanzamt abgeführt. Rechtlich gesehen ist hierbei der Arbeitnehmer Schuldner der Lohnsteuer, für die korrekte Berechnung und Abführung ist aber der Arbeitgeber verantwortlich. Die Höhe der zu entrichtenden Lohnsteuer berechnet sich nach der Summe der Einkünfte sowie nach der Steuerklasse des Arbeitnehmers.

Die Bemessungsgrundlage bilden hierbei der laufende Arbeitslohn sowie sonstige Bezüge. Dem laufenden Arbeitslohn werden u. a. die folgenden Bestandteile zugerechnet:

- Monatsgehälter
- Mehrarbeitsvergütungen
- Zuschläge für Wochenend-, Feiertags- und Nacharbeit
- geldwerte Vorteile, z. B. aus der Überlassung von Dienstwagen oder Firmenwohnungen
- unentgeltliche Kantinenmahlzeiten

Neben dem laufenden Arbeitslohn ist der Arbeitgeber dazu verpflichtet, auch sonstige lohnsteuerrelevante Bezüge entsprechend zu berücksichtigen. Hierzu zählen beispielsweise dreizehnte und vierzehnte Monatsgehälter, einmalige Abfindungen und Entschädigungen sowie Vergütungen für Erfindungen.

Für Mitarbeiter eines Unternehmens ohne steuerlichen Hintergrund sind die lohnsteuerlichen Konsequenzen bestimmter Handlungen nur schwer zu überblicken. Viele Mitarbeiter führen unbewusst Tätigkeiten aus, die lohnsteuerrelevant werden können. Darüber hinaus ist das Wissen über notwendige Vorkehrungen und deren Auswirkungen auf die Lohnsteuer i. d. R. nicht sehr hoch. Oftmals ist nicht klar, dass lohnsteuerliche Aspekte überhaupt zu berücksichtigen sind oder wie deren korrekte Abwicklung gestaltet werden muss.

Experteninterview

Ein Interview mit den WTS-Steuerexperten StB Susanne Weber und RA Thorsten Leisinger.

Welche Potentiale erhoffen Sie sich durch den Einsatz von KI?

Im Zuge der *laufenden steuerlichen Unterstützung* hat es der Steuerberater oft mit ähnlichen Problemstellungen zu tun, welche im Vorfeld schon einmal in vergleichbarer Form gestellt worden sind. Durch den Einsatz von Methoden der KI ist eine Erkennung ähnlicher Fragestellungen vorstellbar. Dadurch könnten dem Steuerberater Lösungen zu ähnlichen

3 Allgemeine Potentiale von KI im Steuerbereich

Fragestellungen schon im Vorfeld für seine Entscheidungsfindung zur Verfügung gestellt werden. Dies würde zu einem in einer schnelleren Lösung des Problems resultieren, zum anderen würde eine einheitliche Bearbeitung ähnlicher Problematiken sichergestellt werden.

Aufgrund des hohen Individualisierungsgrades der Rahmenbedingungen für einzelne Aufträge ist für die sonstige Beratung eine automatisierte Bereitstellung der Lösung durch die KI nur schwer vorstellbar. Eine Unterstützung in der Aufbereitung der Informationen wäre jedoch sehr hilfreich. Beispielsweise wäre eine ausgefeiltere Such- und Navigationsmaske für Gesetzesdokumente sinnvoll. Bisher existiert zudem keine einheitliche Schnittstelle zu verschiedenen Informationsquellen. Es existieren zwar Suchmasken, aber der Zugriff auf die jeweilige Zeitschrift oder den jeweiligen Artikel muss separat geprüft werden. Dies führt dazu, dass relevante Inhalte nicht immer berücksichtigt werden können.

Eingehende Rechnungen im Zuge der *Betreuung von Lohnsteueraußenprüfungen* können eine vorgelagerten Prüfung durch die KI durchlaufen. Kombinationen von Methoden aus den Technologiebereichen Informationsextraktion, Maschinelles Lernen und Spracherkennung & Sprachverstehen können eingesetzt werden, um eine erste Einschätzung des Sachverhalts zu generieren und noch fehlende oder unzureichende Informationen zu erfragen.

Was sind aus Ihrer Sicht mögliche Risiken von KI für den Steuerbereich?

Einerseits sind bestehende Gesetzestexte nicht immer eindeutig, gerade im Bereich der Lohnsteuer sind viele Sachverhalte nicht geregelt. Andererseits müssen Inhalte aus anderen Informationsquellen nicht immer korrekt sein. Eine Überprüfung der Korrektheit ist nicht immer ganz einfach. Dies könnte dazu führen, dass die KI falsche Informationen für ihre Entscheidungsfindung berücksichtigt, was dann zu einer ebenfalls inkorrekten Entscheidung führen kann.

Eine weitere Problematik liegt in der fehlenden Transparenz der Entscheidungen. Bei vielen aktuellen Machine-Learning-Verfahren sind die Gründe, die zu einer Entscheidung der KI führen, im Nachhinein nicht ersichtlich. Es handelt sich um sogenannte Blackbox-Systeme. Für einen Menschen ist also nicht nachvollziehbar, warum die Maschine eine Entscheidung getroffen hat, und es besteht somit keine Möglichkeit, die Richtigkeit der Entscheidung zu bewerten. Schließlich wird sich eine Maschine für eine bestimmte Problemstellung immer gleich verhalten und immer zu dem gleichen Ergebnis kommen. Eine Rechtsfortbildung ist also nur noch eingeschränkt bzw. gar nicht mehr möglich. Weiterhin wird es deshalb auch keine kreative Ausgestaltung der Rechtslage mehr geben. Wenn immer mehr Entscheidungsgewalt bei der Maschine liegt, eröffnet dies schließlich auch neue Türen für Sicherheitsangriffe durch Hacker.

Wie wird sich die Steuerberatung im Bereich Lohnsteuer Ihrer Meinung nach in den kommenden 20 Jahren verändern?

Die alltägliche Arbeit wird standardisierter ablaufen und Musterprozessen folgen. Dadurch werden auch die Möglichkeiten eingeschränkt, kreativ zu handeln. Eine wesentliche Rolle wird das Einpflegen relevanter Information in das KI-System darstellen. Auch heute verlässt man sich schon bei Berechnungen im Steuerbereich auf Maschinen, da die komplizierten rechtlichen Vorgaben nicht immer leicht nachvollziehbar sind. Beispielsweise werden Maschinen bereits bei der Berechnung sonstiger Bezüge in der Lohnabrechnung sowie von Vorsorgeaufwendungen in der Einkommensteuererklärung eingesetzt.

Die Tätigkeiten eines Steuerberaters im Bereich Lohnsteuer werden sich radikal verändern. Das gesamte Prüfungsthema wird reduziert, die Überprüfung von Einkommensteuererklärungen wird bereits heute wegrationalisiert. Nur noch bestimmte Erklärungen werden vom Menschen überprüft werden müssen; der Großteil der Prüfungen wird von Maschinen übernommen.

„Für die lohnsteuerliche Beurteilung einer Rechnung und die korrekte Aufbereitung von Informationen sehe ich große Potentiale beim Einsatz von KI.“

Susanne Weber

Ausgewählte Prozesse

Mitarbeiter eines Unternehmens kommen in ihrem Arbeitsalltag an vielen Stellen mit lohnsteuerrelevanten Aspekten in Berührung. Beispielhaft wird im Folgenden die Organisation und korrekte Abrechnung eines Team-Events sowie die Durchführung einer Reisekostenabrechnung skizziert.

Die **Organisation und Abrechnung eines Team-Events** sowie die anschließende korrekte Verbuchung auf Kostenstellenbasis kann je nach Art und Umfang des Events lohnsteuerliche Konsequenzen haben. Diese sollten idealerweise bereits während der Planung des Events berücksichtigt werden, um eine steuerlich günstige und korrekte Abwicklung sicherzustellen. Im Beispielszenario der Veranstaltungsorganisation ergibt sich die für die steuerliche Abwicklung relevante Fragestellung, ob es sich bei dem Event um eine Freizeitaktivität unter Anleitung von externem Personal oder um eine arbeitsrelevante Fortbildung handelt. So sind beispielsweise bei der Eventplanung bestimmte Freigrenzen pro Teilnehmer zu beachten. In den seit Januar 2015 geltenden Vorschriften sind die Freibeträge für sogenannte „Veranstaltungen auf betrieblicher Ebene mit gesellschaftlichem Charakter“ (§ 19 Abs. 1 Nr. 1a Satz 1 EStG) geregelt. Demnach können pro Teilnehmer eines betrieblichen Events maximal 110 € veranschlagt werden, ohne dass Lohnsteuer fällig wird. Aus Unternehmenssicht ist daher eine Einhaltung der Freigrenzen wünschenswert. Ist dies aus organisatorischen Gründen nicht möglich, so sind entsprechende Alternativen zu

prüfen – diese sind für die planenden Mitarbeiter jedoch nicht immer präsent.

Bei der steuerlichen Beurteilung eines Sachverhalts im Rahmen einer jährlichen Prüfung durch die Steuerabteilung müssen zugehörige Beleginformationen verfügbar sein, um eine korrekte Abwicklung zu gewährleisten. Oftmals fehlen bei der nachträglichen Beurteilung des Steuerfalls aber diese Zusatzinformationen. Die nachträgliche Erfassung aller für den Sachverhalt relevanten Informationen ist oftmals mit Komplikationen verbunden:

- Belege existieren nicht oder sind nicht mehr verfügbar.
- Zuständige Mitarbeiter haben das Unternehmen verlassen.
- Zuständigkeiten für einzelne Prozessschritte sind im Nachhinein nicht mehr nachvollziehbar.

Ein anderes häufig auftretendes Szenario ist die **Durchführung einer Reisekostenabrechnung**. In der Regel umfasst der zugrunde liegende Prozess die folgenden Schritte:

- 1 Nach Durchführung der Dienstreise sind die angefallenen Reisekosten abzurechnen. Hierzu müssen die jeweiligen Reisedaten und steuerlich relevanten Belege durch den Mitarbeiter im Abrechnungssystem hinterlegt werden.

- 2 Die erfassten Reisedaten und Belege müssen im nächsten Schritt auf Vollständigkeit und formale Korrektheit (z. B. sachliche Notwendigkeit der Reise) geprüft werden. Im Anschluss kann bei Vorliegen der korrekten Unterlagen eine Genehmigung erteilt und die steuerliche Überprüfung des Sachverhalts veranlasst werden.

- 3 Zur Beurteilung der steuerlichen Auswirkungen muss im nächsten Schritt eine fachliche Prüfung der vorhandenen Belege erfolgen. Bei komplexen Konstellationen ist darüber hinaus zur Klärung von steuerrelevanten Detailfragen gegebenenfalls eine persönliche Abstimmung notwendig. Eine häufig auftretende Problematik besteht beispielsweise bei nicht getrennter Auszeichnung von Übernachtungs- und Verpflegungskosten mit den jeweiligen MwSt-Sätzen.

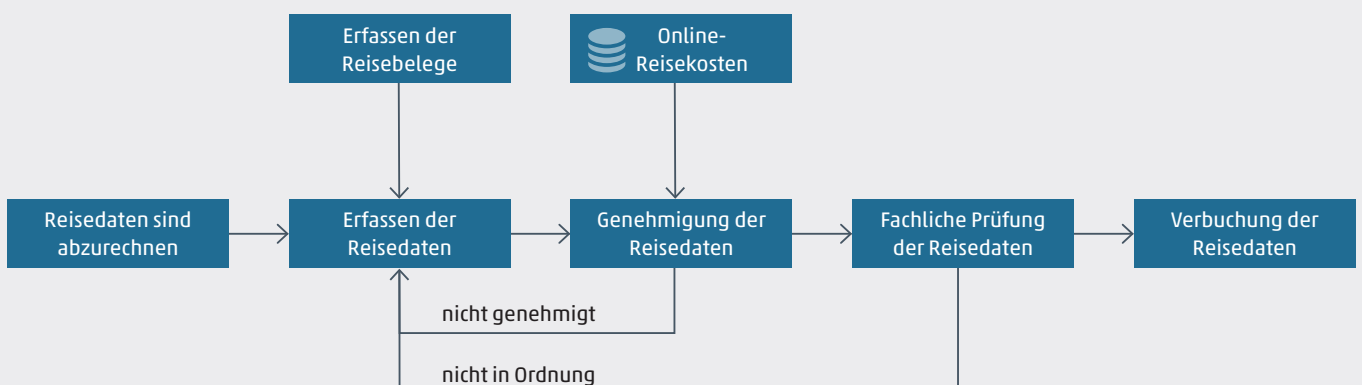
- 4 Nach Klärung offener Fragestellungen und korrekter steuerlicher Behandlung des Sachverhalts kann eine Freigabe der Reisedaten erfolgen.

Potentiale von KI

Einen Ansatzpunkt für Methoden der Künstlichen Intelligenz stellt die frühzeitige Sammlung und Strukturierung prüfungsrelevanter Informationen dar.

Dies ermöglicht zum einen eine Unterstützung von Mitarbeitern ohne steuerliches Fachwissen in der Abwicklung steuerlicher Fragestellungen, wie beispielsweise der Organisation und Planung von Veranstal-

Abbildung 16: Prozess einer Reiseabrechnung



3 Allgemeine Potentiale von KI im Steuerbereich

tungen. Zum anderen können frühzeitig aus Sicht der Steuerabteilung relevante Informationen gesammelt und strukturiert abgelegt werden, sodass für eine spätere Jahresprüfung alle notwendigen Informationen zur Verfügung stehen.

Durch KI-Methoden aus dem Bereich des Geschäftsprozessmanagements lassen sich wiederholende Aufgaben, bei denen lohnsteuerliche Konsequenzen auftreten können, durch Standardprozesse abbilden und unterstützen. Hierzu können zunächst auf der Grundlage der tatsächlichen Abläufe durch die Methode der Prozessentdeckung Standardprozesse in Informationssystemen identifiziert und als Basis für die Realisierung einer Workflow-Unterstützung genutzt werden.

In Kombination mit KI-Technologien zur Kontexterkenkung können aus Hintergrundinformationen der aktuelle Kontext des Mitarbeiters bestimmt und proaktiv relevante Informationen zum erkannten steuerlichen Sachverhalt bereitgestellt werden. Beispielsweise würde dem Mitarbeiter ein Assistenzsystem zur Abwicklung von lohnsteuerrelevanten Fragestellungen zur Verfügung stehen, sodass wäh-

rend der Planung einer Veranstaltung frühzeitig steuerliche Implikationen aufgezeigt werden können. Das System kann selbstständig erkennen, in welchem Prozessschritt sich der Benutzer gerade befindet, und daraufhin die bereitgestellten Informationen an die Anforderungen des Benutzers anpassen.

Falls für eine bestimmte Fragestellung noch kein einheitlicher Prozess vorliegt, kann aus dem System ein Ticket erzeugt werden, welches mit relevanten Kontextinformationen angereichert ist und direkt an den zuständigen Steuerexperten weitergeleitet wird. Desweiteren kann das Assistenzsystem anhand der persönlichen Anforderungen des Mitarbeiters personalisiert werden. Methoden zur adaptiven Informationspräsentation und -interaktion lernen aus vergangenen Ereignissen ein Kompetenzprofil des Benutzers und passen sich individuell an seine Bedürfnisse und Informationsbedarfe an. Beispielsweise wird ein Mitarbeiter, welcher sich zum ersten Mal mit einer Thematik beschäftigt, mit Zusatzinformationen versorgt, wohingegen einem Experten nur die relevanten Informationen in kompakt aufbereiteter Form bereitgestellt werden.

Anwendungen im Bereich Umsatzsteuer

Allgemeine Informationen

Die Umsatzsteuer (USt., englisch Value-added Tax, VAT) ist eine indirekte Steuer auf die Wertschöpfung eines Unternehmens. Sie wird als Teil des Entgelts für Lieferungen und sonstige Leistungen eines Unternehmens erhoben und betrifft bis auf wenige Ausnahmen alle angebotenen Produkte und Dienstleistungen. Rechtliche Vorgaben und Regelungen zur Umsatzbesteuerung sind im Umsatzsteuergesetz UStG definiert. Für Unternehmen zählt die Umsatzsteuer nicht zu den betrieblichen Kosten, sondern bildet einen durchlaufenden Posten. Es liegt in der Verantwortung der Unternehmen, die Umsatzsteuer auf ihre angebotenen Produkte und Dienstleistungen direkt vom Kunden zu erheben und an seiner statt an das Finanzamt abzuführen. Bei vom Unternehmen zu zahlenden Rechnungen wird die dort ausgewiesene Umsatzsteuer als Vorsteuer bezeichnet. Die Abrechnung mit dem Finanzamt geschieht in einem regelmäßigen Turnus im Rahmen der Umsatzsteuer-Voranmeldung und Umsatzsteuer-Jahreserklärung.

Im Falle einer nicht korrekt durchgeführten Umsatzsteuer-Abrechnung besteht die Gefahr, sich der Steuerhinterziehung schuldig zu machen. Dabei existieren grundsätzlich zwei mögliche Vergehen: zum einen durch die Angabe zu geringer Umsätze und zum anderen durch zu hoch aufgeführte Vorsteuerbeträge. Zur Vermeidung von Umsatzsteuerbetrug ist es ein wesentliches Ziel der Steuerabteilung eines Unternehmens, die umsatzsteuerliche Voranmeldung möglichst korrekt durchzuführen. Insbesondere bei regelmäßig hohen Korrekturen kann andernfalls vom Finanzamt auch ein gewisser Vorsatz unterstellt werden.

Abbildung 17: Potentiale der KI im Bereich Lohnsteuer

| | | |
|--|--|--|
| Erkennung des zugrunde liegenden steuerlichen Sachverhalts | Abdeckung häufiger Problemstellungen durch Standardprozesse | Auswahl & Darstellung der Informationen angepasst an die Mitarbeiter |
| Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Maschinelles Lernen > Wissensmanagement | Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Maschinelles Lernen > Process Mining | Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Multi-Modale Interaktion > Informationsextraktion |
| Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Kontexterkenkung > Data Mining > Klassifikation | Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Prozessentdeckung > Klassifikation | Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Intelligente Benutzerschnittstellen > Adaptive Benutzerschnittstellen |

Ziel: Zeitersparnis durch Reduzierung von Routineprozessen

Experteninterview

Ein Interview mit den WTS-Steuerexperten StB Jürgen Scholz und StB Gabriele Heemann.

Wo sehen Sie Potentiale für den Einsatz von KI? Was ist aus Ihrer Sicht noch nicht mit KI realisierbar?

Eine KI, welche den Steuerberater ersetzt und die komplette Arbeit übernimmt, ist schwer vorstellbar. Stattdessen können einzelne Aufgaben durch die KI unterstützt werden. Ein Beispiel liegt bei der Buchung durch ein ERP-System. Konditionstabellen bei der Buchung von Standardfällen zur Ermittlung des zutreffenden Steuerkennzeichens sind relativ starr. Wenn ein besonderer Geschäftsvorfall vorliegt, muss erkannt werden, dass eine manuelle Steuerfindung vorzunehmen ist. Darüber hinaus werden Änderungen bei Geschäftsvorgängen im Regelwerk nicht immer nachvollzogen und führen zu fehlerhaften Rechnungsstellungen. Zur Realisierung eines KI-Systems müsste im ersten Schritt ein einheitlicher Prozess definiert werden. Die originären Trigger können aus den Daten ausgelesen werden. Allerdings muss die KI über ein fachliches Wissen verfügen, um die Daten richtig zu interpretieren. Daneben können durch Analysen weitere Quellen berücksichtigt werden, um Rückschlüsse auf wahrscheinlich eintretende Ereignisse zu ziehen. Falls beispielsweise aus der Presse bekannt wird, dass ein Mandant ein neues Logistikzentrum im Ausland eröffnet hat, aber dies in der Umsatzsteuer-Voranmeldung nicht auftaucht, ist dies ein Hinweis darauf, dass die Steuerfindungslogik noch nicht angepasst wurde.

Künstliche Intelligenz kann vor allem für die Überprüfung von Prozessen eingesetzt werden. Insbesondere können die vorhandenen Informationen aus Vorprozessen geprüft und verifiziert werden. Z. B. können KI-Systeme selbstständig aus eingehenden Rechnungen mögliche umsatzsteuerliche Auswirkungen ableiten und frühzeitige Warnsignale senden. Prüfungen der Parameter (Produkt/Leistung, Leistungsort etc.) durch den Menschen können also wegfallen und an die Maschine ausgelagert werden.

Welche Risiken könnten aus dem Einsatz von Methoden der KI resultieren?

Eine zu große Formalisierung und Standardisierung von Fällen wäre nicht wünschenswert. Eine Abwicklung durch ein Ticket-System oder ein ähnliches System kann niemals den persönlichen Kontakt zwischen Berater und Mandant ersetzen. Durch diese enge Zusammenarbeit können Fragen auch aus dem Kontext heraus gestellt werden, da der Berater alle notwendigen Hintergrundinformationen besitzt. Der Berater bietet eine Rundumversorgung, welche nicht durch eine KI ersetzt werden kann. Ein anderes Risiko ist, dass sich durch den zunehmenden Einsatz von KI die Fähigkeiten des Steuerberaters zurückbilden. Ähnlich wie sich durch die Einführung des Taschenrechners die Fähigkeit des Kopfrechnens reduziert hat, könnte sich durch den Einsatz von KI die Fähigkeit der Plausibilitätsprüfung zurückentwickeln.

Ein weiteres Risiko liegt in der Bereitstellung von falschen Ausgangsinformationen. Falls das KI-System von falschen Informationen ausgeht, wird es auch nicht zu einer korrekten Entscheidung kommen können. Allerdings ist gleichsam die Informationsmenge zu groß, um sie manuell auf Richtigkeit zu prüfen. Daneben können Fehler in der Programmierung der KI-Software fatale umsatzsteuerliche Konsequenzen nach sich ziehen.

Wird KI Ihre zukünftige Arbeit in den nächsten 20 Jahren verändern?

Durch Methoden der KI können viele Routine-Aufgaben standardisiert werden. Dadurch kann sich der Steuerberater langfristig mehr seiner eigentlichen Rolle widmen, nämlich der Ausübung der beratenden Funktion.

Speziell die Umsatzsteuer-Voranmeldung wird irgendwann nicht mehr notwendig sein. Die Rechnungen können direkt an das Finanzamt übertragen werden, sodass eine zwischengelagerte Prüfung durch den Steuerberater entfallen kann. Zukünftig wird sich Compliance möglicherweise vom Berater zum Finanzamt verschieben. Ergänzend zu seiner beratenden Tätig-

„Für das Thema Steuer IKS ergeben sich Potentiale durch KI für die automatische Erkennung von Anomalien und die Umsetzung von Alarmsystemen für nicht korrekt laufende Prozesse.“

Jürgen Scholz

„Vor allem bei Themen der Steuerfindung könnte KI eingesetzt werden, beispielsweise bei der Analyse von Logistikinformationen und der automatischen Beurteilung der resultierenden Folgen.“

Gabriele Heemann

3 Allgemeine Potentiale von KI im Steuerbereich

keit wird der Berater auch immer mehr eine Kontrollfunktion für den Mandanten wahrnehmen.

Ausgewählte Prozesse

Im folgenden Abschnitt wird exemplarisch die umsatzsteuerliche Prüfung eines Geschäftsvorfalles am Beispiel einer Bestellung skizziert.

- 1 Im ersten Schritt werden infolge eines entstehenden Bedarfs (z. B. an Bürostühlen) eine Suche nach Lieferanten initiiert und entsprechende Angebote eingeholt. Nach Verhandlungen zu den jeweiligen Konditionen kommt es zu einer Bestellung. Die entstehenden Verträge bzw. Absprachen im Rahmen von bestehenden Rahmenverträgen müssen bereits auf ihre umsatzsteuerlichen Auswirkungen hin überprüft werden.
- 2 Nach erfolgter Lieferung der Ware und Erhalt der Rechnung werden die Angaben auf Vollständigkeit geprüft und mit den Konditionen des zugrunde liegenden Vertrags abgeglichen.
- 3 Nach Prüfung der Rechnung erfolgt bei positiver Bescheidung deren Buchung und Freigabe durch die Buchhaltung, sodass es im nächsten Schritt zu einer Berücksichtigung der Rechnung im Rahmen der steuerlichen Voranmeldung für die jeweilige Periode durch die Steuerabteilung kommt.
- 4 Zusätzlich findet die periodische Anmeldung Berücksichtigung bei der steuerlichen Jahreserklärung.
- 5 Zu einer erneuten Prüfung des Geschäftsvorfalles kann es im Rahmen einer Betriebsprüfung durch das Finanzamt kommen. Typische Fehler (z. B. Rechnung ohne korrekten Leistungsempfänger) führen zu aufwendigen Nacharbeiten und Korrekturen der umsatzsteuerlichen Voranmeldungen.

Potentiale der KI

Basierend auf dem dargestellten Prozess der umsatzsteuerlichen Sachverhaltsprüfung wurden für die Anwendung von Methoden der Künstlichen Intelligenz die nachfolgend dargestellten Potentiale identifiziert.

Die **Prüfung auf Korrektheit und Vollständigkeit** stellt einen wesentlichen Schritt in der Rechnungsprüfung dar. Im Rahmen der Prüfung können verschiedene KI-Technologien kombiniert werden, um Auffälligkeiten innerhalb der Rechnung automatisiert zu erkennen. Zur Extraktion textueller Inhalte aus PDF- und Bilddateien können Verfahren der Optischen Zeichenerkennung eingesetzt werden. Anschließend an eine korrekte Extraktion der Inhalte können verschiedene Verfahren aus den Bereichen des Maschinellen Lernens und der Sprachverarbeitung eingesetzt werden, um ein Verständnis der Inhalte abzuleiten und diese relevanten Rechnungsangaben zuzuweisen.

Neben einer formalen Prüfung muss bei eingehenden Rechnungen bzw. bei der Erstellung von Vorsteuer- oder Jahreserklärungen zusätzlich eine fachliche Prüfung

erfolgen. Dazu muss der zuständige Sachbearbeiter Rechnungen mit den Inhalten des Rahmenvertrages sowie anderer relevanter Dokumente abgleichen. Durch KI-Technologien aus dem Bereich Wissensmanagement, wie z. B. Kontexterkennung, Semantic Desktop und Erstellung von Wissensgraphen, kann eine Anreicherung der aktuellen Aufgabe mit allen Dokumenten, die zur Lösungsfindung relevant sind, erfolgen. Durch diese **Bereitstellung relevanten Wissens** können einem Sachbearbeiter beim Bearbeiten einer eingehenden Rechnung beispielsweise automatisiert alle relevanten Vertragsdokumente eingeblendet werden.

Inhaltliche Inkonsistenzen innerhalb umsatzsteuerrelevanter Dokumente können durch den Einsatz von KI-Technologien automatisiert erkannt werden. Durch Methoden der Informationsextraktion und des Text Mining können die in der Regel unstrukturiert vorliegenden Informationen (z. B. Fließtext, Scans, PDF-Dateien) identifiziert und ausgelesen sowie in ein strukturiertes Format überführt werden. Liegen die Informationen erstmals in strukturierter Form vor, kann dann der Abgleich zusammengehörender Informationen

Abbildung 18: Potentiale der KI im Bereich Umsatzsteuer

| | | |
|--|---|--|
| Formale Rechnungsprüfung auf Vollständigkeit und Korrektheit | Bereitstellung von relevantem Wissen im Rahmen einer Rechnungsprüfung | Erkennung von Inkonsistenzen zwischen Verträgen, Rechnungen und Jahreserklärungen |
| Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Informationsextraktion > Process Mining | Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Wissensmanagement | Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Informationsextraktion > Maschinelles Lernen |
| Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Text Mining > Optische Zeichenerkennung > Konformanzprüfung | Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Kontexterkennung > Semantic Desktop > Wissensgraph | Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Data Mining > Deep Learning > Optische Zeichenerkennung |

Ziel: Kostenersparnis durch intelligente Automatisierung

durch einfache textbasierte Vergleiche erfolgen. Mit diesem Verfahren können beispielsweise Kopfdaten aus Vertrags und Rechnungsdaten, welche mit einem verschiedenen Layout Design gestaltet sind, miteinander verglichen werden.

In einer transparenten Welt, in der alle notwendigen Informationen der Künstlichen Intelligenz in einem einheitlichen Format zur Verfügung gestellt werden, ist eine vollständige automatische Abwicklung der Umsatzsteuerprüfung denkbar. Dies beinhaltet einerseits, dass eingehende Rechnungen vollständig automatisiert geprüft und Fehler reklamiert werden. Andererseits kann KI auch genutzt werden, um Vorsteuer- und Jahresabrechnungen periodisch aus Rechnungen zu generieren.

Anwendungen im Bereich Körperschaftsteuer

Allgemeine Informationen

Die Körperschaftsteuer ist eine besondere Art der Einkommensteuer für juristische Personen wie Kapitalgesellschaften und andere Personenvereinigungen. Die Besteuerungsgrundlage ist das Einkommen, das die Körperschaft innerhalb des Kalenderjahres erzielt hat. Die Bestimmung und Ermittlung des Einkommens folgt den Vorschriften des Einkommensteuergesetzes und des Körperschaftsteuergesetzes. Als Grundlage für die Bemessung der Körperschaftsteuer wird der Gewinn herangezogen, welcher nach handelsrechtlichen Vorschriften berechnet wird. Die Körperschaftsteuer ist im Rahmen einer Steuererklärung gegenüber dem Finanzamt bis zum 30. April des Folgejahres anzuzeigen. Sie muss als Vorauszahlung für jedes Quartal entrichtet werden, wobei sich die Höhe in Abhängigkeit der zuletzt erzielten Gewinne bestimmt. Die Vorauszahlungen der Körperschaftsteuer werden nach Ende des Geschäftsjahres mit der tatsächlichen Steuerschuld verrechnet. Auf Unternehmensseite muss sichergestellt werden, dass stets genügend Liquidität zur Zahlung der Körperschaftsteuer verfügbar ist. Kapitalgesellschaften zahlen nicht nur Körperschaftsteuer, sondern sind auch zur Buchführung nach den Regeln des Handelsgesetzbuchs verpflichtet. Die

korrekte Berechnung des zu versteuernden Gewinns und die sich daraus ableitende Belastung durch die zu entrichtende Körperschaftsteuer gründet auf vielen gesetzlichen Vorschriften. Eine fehlerhafte Bestimmung der steuerlichen Belastung kann zu hohen Folgekosten und Liquiditätsengpässen führen.

Experteninterview

Ein Interview mit den WTS-Steuerexperten RA StB Dr. Martin Bartelt, StB Dirk Beduhn und WP StB Dr. Oliver Trautmann.

Wo sehen Sie Potentiale für den Einsatz von KI im Bereich der Körperschaftsteuer? Wo, denken Sie, stoßen Methoden der KI an ihre Grenzen?

Im Bereich der Körperschaftsteuer kann – grob gesprochen – zwischen der laufenden Steuerberatung und der projektbezogenen Struktur- und Transaktionsberatung unterschieden werden. Insbesondere die Aufgaben innerhalb der Struktur- und Transaktionsberatung sind sehr vielschichtig. Anders als beim Einsatz von KI im Rahmen der Bildbearbeitung steht eine viel kleinere Menge an Vergleichsdaten zur Verfügung, aus der die Maschine Rückschlüsse für die Entscheidungsfindung ziehen kann. Es ist daher schwer vorstellbar, dass gesamte Prozesse durch die KI automatisiert werden können. Allerdings erscheint die Anwendung von KI zur Lösung von Teilproblemen möglich, beispielsweise bei der Auswertung von Daten innerhalb eines Datenraums. Ein anderes Beispiel für den möglichen Einsatz von KI-Methoden könnte in der Beschaffung und Aufbereitung von Informationen bestehen, welche in der Praxis sehr arbeitsintensiv und zeitaufwendig gewonnen werden müssen. Eine automatisierte Lösung, die einen Sachverhalt selbstständig ermittelt, erscheint hingegen nicht realistisch. Vielmehr wird es wohl immer auf ein Zusammenspiel zwischen Mensch und Maschine hinauslaufen, in welchem die Maschine den Menschen unterstützt. Mit Blick auf die Zukunft wäre es wünschenswert, wenn KI bei der Lösung abgrenzbarer Rechtsfragen zum Einsatz gebracht werden könnte. So könnten auf der Grundlage von Literatur- und Rechtsprechungsrecherchen Lösungsansätze

„Eine KI wird wohl kein eigenes vergleichbares menschliches Gerechtigkeitsempfinden entwickeln, sondern eher einer strikten Anwendung der gesetzlichen Regelungen folgen und ggf. vorhandene Verwaltungsanweisungen sowie Literaturmeinungen in die Beurteilung einfließen lassen können. Die Möglichkeiten einer Bewertung gerade auch im Hinblick auf Rechtmäßigkeit und Auslegung von Gesetzen würde hierdurch eingeschränkt. Wünschenswerte Anstöße zur Fortentwicklung der Rechtsprechung könnten unterbleiben.“

Dr. Martin Bartelt

3 Allgemeine Potentiale von KI im Steuerbereich

und Textbausteine vorgeschlagen werden, die dem Menschen bei der Ausarbeitung der Gesamtlösung dienen.

In der Beratung spielt aber auch ein gewisses Maß an Gerechtigkeitsempfinden eine wichtige Rolle. Nicht jedes Gesetz ist z. B. verfassungsgemäß. Es kann also in einigen Fällen durchaus sinnvoll sein, auch den Rechtsweg zu beschreiten. Auch lassen Gesetze manchmal unterschiedliche Auslegungen zu. Eine KI wird nicht in der Lage sein, ein Gefühl für Gerechtigkeit und Sinn und Zweck von Vorschriften zu entwickeln, und würde ein Gesetz nach vorgegebenen Regeln auslegen und damit immer zur gleichen Entscheidung kommen. Auch hier könnte die Maschine den Menschen jedoch unterstützen. Z. B. könnte sie eine Übersicht über laufende Verfahren zum Themenkreis erstellen.

Welche Risiken gehen mit dem Einsatz von KI einher?

Die Auswirkungen einer steuerlich falschen Entscheidung können erhebliche rechtliche Konsequenzen nach sich ziehen. Es ist schwer vorstellbar, dass eine solche Entscheidung durch eine Maschine getroffen wird. Außerdem stellt sich die Frage, wer im Falle einer falschen Entscheidung die Haftung trägt. Diese kann beim Steuerberater liegen, der das System anwendet, beim Unternehmen, das sich für die Verwendung des Systems ausspricht, oder aber beim Entwickler des Systems.

Ein weiteres Risiko birgt der bereits angesprochene Aspekt, dass eine KI wohl niemals ein eigenes vergleichbares menschliches Gerechtigkeitsempfinden entwickeln, sondern eher nur einer strikten Anwendung der gesetzlichen Regelungen folgen und ggf. vorhandene Verwaltungsanweisungen sowie Literaturmeinungen in die Beurteilung einfließen lassen kann. Die Möglichkeiten einer Bewertung gerade auch im Hinblick auf die Rechtmäßigkeit und Auslegung von Gesetzen oder auch neuer Rechtsfragen würde hierdurch eingeschränkt. Wünschenswerte Anstöße zur Fortentwicklung der Rechtsprechung könnten unterbleiben.

Ausgewählte Prozesse

Zu den zentralen Aufgaben eines Steuerberaters im Bereich der Körperschaftsteuer zählen die folgenden Tätigkeitsfelder:

- Beratungen im Rahmen von Unternehmenstransaktionen
- Strukturberatung
- Unterstützung bei der Erstellung von Steuererklärungen
- Begleitung von Betriebsprüfungen

In allen genannten Tätigkeitsfeldern müssen sowohl Routineprozesse durchgeführt als auch spezifische Einzelanfragen behandelt werden. Routineprozesse sind Aufgaben, welche zwar einen fachlichen Hintergrund erfordern, allerdings in ähnlicher Form für andere Fälle schon des Öfteren gelöst worden sind. Ein Prozess, der in diese Kategorie fällt, ist z. B. die Bewertung von Unternehmenstransaktionen. Einzelanfragen und Projektanfragen sind dagegen höchst individuell und müssen pro Fall neu behandelt werden. Dazu muss zunächst der Sachverhalt ermittelt werden, bevor eine rechtliche Würdigung abgegeben und eine steuerliche Einordnung erfolgen kann. Insbesondere die Sachverhaltsermittlung erweist sich in der Praxis oft als schwieriges Unterfangen, da die Darstellung des Sachverhalts von Mandant zu Mandant stark abweichen kann.

Da die Bewertung von Unternehmenstransaktionen schon detailliert im Abschnitt zur Umsatzsteuer behandelt wird, wird im Folgenden die Strukturberatung als Beispiel für die Bearbeitung von Einzelanfragen betrachtet. Im Rahmen einer Strukturberatung wird eine Unternehmensstruktur eines Mandanten bewertet. Dabei wird überprüft, ob die gewählte Struktur unter steuerlichen Aspekten optimal gestaltet ist, oder ob eine Anpassung der Struktur vorteilhaft mit Blick auf die steuerliche Gesamtbelastung wäre. Insbesondere müssen die folgenden Fragestellungen für alle in Frage kommenden Strukturen geklärt werden:

- Welche Möglichkeiten existieren zur Optimierung der Steuerlast in der aktuellen Unternehmensform?
- Existieren Optimierungspotentiale durch die Überführung eines Unterneh-

mens in eine andere Rechtsform, z. B. bei einer Überführung einer GmbH in eine Personengesellschaft?

- Welche steuerlichen Konsequenzen sind beim Verkauf einer Gesellschaft zu beachten?

Die zur Beantwortung dieser Fragestellungen notwendigen Schritte lassen sich in den folgenden Prozess zur Informationsaufbereitung und Ableitung von Handlungsempfehlungen einordnen.

1 Zu Beginn steht die detaillierte **Darstellung des Sachverhalts**. Das Ziel ist, einen umfassenden Überblick über die aktuelle Sachlage der Unternehmensstruktur zu erhalten, um in den nächsten Schritten Optimierungspotentiale bewerten zu können. Dazu müssen zunächst die beim Mandanten verfügbaren Daten ausgewertet und hinsichtlich ihrer Relevanz für die Bewertung des Sachverhalts geprüft werden. Üblicherweise werden die Informationen von Mandanten in Absprache mit den Steuerberatern unter Beachtung der Zielsetzung zusammengetragen und in einem physischen oder virtuellen Datenraum zur Verfügung gestellt. Die enthaltenen Einträge umfassen Dokumente verschiedener Inhalte und Formate, beispielsweise Organigramme, Steuerbescheide oder Vertragsdokumente.

2 Im nächsten Schritt steht die **Prüfung der aktuellen Sachlage** in Hinblick auf steuerliche Risiken. Hierzu müssen zunächst alle potentiellen Risiken identifiziert und unter Beachtung des Risikoprofils des Mandanten sowie der aktuellen Rechtsprechung und der in steuerlichen Verwaltungsmitteln manifestierten Auffassung bewertet werden. Herausforderungen resultieren hierbei insbesondere aus einer sich ändernden bzw. unsicheren Rechtslage.

3 Nach Identifizierung und Bewertung der aktuellen Risikosituation sind nachfolgend die **Möglichkeiten zum Umgang mit Risiken** zu prüfen. Dazu müssen mögliche Alternativen zur Gestaltung der Unternehmensstruktur vor dem Hintergrund der verfolgten Zielsetzung untersucht werden. Zu unterscheiden

sind an dieser Stelle Risiken, die durch die Überführung der Unternehmensform entstehen, Risiken im laufenden Betrieb sowie Risiken, die bei einem späteren Verkauf eines Unternehmens auftreten können.

- 4 Das Ergebnis der Strukturberatung ist ein sogenanntes **Strukturpapier**. In diesem werden detailliert die Ergebnisse der Untersuchung für die identifizierten Alternativen sowie mögliche Risiken und Optimierungspotentiale aufbereitet.

Potentiale der KI

Mögliche Ansatzpunkte für die Anwendung von Künstlicher Intelligenz im Kontext der Körperschaftsteuer bestehen u. a. bei

- der Aufbereitung und Bereitstellung von Informationen zu relevanten Gesetztexten, Richtlinien und aktuellen Entscheidungen,
- der Unterstützung bei der Identifikation relevanter Daten bei der Auswertung virtueller Datenräume,
- der Simulation der Besteuerung in unterschiedlichen Unternehmensstrukturen unter Berücksichtigung der Unternehmensdaten und Risikosituation.

Durch **KI-Methoden der Informationsextraktion** kann der Recherchevorgang zu relevanten Textpassagen aus ergangener Rechtsprechung, Gesetzestexten, Verwaltungsmitteilungen und laufenden Verfahren für einen gegebenen Sachverhalt extrahiert werden. Durch Technologien wie beispielsweise Text Mining und natürliche Sprachverarbeitung kann die Identifikation von Informationen zum Sachverhalt unterstützt und teilweise automatisiert werden. Weiterhin kann eine Erschließung komplexer Textinformationen wie argumentativen Strukturen durch verfeinernde Verfahren aus dem Bereich Argumentation Mining dazu beitragen, ein tiefer gehendes Textverständnis zu schaffen.

Zur Auswertung der Informationen im durch den Mandanten bereitgestellten Datenraum können verschiedene Methoden der Künstlichen Intelligenz unterstützend eingesetzt werden.

Dies umfasst beispielsweise Ansätze zur Integration von Datenformaten zur Schaffung einer einheitlichen Datenbasis. Technologien der Optischen Zeichenerkennung und des Text Mining können

anschließend zur **inhaltlichen Erschließung von Informationen innerhalb des Datenraums** eingesetzt werden. Die Gruppierung zusammengehöriger Dokumente und die Identifikation von verwandten Themenbereichen kann durch den Einsatz von Cluster-Verfahren realisiert werden und die semantische Suche nach Zusammenhängen im Datenraum ermöglichen. Für die Bewertung möglicher Alternativen bei der Gestaltung von Unternehmensstrukturen können verschiedene **Optimierungsalgorithmen** zum Einsatz kommen. Neben der Anwendung von klassischen Verfahren zur Berechnung linearer Optimierungsfunktionen unter der Annahme verschiedener Variablen ist hierbei auch der Einsatz komplexerer Ansätze möglich. Hierzu zählen heuristische Verfahren, die Optimierungsprobleme durch die geeignete Approximation gewisser Einflussfaktoren lösen, sowie das Anlernen von Reinforcement-Learning-Modellen zur selbstständigen Ableitung von relevanten Variablen in einem unbekanntem Szenario.

Anwendungen im Bereich Zoll

Allgemeine Informationen

Zölle bezeichnen im Allgemeinen Abgaben, die bei der Überführung von Waren über Zollgrenzen erhoben werden. Unterschieden wird hierbei zwischen der Einfuhr von Waren in ein Zollgebiet (Einfuhrzölle) und der Ausfuhr von Waren (Ausfuhrzölle). Bei der Überschreitung von Zollgrenzen beim Warenimport wird im Rahmen einer Zollprüfung untersucht, ob Einfuhrabgaben anfallen, und in welcher Höhe diese abgeführt werden müssen. Schwerpunkte dieser Tätigkeiten liegen hierbei bei der Einreihung oder Tarifierung von Waren, bei der alle Waren mit eindeutigen Warennummern versehen werden, die nachfolgend der Berechnung des Zollwerts zugrunde liegen.

Die Prüfung auf Korrektheit der Zollanmeldung wird durch die Zollverwaltung wahrgenommen. Inkorrekte Anmeldungen müssen umgehend korrigiert werden und können zu erheblichen Zollnachforderungen sowie in schwerwiegenden Fällen zur Einleitung von Strafverfahren führen. Um eine korrekte zollrechtliche Tarifierung

Abbildung 19: Potentiale der KI im Bereich Körperschaftsteuer

| | | |
|---|--|---|
| Unterstützung von Rechercheprozessen in Gesetzestexten | Inhaltliche Erschließung von Informationen im Datenraum | Optimierung und Simulation von Risiken der Unternehmensstrukturen |
| Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Informationsextraktion > Wissensmanagement | Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Maschinelles Lernen > Informationsextraktion | Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Maschinelles Lernen > Process Mining |
| Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Argumentation Mining > Wissensbasierte Dokumentanalyse > Data Mining | Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Optische Zeichenerkennung > Clusterverfahren | Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Bestärkendes Lernen > Geschäftsmodelloptimierung |

Ziel: Zeitersparnis durch proaktive Informationsbereitstellung

3 Allgemeine Potentiale von KI im Steuerbereich

von Waren sicherzustellen, wird in vielen Unternehmen daher häufig ein Zollbeauftragter bestimmt, der sich mit allen zollbezogenen Thematiken befasst.

Die Kosten für den Zoll müssen bei der Gestaltung von Verkaufspreisen berücksichtigt werden. Dazu müssen sämtliche zollrelevanten Daten digitalisiert werden, um eine maschinelle Auswertung zu ermöglichen. Oftmals sind im Rahmen der zollrechtlichen Behandlung auch andere steuerrechtlich relevante Aufgaben sowie Logistik- und Versandaufgaben und Tätigkeiten zur Einhaltung der innerbetrieblichen Exportkontrolle relevant.

Experteninterview

Ein Interview mit den WTS-Steuerexperten Kay Masorsky, Rene Jentzsch und Alexandra Klein

Wo sehen Sie Einsatzpotentiale für KI im Bereich Zoll?

KI-Methoden können bei der Aufbereitung von Daten eingesetzt werden und somit während der Informationsfindung unterstützen. Beispielsweise wären Such- und Navigationsfunktionen in Gesetzestexten, die über eine einfache Stichwortsuche hinausgehen, wünschenswert.

Ein anderes Potential von KI-Verfahren liegt im Rahmen der Tarifierung. Ausgehend von den Warenbeschreibungen können Vorschläge für die Tarifierung abgeleitet werden, aus denen der Sachbearbeiter wählen kann. Dazu können ähnliche Fälle aus der Vergangenheit in Betracht gezogen werden und in die Empfehlung einfließen. Ein größeres Potential steckt allerdings in der Beeinflussung von Sourcing-Entscheidungen. Z. B. kann die Zollabteilung in den Einkauf miteinbezogen werden, oder mögliche Freihandelsabkommen (Free Trade Agreements, FTAs) können Entscheidungen des Procurement-Bereichs beeinflussen. Außerdem wird eine Gesamtkostenbetrachtung inkl. Frachtkosten ermöglicht, bei der Beschaffungswerte von Mitarbeitern und Zollkosten vom System beigesteuert werden können. Voraussetzung ist allerdings immer, dass alle notwendigen Informationen dem KI-System in digitaler Form vorliegen.

Wo sehen Sie Risiken, die durch den Einsatz von Verfahren der KI entstehen könnten?

Jedes Unternehmen will im Bereich Zoll Geld sparen. Daraus resultieren die Risiken, dass zum einen eine rechtliche Weiterentwicklung auf der Strecke bleiben könnte. Zum anderen hat aber auch eine falsche Datenfütterung der KI ein hohes rechtliches Risiko. In absehbarer Zeit wird immer noch eine Kontrolle durch den Menschen notwendig sein. Allerdings könnte die Geschäftsführung gerade bei diesen Mitarbeitern, die für eine zusätzliche Kontrolle zuständig sind, sparen wollen.

Gerichtliche Entscheidungen und Gesetzesänderungen können die alltäglichen Entscheidungswege maßgeblich beeinflussen bzw. verändern. Daher ist eine Anpassungsfähigkeit der KI sehr wichtig. Diese müsste sich selbstständig weiterentwickeln und eigenständig gesetzliche Änderungen und geänderte Rahmenbedingungen berücksichtigen. Die Nichtberücksichtigung dieser Änderungen stellt einen hohen Risikofaktor dar.

Wenn Sie ein Bild abgeben müssten: Wie sehen Sie die Arbeit eines Steuerberaters im Bereich Zoll in 20 Jahren?

Es wird eine Verschiebung der Arbeitsschwerpunkte geben. Einerseits wird man in der täglichen Arbeit eine größere Tool-Unterstützung erhalten. Dies wird dazu führen, dass eine Ex-post-Beratung eine größere Rolle spielen wird, man also im Nachhinein überprüft, ob die Vorgänge korrekt abgewickelt werden.

Falls sich die Arbeit mehr in Richtung der Ex-post-Betrachtung/Compliance verschieben wird, wird es umso wichtiger, eine korrekte Vorarbeit sicherzustellen. Dazu gehört die Schaffung einer hohen Datenqualität durch korrekte Eingabe in Vordrucke und die Erstellung relevanter Schnittstellen.

Obwohl die Prozessberatung vor Ort sich reduzieren wird, wird die generelle Prozessbetrachtung bei Einsicht der Prozessdaten der Kunden eine größere Rolle spielen. Dies kann auch Auswirkungen auf die Anforderungen an den Steuerberater haben. Eventuell werden neben den steu-

errechtlichen Kenntnissen in Zukunft auch Programmiererfahrung für die Arbeit als Steuerberater vorausgesetzt.

Ausgewählte Prozesse

Zu den Aufgaben eines Steuerberaters im Bereich Zoll gehört unter anderem die zollrechtliche Beurteilung von Geschäftsvorfällen. Weitere Tätigkeiten umfassen auch speziellere Betrachtungen, wie die Überprüfung von bestehenden Lizenz- oder Forschungs- und Entwicklungsverträgen in Bezug auf zollrechtliche Kosten und Auswirkungen sowie die Mitgestaltung von Verträgen im Hinblick auf optimale Berücksichtigung von Zollabgaben.

Der Prozess der Warenzollanmeldung wird im Folgenden als Beispiel für eine zollrechtliche Prüfung betrachtet (die Darstellung orientiert sich am Ablauf des Abfertigungsverfahrens).

- 1 Zuerst erfolgt die *Annahme und Vorprüfung der Zollanmeldung*. Die Zollanmeldung wird durch die Zollstelle entgegengenommen und daraufhin geprüft, ob die Voraussetzungen für die weitere Bearbeitung durch die Zollstelle vorliegen. Im Rahmen dieser Vorprüfung wird insbesondere untersucht, ob die Zollanmeldung alle erforderlichen Angaben für eine weitere Bearbeitung enthält, ob alle benötigten Unterlagen beigefügt und die Waren der Zollstelle bereitgestellt wurden.
- 2 Danach erfolgt die *Überprüfung der Zollanmeldung*. Die Überprüfung nach der Annahme der Zollanmeldung dient der weitergehenden inhaltlichen Prüfung. Diese beinhaltet eine „papiermäßige“ Prüfung der Zollanmeldung. Hierbei wird die Richtigkeit der einzelnen Angaben (zum Beispiel des Zollwerts) sowie der Echtheit und Gültigkeit der vorgelegten Unterlagen (zum Beispiel eines Präferenzpapiers oder eines Ursprungszeugnisses) geprüft. Daneben erfolgt eine „körperliche“ Überprüfung zur Ermittlung der Menge und/oder Beschaffenheit der angemeldeten Waren. Diese kann entweder durch eine Beschau der Ware vorgenommen werden oder durch die Entnahme von Mustern und Proben zu Analyse- bzw. Prüfungszwecken geschehen.

Abbildung 20: Potentiale der KI im Bereich Zoll

| | | |
|--|--|---|
| Generierung von Vorschlägen für die Tarifierung von Waren | Prüfung relevanter Informationen im Kontext der Tarifierung | Überführung von Angaben aus unterschiedlichen Vorsystemen in die Zollanmeldung |
| Technologiebereiche: › Maschinelles Lernen | Technologiebereiche: › Sprachverarbeitung › Informationsextraktion | Technologiebereiche: › Process Mining › Machine Learning |
| Technologien: › Klassifizierung › Clusterverfahren | Technologien: › Maschinelle Übersetzung › Optische Zeichenerkennung | Technologien: › Anomalieerkennung › Prozessanpassung › Prozessoptimierung |
| Ziel: Qualitätsverbesserung durch Erhöhung der Compliance | | |

Mining prozessübergreifende Schnittstellen geschaffen werden, um eine automatisierte Übertragung der Inhalte ohne menschlichen Eingriff zu ermöglichen.

Anwendungen im Bereich Verrechnungspreise

Allgemeine Informationen

Der Begriff Verrechnungspreis bezeichnet die monetäre Bewertung von Wirtschaftsgütern, die innerhalb einer Organisation zwischen selbstständigen Bereichen in unterschiedlichen Ländern ausgetauscht werden. Hierzu zählen sowohl materielle Güter wie Warenlieferungen als auch immaterielle Güter wie Lizenzen oder Nutzungsrechte. In der Regel können diese Leistungen nicht auf dem freien Markt erworben werden, weshalb zur korrekten Preisbestimmung verschiedene Verfahren zur Bewertung vergleichbarer Leistungen angewendet werden müssen. Von dieser Thematik sind besondere Konzerne mit organisatorisch getrennten Unternehmensbereichen bzw. unterschiedlichen Unternehmen betroffen. Ziel ist es, dass die Gesellschaften und Betriebsstätten in verschiedenen Ländern ihren jeweiligen Gewinn gesetzeskonform berechnen und versteuern.

Unternehmen sind durch gesetzliche Regelungen dazu verpflichtet, eine ausführliche Dokumentation der bei der Ermittlung der Verrechnungspreise angewendeten Methodik nachzuweisen. Verstöße gegen diese Regelungen können zu hohen steuerlichen Nachzahlungen und Strafen führen. Für international agierende Konzerne kann die Ausnutzung und Optimierung von Verrechnungspreisen einen hohen Einfluss auf die Gewinnermittlung und die Besteuerung haben und damit das Konzernergebnis maßgeblich mitbestimmen.

3 Sofern die Voraussetzungen für die Überlassung der Waren erfüllt sind, werden die Waren dem Unternehmen nach Abschluss der Überprüfung überlassen. Ab dem Zeitpunkt der Überlassung befinden sich die Waren im zollrechtlich freien Verkehr. Wenn durch die Annahme der Zollanmeldung eine Zollschuld entsteht, darf die Überlassung durch die Zollstelle erst ausgesprochen werden, wenn die entsprechenden Einfuhrabgaben mitgeteilt und entrichtet wurden oder eine Sicherheit hierfür hinterlegt wurde.

Potentiale der KI

Ein Einsatzpotential für Methoden der Künstlichen Intelligenz liegt in der Aufbereitung von relevanten Daten bei der Tarifierung von Waren. Ausgehend von der Warenbeschreibungen können durch die Analyse von vergangenen Anmeldungen **Vorschläge für die Tarifierung** abgeleitet werden. Zur Auffindung der korrekten Warennummer im Rahmen der Tarifierung können Klassifizierungsansätze aus dem Bereich des Maschinellen Lernens zum Einsatz kommen. Diese können einem Sachbearbeiter durch ein **Assistenzsystem** als Vorschlag präsentiert werden und den Prozess der Bearbeitung effizient unterstützen.

Eine weitere Komplexität in diesem Zusammenhang besteht darin, dass für die **Prüfung relevante Informationen** oft in unstrukturierter Form innerhalb von Dokumenten und in unterschiedlichen Sprachen vorliegen. Die Überführung in eine einheitliche strukturierte Darstellung und Sprache ist daher eine wesentliche Voraussetzung für die korrekte Prüfung und nachfolgende Tarifierung. Durch Verfahren der Informationsextraktion und Sprachverarbeitung wie beispielsweise Optische Zeichenerkennung und Maschinelle Übersetzung können diese Vorprozesse automatisiert werden.

Um inhaltliche **Fehler bei der Überführung von Angaben aus unterschiedlichen Finanzbuchhaltungssystemen** in Vorsysteme zur Zollanmeldung (z. B. Abweichungen beim Zollwert) bei der Überführung auszuschließen, können verschiedene Verfahren der Künstlichen Intelligenz eingesetzt werden. Hierzu sind zwei verschiedene Ansätze denkbar: Einerseits können durch Methoden der Anomalieerkennung Fehler im Nachhinein identifiziert werden, sodass eine Korrektur der Daten vereinfacht wird. Andererseits können durch Verfahren zur Prozessanpassung und Prozessoptimierung aus dem Bereich Process

3 Allgemeine Potentiale von KI im Steuerbereich

„Gerade bei Massendaten, wie etwa mehreren Millionen Intercompany Buchungen im Jahr, kann Künstliche Intelligenz helfen, die Komplexität der zu analysierenden Transaktionen zu reduzieren.“

Maik Heggmair

Experteninterview

Ein Interview mit den WTS-Steuerexperten StB Oliver Wanger und StB Maik Heggmair.

Wo sehen Sie Potentiale von KI für den Bereich Verrechnungspreise?

Häufig kommt es zu Problemen bei der Extraktion von Daten aus Quellsystemen. Wenn diese nicht standardisiert oder korrekt angewendet werden, passt die extrahierte Datenbasis nicht zu den jeweiligen Transaktionen. Ein Screening muss dann manuell geschehen, was einen hohen Zeitaufwand bedeutet. Teilweise sind transaktionsbezogene Informationen auch nicht verfügbar und können nicht bereitgestellt werden. Weiterhin bestehen auch bei der Analyse von Massendaten (z. B. mehr als 200 Millionen Buchungen pro Jahr) Möglichkeiten für den Einsatz von KI zur Einschränkung der Menge an zu prüfenden Transaktionen. Eine automatische Ableitung von Handlungen und vollständige Entscheidungsumsetzung ist allerdings als kritisch zu betrachten.

Wo sehen Sie Risiken durch den Einsatz von KI?

Bei der Bestimmung von Verrechnungspreisen spielen Fragen der Haftung eine wesentliche Rolle. Wenn ein falsches oder unvollständiges Ergebnis abgegeben wird – z. B. eine Benchmarking-Studie, in der ein wichtiger Marktteilnehmer fehlt –, kann der Steuerberater ggf. hierfür haftbar gemacht werden. Aus diesem Grund wird eine Bewertung oder zumindest eine finale Freigabe einer automatisierten Bewertung durch den Menschen auf absehbare Zeit nicht wegfallen. Künstliche Intelligenz kann hier eine unterstützende Rolle übernehmen, aber wird nicht zu einer vollständigen Automatisierung führen.

Zentrale Prozesse

Zentrale Prozesse und Tätigkeiten des Themenfelds Verrechnungspreise zur Abrechnung innerbetrieblicher Leistungen lassen sich grundlegend drei Bereichen zuordnen. Diese sind

- die Bestimmung von Verrechnungspreisen,
- die Dokumentation von Verrechnungspreisen sowie
- deren Berücksichtigung im Rahmen von betrieblichen Außenprüfungen.

Die **Bestimmung von Verrechnungspreisen** ist essenziell für die korrekte Abrechnung von innerbetrieblichen Lieferungen und Leistungen zu marktüblichen Konditionen. Hierzu zählen der Bezug von Warenlieferungen, Lizenzvereinbarungen und konzerninterne Darlehen. Da viele dieser Leistungen durch das liefernde Unternehmen nicht in gleichem Maße am freien Markt angeboten werden, ist die Bestimmung eines Marktpreises nach herkömmlichen Methoden nicht möglich. Im Rahmen von Benchmarking-Studien werden deshalb durch die Auswahl von Vergleichsunternehmen Untersuchungen durchgeführt, die als Grundlage für die Bepreisung der betreffenden Lieferung oder Leistung herangezogen werden. Die Identifikation relevanter Vergleichsunternehmen setzt eine fundierte ökonomische Analyse der individuellen Sachlage voraus. Ausgehend von einer detaillierten Bewertung der wirtschaftlichen Umstände des eigenen Unternehmens ist das Ziel die Definition von klaren Kriterien zur überzeugenden Darstellung vergleichbarer Angebote am Markt. Dieser Prozess umfasst viele manuelle und wissensintensive Tätigkeiten, die keinem standardisierten Muster folgen, sondern individuell in Abhängigkeit des betrachteten Sachverhalts durchgeführt werden. Den Ausgangspunkt für die Recherche bilden verschiedene nationale und internationale Datenbanken, die nach Stichworten und über die Einschränkung nach bestimmten Parametern durchsucht werden können. Ergänzt wird eine Recherche innerhalb der Datenbanken durch Internetrecherchen zu Unternehmensprofilen und speziellen Verzeichnissen, z. B. zur Beurteilung der Angemessenheit von Lizenzgebühren.

Insgesamt gestaltet sich die Durchführung entsprechender Recherchen aufwendig, da häufig bis zu 1.000 Unternehmen als Vergleichsgrundlage existieren. Diese Menge muss manuell weiter eingeschränkt werden, um eine handhabbare Datengrundlage zu erhalten.

Die **Dokumentation von Verrechnungspreisen** ist im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben neben der Ermittlung von großer Bedeutung. Durch eine korrekte und fristgerechte Dokumentation von Verrechnungspreisen können nachträgliche steuerliche Mehrbelastungen durch Nachzahlungen sowie mögliche Sanktionen als Folge falscher Angaben verhindert werden. Rechtlich unterliegt die Dokumentation formalen Vorgaben, die Art und Umfang der zu dokumentierenden Sachverhalte vorschreiben. Hierzu zählen beispielsweise die Darstellung von Beteiligungsverhältnissen, Geschäftsbetrieb und Organisationsaufbau, Angaben zu Transaktionen zwischen dem Steuerpflichtigen und anderen Unternehmen und Verrechnungspreisanalysen zur Begründung der Eignung und Berechnung der angewandten Verrechnungsmethode unter Beachtung des Fremdvergleichsgrundsatzes. Vorschriften zur rechtskonformen Gestaltung der Verrechnungspreisdokumentation unterliegen einer ständigen Veränderung, sowohl auf nationaler als auch internationaler Ebene.

Im Rahmen der **Betriebsprüfung** gewinnt die Kontrolle von Verrechnungspreisen mit unterschiedlichen inhaltlichen Prüfungsschwerpunkten an Bedeutung. Neben dem Vorhandensein einer korrekten Verrechnungspreisdokumentation und der nachvollziehbaren Erläuterung der verwendeten Grundschematik sind daher auch detaillierte inhaltliche Begründung für komplexere Fragestellungen (z. B. zur Angemessenheit von Lizenzpreisen oder der Prüfung von Finanztransaktionen) bei der Betriebsprüfung vorzuweisen. Eine Prüfung von Finanztransaktionen ist aufgrund des häufig hohen Transaktionsvolumens komplex und muss eine Analyse historischer Transaktionsdaten aus ERP-Systemen miteinbeziehen. Die Identifizierung von relevanten Transaktionen gestaltet sich aufgrund teilweise

fehlender Schnittstellen zu betroffenen Systemen als aufwendiger Vorgang.

Potentiale der KI

Wichtige Ansatzpunkte für die Anwendung von Methoden der Künstlichen Intelligenz bestehen im Rahmen der Informationsbeschaffung und -aufbereitung zur Bestimmung von Verrechnungspreisen.

Bei der Recherche nach Vergleichsunternehmen werden zur Abfrage von Unternehmensinformation aus verschiedenen Datenbanken Stichwörter sowie weitere Filterkriterien (Unternehmen einer bestimmten Branche, Finanzkennzahlen, Unternehmensgröße) verwendet. Darüber hinaus sind viele weitere Informationen, wie z. B. Geschäftsberichte der jeweiligen Unternehmen, nur in eingescannter Form als PDF-Dateien verfügbar und damit nicht voll digital zugänglich.

Eine **automatische Extraktion, Strukturierung und Bewertung** der darin enthaltenen Informationen ermöglicht eine Entscheidungsunterstützung bei der Bewertung der Kandidaten von Vergleichsunternehmen. Aufgrund der zunehmenden Menge an möglichen

Kandidaten und dem damit verbundenen Zeitaufwand kann die Identifizierung relevanter Vergleichsunternehmen durch eine entsprechende Unterstützung maßgeblich beschleunigt werden. Zur Realisierung dieser Potentiale können Verfahren zur Bild- und Texterkennung, wie beispielsweise Optische Zeichenerkennung, Text Mining und Spracherkennung, für die Extraktion relevanter Inhalte eingesetzt werden. Darauf aufbauend ermöglicht die Anwendung von Klassifizierungsverfahren die Bewertung der extrahierten Inhalte und die Erkennung semantischer Beziehungen zwischen verschiedenen Informationsobjekten.

Diese **aufbereiteten Informationen** können einem Steuerberater im Rahmen der Recherche als zusätzliche Bewertungsinformationen bereitgestellt werden. Auf diese Weise kann die aufwendige Sichtung von langen Dokumenten und die manuelle Identifikation und Aufbereitung der enthaltenen Fakten unterstützt und automatisiert werden. Für die Einschränkung der Menge an potentiell relevanten Vergleichsunternehmen können auf diese Weise entsprechende Werkzeuge bereitgestellt werden.

Abbildung 21: Potentiale der KI im Bereich Verrechnungspreise

| | | |
|---|---|---|
| Informationserfassung zur Bestimmung von Verrechnungspreisen | Vergleich von Verrechnungspreisen ähnlicher Waren anderer Unternehmen | Berücksichtigung von Verrechnungspreisen bei betrieblichen Außenprüfungen |
| Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Informationsextraktion > Wissensmanagement | Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Maschinelles Lernen | Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Process Mining > Machine Learning |
| Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Optische Zeichenerkennung > Text Mining > Wissensgraph | Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Klassifizierung > Clusterverfahren | Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Anomalieerkennung > Prozessanalyse > Konformanzprüfung |
| Ziel: Qualitätsverbesserung durch Aufdecken neuer Zusammenhänge | | |

3 Allgemeine Potentiale von KI im Steuerbereich

Die Dokumentation von Verrechnungspreisen kann durch eine **intelligente Aufbereitung von Informationen** unterstützt werden. Dies kann durch die automatische Extraktion und Konsolidierung von Daten aus verschiedenen Vorsystemen und die Erschließung von nicht digitalisierten Informationen in Bildern oder PDF-Dateien realisiert werden. Durch eine **Analyse von Mandantenstrukturen in ERP-Systemen** können darüber hinaus Hinweise auf Organisationsstrukturen generiert werden, die als Grundlage für die Darstellung von Unternehmensstrukturen dienen können. Hierzu eignen sich vor allem Methoden aus dem Bereich Process Mining, wie beispielsweise Methoden der Prozesserkennung und Prozessanalyse.

Für die **Unterstützung von Tätigkeiten im Bereich der Betriebsprüfung** bestehen vielfältige Potentiale für die Anwendung von Künstlicher Intelligenz, beispielsweise im Rahmen der Prüfung von Transaktionen. Durch Verfahren aus den Bereichen Informationsextraktion und Wissensmanagement können relevante Transaktionsdaten über verschiedene Informationssysteme wie Vorsysteme und ERP-Lösungen durchgängig analysiert und strukturiert werden. Bei Massendaten mit mehreren Millionen jährlichen Transaktionen können KI-Methoden zur Vorklassifizierung innerhalb der Transaktionsmenge eingesetzt werden. Eine geschäftsvorfallbezogene Filterung und Zusammenstellung von Transaktionen durch Methoden zur Kontextererkennung kann anschließend als Ausgangspunkt für eine nachgelagerte Prüfung dienen. Somit kann sichergestellt werden, dass notwendige Informationen im Rahmen der Prüfung Berücksichtigung finden.

Anwendungen im Bereich Risikomanagement (Steuer IKS)

Allgemeine Informationen

Der Begriff Risikomanagement im Bereich Steuer bezeichnet eine Führungsaufgabe zur systematischen Identifikation, Analyse und Bewertung von steuerlichen Risiken und Definition entsprechender Handlungsstrategien. Als Ziel wird primär die Früherkennung bestandsgefährdender Entwicklungen für ein Unternehmen verfolgt. Treten Probleme bei der Organisation steuerlicher Prozesse auf, können diese bei verschiedenen Steuerarten zu negativen Auswirkungen für ein Unternehmen führen können. Dies umfasst u. a. Abweichungen zwischen tatsächlicher und geplanter Steuerzahlung. Ursachen dafür sind beispielsweise Gesetzesänderungen, geänderte Marktsituationen, das Ergebnis einer steuerlichen Betriebsprüfung, Unsicherheiten bei der Auslegung gesetzlicher Regelungen oder die Verarbeitung fehlerhafter Informationen. Bei der Verletzung steuerlicher Pflichten können Strafen und mitunter persönliche Haftungssituationen für Geschäftsführer, Vorstände und Leiter der Steuerabteilung entstehen. Aufgrund zunehmend komplexerer Gesetzgebungen und interner Compliance-Regelungen wird die adäquate Bewertung der tatsächlichen Risikosituation für Unternehmen komplizierter. Auch ein teilweise fehlendes Problembewusstsein für die steuerlichen Auswirkungen bestimmter Handlungen und Prozesse stellt einen Faktor dar, der zur falschen Einschätzung von Risiken beiträgt.

Die Einführung von steuerlichen Internen Kontrollsystemen (Steuer IKS) zur rechtssicheren Dokumentation und korrekten Bewertung von Steuerrisiken minimiert die Fehleranfälligkeit und Haftungsrisiken von Unternehmen und deren Mitarbeitern. Hierbei müssen durch die Steuerabteilung Finanzdaten und Informationen aus steuerrelevanten Vorsystemen des betrieblichen Rechnungswesens ausgewertet werden. Die Etablierung eines unternehmensweiten Steuer IKS kann maßgeblich zur Einhaltung von Compliance-Regeln beitragen und die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens gewährleisten.

„Ich glaube, dass wir als Steuerexperten uns mit den Fähigkeiten und Möglichkeiten der KI auseinandersetzen müssen, um in Zukunft wettbewerbsfähig zu sein.“

Lothar Härteis

Experteninterview

Ein Interview mit den WTS-Steuerexperten RA StB Dr. Martin Bartelt, StB Lothar Härteis und WP StB Gertrud Zimmermann.

Wo sehen Sie weitere Potentiale von KI für das steuerliche Risikomanagement?

Einzelne materielle Risiken ergeben sich häufig als Probleme aus den jeweiligen Vorprozessen und können erst in Kombination und unter Berücksichtigung von Prozess- und Expertenwissen erkannt werden.

Hierbei ergibt sich das Problem, dass viele Prozesse parallel und nicht unter steuerlichen Gesichtspunkten koordiniert ablaufen. Die zur korrekten Beurteilung notwendigen Informationen liegen oftmals nicht an den Stellen vor, an denen sie benötigt werden, oder das notwendige Bewusstsein über die Berücksichtigung von steuerlichen Konsequenzen ist nicht bei allen prozessausführenden Stellen vorhanden. Bei kombinierter Betrachtung von prozessualen und steuerlichen Aspekten könnten die richtigen Schlussfolgerungen abgeleitet und Risiken frühzeitig erkannt werden. In der Folge könnte der korrekte Prozess automatisch initiiert werden und aktiv eine entsprechende Betrachtung der Risiken anstoßen.

Wo sehen Sie Risiken im Einsatz von KI?

Zentral ist die Frage der Haftung, wenn eine KI-basierte Lösung eine falsche Entscheidung trifft. Ebenso muss die Nachvollziehbarkeit der getroffenen Entscheidung und deren korrekte Dokumentation sichergestellt werden.

Vor dem Hintergrund der gesetzlichen Vorschriften stellt sich in diesem Zusammenhang beispielsweise auch die Frage, wie verpflichtende Prüfungen wie das Vier-Augen-Prinzip auf eine KI-basierte Entscheidungsfindung zu übertragen wären. An dieser Stelle könnte eine Kombination aus einer KI-basierten Entscheidungsvorlage und einer letztendlichen Prüfung, Bewertung und Freigabe der Entscheidung durch den Menschen stehen. Eine Vorverarbeitung von Informationen sowie die Erstellung von Entscheidungsvorlagen könnte weiterhin durch das Vorschlagen von bestimmten Textpassagen für eine finale Bewertung ergänzt werden.

Zentrale Prozesse

Zentrale Prozesse bei der umfassenden Implementierung steuerlicher Interner Kontrollsysteme lassen sich in die folgenden Bereiche eingliedern:

- 1 Die Betrachtung **steuerrelevanter Vorprozesse** und die Extraktion, Konsolidierung und Aufbereitung von relevanten Daten schafft die Basis für nachfolgende Risikomanagement-Aktivitäten. Zu

den Aufgabe der Steuerabteilung zählt daher in einem ersten Schritt, Finanzdaten und sonstige Informationen aus dem betrieblichen Rechnungswesen zu identifizieren und aus den jeweils eingesetzten Informationssystemen zu beziehen. In den meisten Unternehmen liegen diese Informationen aufgrund der arbeitsteiligen Organisation nicht zentral vor, sondern sind über verschiedene steuerrelevante Vorprozesse (z. B. interne oder externe Finanzbuchhaltung) verteilt und werden durch verschiedene Informationssysteme (z. B. Buchhaltungs- und ERP-Software) erzeugt. Um eine korrekte Prozessdurchführung und Datenablage sicherzustellen, werden durch die Steuerabteilung Kontrollen vorgegeben, die innerhalb relevanter Prozesse implementiert werden.

- 2 Auf Basis der identifizierten Vorprozesse und dort verfügbaren Informationen erfolgt im nächsten Schritt eine Bestandsdatenanalyse und Risikobewertung für **Kernprozesse der Steuerabteilung** sowie zentrale Steuerarten. Das Ergebnis dieser Untersuchungen sind grundsätzliche Vorgaben und eine Aufstellung von Methoden und Strategien zur Umsetzung interner Kontroll- und Überwachungsverfahren für Steuern unter Berücksichtigung der erhobenen Risikobewertung. Diese sind eine notwendige Voraussetzung für die Einhaltung und kontinuierliche Verbesserung aller implementierten Maßnahmen.

Abbildung 22: Zentrale Prozesse im steuerlichen Risikomanagement [55]



3 Allgemeine Potentiale von KI im Steuerbereich

3 Im Rahmen eines **kontinuierlichen Verbesserungsprozesses** werden Maßnahmen beschrieben, welche sicherstellen, dass die implementierte Steuer IKS-Lösung im Zeitverlauf angepasst wird, um geänderten Rahmenbedingungen dauerhaft gerecht zu werden. Dies umfasst eine laufende Überwachung und Auswertung von Prozessrisiken zur Detektion von Veränderungen, um die Angemessenheiten der Implementierung zu belegen (Angemessenheitsprüfung). Um weiterhin die Wirksamkeit der implementierten Maßnahmen sicherzustellen, fließen die Ergebnisse der laufenden Überwachung im Rahmen der kontinuierlichen Verbesserung in die Weiterentwicklung der Lösung ein (Wirksamkeitsprüfung).

Potentiale der KI

Für den Bereich des steuerlichen Risikomanagements wurden zur Unterstützung gesetzlicher Compliance-Prüfungen die folgenden Potentiale Künstlicher Intelligenz identifiziert.

Ein Potential stellt die **Ableitung geeigneter Prüfroutinen aus gesetzlichen Vorgaben** dar. Methoden aus dem Bereich Informationsextraktion wie Data-Mining-Verfahren und Optische Zeichenerkennung können eingesetzt werden, um relevante Textpassagen zu erkennen, und bilden die Grundlage für eine inhaltliche Erschließung. Um darüber hinaus ein tieferes Verständnis der extrahierten Inhalte zu erhalten, sind Methoden der Sprachverarbeitung, wie beispielsweise das Sprachverstehen, sowie Text-Mining- und Argumentation-Mining-Verfahren geeignet.

Für eine Compliance-Prüfung müssen daneben **steuerlich relevante Informationen aus verschiedenen Vorprozessen** erhoben werden. Hierzu bieten sich Methoden des Process Mining, wie z. B. die Prozessanalyse und Prozessanpassung, an, wenn keine einheitliche Systemlandschaft

existiert, sondern Informationen über mehrere Systeme verteilt vorliegen. Eine Vereinheitlichung von Datenstrukturen und -formaten kann darüber hinaus durch Deep-Learning-Ansätze und Methoden der Merkmalsextraktion aus dem Bereich des Maschinellen Lernens eingesetzt werden.

Nach der Ableitung geeigneter Prüfroutinen und Erfassung der zur Risikobewertung notwendigen Informationen kann eine **Überwachung kritischer Prozesse und Kennzahlen** im laufenden Betrieb in Form einer Echtzeitüberwachung umgesetzt werden. Zu diesem Zweck können die Verfahren der Anomalieerkennung, Prozessdiagnose und Konformanzprüfung aus dem Bereich Process Mining geeignet kombiniert werden.

Anwendungen im Bereich Internationale Projektberatung (International Tax)

Allgemein

Internationale Projektberatung beschäftigt sich mit der Betreuung von Mandanten in steuerlichen Angelegenheiten bei internationalen Projekten. Mandanten, die an Ausschreibungen im internationalen Projektgeschäft teilnehmen, z. B. Bau- und Montageprojekte, benötigen vor Abgabe eines Angebots eine vorläufige Abschätzung der steuerlichen Konsequenzen, die in der Ausschreibung berücksichtigt werden müssen. Die steuerlichen Rahmenbedingungen im Projektstaat und die zunehmende Komplexität im internationalen Umfeld stellen in grenzüberschreitenden Projekten besondere Herausforderungen an die steuerliche Betreuung in den jeweiligen Projektphasen. Die steuerliche Betrachtung und Risikobewertung reicht hierbei über verschiedene Steuerarten hinweg und betrifft u. a. Fragen der Ertragssteuern, wie z. B. Betriebsstätten- oder Quellensteuer, der Umsatzsteuer als auch der Besteuerung der Einkommen der eingesetzten Mitarbeiter. Bereits in der Angebotsphase eines Projekts und den vertraglichen Verhandlungen müssen die speziellen steuerlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden, die wiederum Einfluss auf die Projektgestaltung und -realisierung haben. Im Falle

Abbildung 23: Potentiale der KI im Bereich Risk Management

| | | |
|---|---|---|
| Überwachung steuerlich kritischer Kennzahlen und Prozesse | Ableitung geeigneter Prüfroutinen aus gesetzlichen Vorgaben | Compliance-Prüfung steuerlich relevanter Daten aus diversen Vorprozessen |
| Technologiebereiche: › Process Mining | Technologiebereiche: › Informationsextraktion › Sprachverarbeitung | Technologiebereiche: › Process Mining › Maschinelles Lernen |
| Technologien: › Anomalieerkennung › Prozessdiagnose › Konformanzprüfung | Technologien: › Data Mining › Optische Zeichenerkennung › Sprachverstehen | Technologien: › Prozessanalyse › Deep Learning › Prozessanpassung |
| Ziel: Qualitätsverbesserung durch reduzierte Steuerrisiken | | |

eines Zuschlags durch den Kunden müssen anschließend die steuerlichen Konsequenzen des Projektes vor Ort nachvollzogen und geprüft werden. Typische anfallende Tätigkeiten im Rahmen der Projektdurchführung sind die Unterstützung bei der Registrierung und Abmeldung von ausländischen Betriebsstätten, die Erstellung von Steuererklärungen und die Unterstützung bei Betriebsprüfungen. Lokale Gesetzbestimmungen und sprachliche Barrieren stellen besondere Herausforderungen im Rahmen dieser Tätigkeiten dar.

Experteninterview zu den Potentialen von KI im Bereich International Tax

Ein Interview mit den WTS-Steuerexperten RA Martin Loibl, Andrew Ogutu, StB Annemarie Thatcher und Daniela Dobler.

Welche Herausforderungen bestehen bei der Recherche und Aufbereitung von Informationen, für die Künstliche Intelligenz Ansatzpunkte bieten könnte?

Eine Anlaufstelle für die Recherche sind gängige Datenbanken, wie beispielsweise Beck Online oder IBFD, in denen Informationen zu lokalen Gegebenheiten hinterlegt sind. Meist sind diese Informationen alleine jedoch nicht ausreichend und müssen durch weitere Informationen im Rahmen von Internetrecherchen bei den einschlägigen Steuerbehörden und Beratungsgesellschaften ergänzt werden. Zusätzlich müssen die lokalen Gesetzestexte berücksichtigt werden; zur Verifikation wird oftmals ein lokaler Berater hinzugezogen. Eine Herausforderung liegt darin, aus der Vielzahl von verschiedenen Quellen (Datenbanken, bereits erhaltene Statements von lokalen Beratern, Informationen aufseiten der lokalen Steuerbehörden etc.) relevante Informationen herauszufiltern. Durch Sprachbarrieren wird eine Bewertung der Informationen zusätzlich erschwert. Um die Recherche für Folgefälle zu vereinfachen, werden alle erarbeiteten Informationen gesichert und stehen für spätere Recherchen in anderen Fällen zur Verfügung. Generell variiert der Umfang der zu betrachtenden Daten von Land zu Land. Auch ist die Komplexität der Problemstellung sehr unterschiedlich. Für manche Länder ist die Auslegung der Gesetze eindeutig, bei anderen Ländern kann

Abbildung 24: Übersicht der Tätigkeiten im Bereich Internationale Projektberatung



die Auslegung wesentlich unklarer sein. In einer solchen Situation müssen weitere Informationen geprüft und thematisch verwandte Fälle identifiziert werden.

Wo sehen Sie Potentiale für den Einsatz von Digitalisierung und KI im Bereich International Tax?

Über eine Künstliche Intelligenz können Standardfragestellungen automatisiert abgewickelt werden. Für einfache steuerliche Fragestellungen, die wiederholt auftreten, kann dem Mandanten ohne den Einbezug eines Steuerfachmanns eine Antwort bereitgestellt werden. Ein anderes Potential liegt in der Übersetzung von steuerlich relevanten Texten. Gesetzestexte und gesetzliche Richtlinien liegen oft nur in lokaler Sprache vor. Daneben wäre eine Analyse der Informationen auf dem Netzlaufwerk denkbar. Neben der Klassifizierung nach Ländern kann eine feingranulare Strukturierung der Informationen erfolgen, wodurch sich verbesserte Such- und Navigationsmöglichkeiten anbieten lassen. Schließlich könnte man sich bei einer neuen Recherche eine automatische Empfehlung verwandter Fälle, die näher betrachtet werden sollen, vorstellen.

„Durch den Einsatz von KI werden sich Tätigkeiten verschieben und neue Aufgabenfelder entstehen: Wir werden uns eher mit komplexeren Fällen beschäftigen und größere Freiräume haben, um über strategische Entscheidungen nachzudenken.“

Martin Loibl

3 Allgemeine Potentiale von KI im Steuerbereich

Ausgewählte Prozesse

Die **Beurteilung der steuerlichen Konsequenzen** bei der Beteiligung an internationalen Projekten erfolgt durch die Abgabe eines detaillierten schriftlichen Statements an den Mandanten. Dieses wird unter Berücksichtigung der spezifischen Steuervorschriften und rechtlichen Rahmenbedingungen des Projektziellandes von Fachexperten erstellt.

- 1 In Absprache mit dem Mandanten werden hierzu in einem ersten Schritt die relevanten Rahmeninformationen zur Projektausschreibung in Form eines Fragebogens erfasst und bewertet, z. B. Art und Umfang des Projektes, Land der Ausführung, Dauer und Umsatzvolumen. Die erfassten Informationen werden anschließend konsolidiert und für die weitere Recherche systematisiert.
- 2 Zur Bewertung des erfassten Sachverhalts wird in einem zweiten Schritt eine umfangreiche Recherche in internen und internationalen Datenbanken zu den speziellen Anforderungen der nationalen Steuergesetzgebung im Projektzielland initiiert. Diese Informationen werden um Recherchen in den Datenbeständen der nationalen Steuerbehörden und nationaler Informationsregister ergänzt.
- 3 Die gesammelten Informationen werden abschließend zur Verifikation mit Ansprechpartnern im Projektzielland abgeglichen und ergänzt.

Im Falle einer erfolgreichen Projektbewerbung, bei der ein Mandant die betreffende Ausschreibung gewinnt, wird die **steuerliche Begleitung der Projektdurchführung** gemeinsam mit dem Mandanten wahrgenommen. Hierzu zählen die Unterstützung bei der Registrierung und Abmeldung von ausländischen Betriebsstätten, bei der Gewinnermittlung, der Erstellung von Steuererklärungen sowie Betriebsprüfungen.

Potentiale der KI

Für den Bereich der internationalen Projektberatung wurden zur Unterstützung insbesondere bei der Erstellung von Statements die folgenden Potentiale Künstlicher Intelligenz identifiziert.

Durch KI-Technologien aus dem Bereich des Wissensmanagements kann eine **Assistenz bei der Erstellung eines steuerlichen Statements** realisiert werden. Mithilfe von Techniken zur wissensbasierten Dokumentenanalyse und des Semantic Desktop kann der zugrunde liegende Sachverhalt erkannt und durch die Bereitstellung von relevanten Dokumenten aus vergangenen Fallbeurteilungen unterstützt werden. Eine Suche nach inhaltlich verwandten Statements in der Vergangenheit kann unterschiedliche Parameter (gleiches Projektzielland, vergleichbare Tätigkeiten, ähnliche Projektdauer) miteinbeziehen und ähnliche Projektkonstellationen identifizieren. Die erfassten Inhalte können in Form eines prozessbegleitenden Assistenzsystems in den Arbeitsablauf der Informationsrecherche und Erstellung von steuerlichen Statements integriert werden und zur Sicherung von erarbeitetem Wissen aus vorherigen Fallbeurteilungen beitragen.

Ein weiteres großes Potential besteht in der **proaktiven Bereitstellung steuerlich relevanter Informationen** in Form eines virtuellen Arbeitsraums für einen Vorgang über ein individualisierbares Dashboard. Methoden der Kontextererkennung ermöglichen die inhaltliche Erfassung des zu beurteilenden Sachverhalts und die daran anknüpfende kontextspezifische Bereitstellung von Informationen. Neben Informationen zum Sachverhalt, wie beispielsweise der Projektlaufzeit und dem Projektzielland, können darüber hinaus externe Informationsquellen, z. B. in Form von Datenbankauszügen oder bereits erarbeiteten Inhalten aus früheren Beurteilungen, bereitgestellt werden. Denkbar sind auch Hinweissysteme, welche geänderte oder obsoleete gesetzliche Regelungen aufzeigen, die für die Beurteilung von Relevanz sind. An dieser Stelle kann eine **automatisierte Übersetzung** der entsprechenden lokalen Gesetzgebung in Landessprache durch das System erfolgen, um den Informationszugang zu erleichtern. Auf die Weise wird sichergestellt, dass eine steuerliche Beurteilung auf dem aktuell geltenden Informationsstand getroffen wird und veraltete Informationen nicht weiterverwendet werden.

Abbildung 25: Potentiale der KI im Bereich Internationale Projektberatung

| | | |
|---|--|--|
| Assistenz bei der Erstellung eines steuerlichen Statements | Proaktive Bereitstellung steuerlich relevanter Informationen | Abdeckung häufiger Problemstellungen durch Standardprozesse |
| Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Multimodale Systeme > Wissensmanagement | Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Informationsextraktion > Wissensmanagement | Technologiebereiche: <ul style="list-style-type: none"> > Process Mining > Maschinelles Lernen |
| Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Semantic Desktop > Wissensbasierte Dokumentanalyse > Multilinguale Systeme | Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Argumentation Mining > Kontextererkennung > Fallbasiertes Schließen | Technologien: <ul style="list-style-type: none"> > Prozessererkennung > Deep Learning > Klassifikation |

Ziel: Qualitätsverbesserung durch reduzierte Steuerrisiken

Weiterhin können ergänzende Dienste zur Unterstützung der Teamarbeit eingebunden werden, die über geteilte Dashboard-Ansichten, Aufgaben und Notizen die Zusammenarbeit in international verteilten Teams unterstützen können.

Die Erfassung von relevanten Projektinformationen aufseiten des Mandanten in Form von Fragebögen kann durch die Anwendung von Methoden aus dem Bereich des Process Mining sowie des Maschinellen Lernens teilweise automatisiert werden. Durch die **Abdeckung häufiger Problemstellungen durch Standardprozesse** können relevanten Daten durch Techniken der Prozesserkennung automatisch in bestehenden Informationssystemen identifiziert und in ein einheitliches Zielformat überführt werden. Die Berücksichtigung von Prozessstrukturen kann darüber hinaus wertvolle Informationen für deren korrekte automatische Klassifikation liefern und die manuelle Ausarbeitung von Fragebögen zur Datenerfassung ersetzen. Durch den Verzicht auf die strenge Vorgabe eines Erfassungformats entfallen auf diese Weise Redundanzen bei der Informationszusammenstellung aufseiten des Mandanten und der Steuerberatung.

Zusammenfassender Überblick

KI-Potentiale im Überblick

Zusammenfassend werden im folgenden Abschnitt die Anwendungspotentiale zentraler Technologiebereiche der Künstlichen Intelligenz gegenüber den betrachteten Steuerarten dargestellt und bewertet. In der Breite möglicher Anwendungsbereiche lassen sich aus steuerfachlicher Perspektive unterschiedliche Schwerpunkte erkennen. Diese sind in Abbildung 26 grafisch illustriert und verdeutlichen allgemeine und spezifische Potentiale für den Einsatz von KI aufgrund unterschiedlicher Informationslagen und Anforderungen. Während Methoden vieler Technologiebereiche für nahezu alle steuerlichen Anwendungsbereiche gewinnbringend eingesetzt werden können, decken andere Bereiche mitunter die Spezifika bestimmter Steuerarten ab.

Für Techniken des **Maschinellen Lernens** bestehen in allen Steuerarten Potentiale für die Erkennung von Informationen und semantischen Zusammenhängen sowie Mustern in großen Datenbeständen. Sie dienen als Basistechnologien häufig als Grundlage für die Anwendung weiterer Techniken, beispielsweise zur Informationsextraktion. Die Bereiche Lohnsteuer, Körperschaftsteuer, Zoll sowie Verrechnungspreise eignen sich aufgrund der Notwendigkeit zur Auswertung großer Informationsmengen besonders für die Anwendung von Maschinellen Lernverfahren.

Process Mining umfasst Techniken zur Entdeckung, Analyse, Kontrolle und Vorhersage von Prozessen und Tätigkeiten im Zeitverlauf. Damit ist es grundsätzlich für die Untersuchung von Steuerprozessen in allen untersuchten Bereichen geeignet, bietet aber insbesondere für den Bereich des steuerlichen Risikomanagements besondere Möglichkeiten zur Erkennung von Compliance-Verletzungen und Prozessrisiken.

Methoden der **Informationsextraktion** spielen für Tätigkeiten der Datenaufbereitung und Klassifizierung von relevanten Informationen in allen Steuerarten eine große Rolle. Im Bereich Körperschaft-

steuer kann die Aufbereitung von Informationen aus einer Vielzahl unterschiedlicher Quellen als Vorbereitung für die Erfassung eines steuerlichen Sachverhalts beispielsweise sehr gewinnbringend eingesetzt werden.

Zur Sicherung von erarbeitetem Wissen und proaktiver Bereitstellung von Informationen im Rahmen von steuerlichen Tätigkeiten können Technologien des Bereichs **Wissensmanagement** eingesetzt werden. Dies gilt in besonderem Maße für die beiden untersuchten Teilbereiche der Internationalen Projektberatung und des Steuerarbeitsplatzes der Zukunft, für die eine Systematisierung und strukturierte Ablage von Informationen eine bedeutende Rolle spielen und durch assistierende Systeme unterstützt werden können.

Techniken aus dem Bereich der **Sprachverarbeitung** können zur Erkennung und zum Verständnis von Texten in unterschiedlicher Sprache eingesetzt werden. Dieser Einsatzbereich ist vor dem Hintergrund der untersuchten Steuerbereiche insbesondere für die zollrechtliche Behandlung von Warenlieferungen und die Bewertung multilingualer Zolldokumente von Relevanz.

Multimodale Systeme können zur Umsetzung intelligenter Assistenzsysteme eingesetzt werden, welche die prozessorientierte Bearbeitung steuerlicher Sachverhalte geeignet unterstützen. Verschiedene Schnittstellen zur Benutzerinteraktion und Ansätze zur Personalisierung bieten hierzu Möglichkeiten zur nutzerindividuellen Adaption von Systemen. Steuerprozesse der Lohnsteuer sowie aus dem Bereich der Internationale Projektberatung bieten hierfür die größten Potentiale.

Die folgende Übersicht fasst die Anwendungspotentiale zentraler Technologiebereiche der Künstliche Intelligenz für die betrachteten Steuerarten zusammen.

3 Allgemeine Potentiale von KI im Steuerbereich

Abbildung 26: Übersicht von KI-Potentiale zu einzelnen Steuerarten

| | Maschinelles Lernen | Process Mining | Informations-extraktion | Wissens-management | Sprachver-arbeitung | Multimodale Systeme |
|--------------------|---------------------|----------------|-------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Lohnsteuer | | | | | | |
| Umsatzsteuer | | | | | | |
| Körperschaftsteuer | | | | | | |
| Zoll | | | | | | |
| Verrechnungspreise | | | | | | |
| Risikomanagement | | | | | | |
| International Tax | | | | | | |

Zielsystematik für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz

Basierend auf den Ergebnissen der geführten Interviews mit Fachexperten sowie der weiterführenden Untersuchungen und Literaturanalysen wurde eine Zielsystematik zur Bewertung der Potentiale für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Steuerbereich erarbeitet (Abbildung 27). Sie teilt die Potentiale entlang der drei Dimensionen *Zeit*, *Kosten* und *Qualität* in das Spannungsfeld betriebswirtschaftlicher Grundressourcen ein. Unter Berücksichtigung besonderer Anforderungen im Bereich Steuer wurden diese weiter detailliert, um Auswirkungen durch den Einsatz von KI-Methoden aufzuzeigen.

Für die Dimension *Zeit* ergeben sich daraus die folgenden Zielsetzungen. Diese führen zu Zeitersparnis insbesondere bei der Ausübung von unterstützenden Tätigkeiten, die nicht unmittelbar im Fokus der Steuerberatung stehen. Hierdurch können Mitarbeiter entlastet und Freiräume für die Beratung bei komplexen Sachverhalten geschaffen werden.

→ **Standardisierung von Routinetätigkeiten:** Die Beantwortung von sich wiederholenden Steueranfragen kann durch die Einführung eines einheitlichen Prozesses vereinfacht und bis zu einem gewissen Grad durch assistierte Systeme automatisiert werden.

→ **Harmonisierung von Schnittstellen:** Die Betrachtung relevanter Informationen aus verschiedenen steuerlichen Informationssystemen schafft eine hohe Komplexität aufgrund unterschiedlicher Datenformate und -standards. Diese können durch Verfahren zur Datenharmonisierung und Integration in ein einheitliches System überführt und weiterführende Analysen ermöglicht werden.

→ **Vereinfachte Datenaufbereitung:** Für die Bearbeitung steuerlicher Sachverhalte muss eine Vielzahl von Daten betrachtet werden, wobei eine wesentliche Herausforderung bereits in der Sammlung und umfassenden Datenauswahl liegt. Hier können KI-Verfahren zur Datenaufbereitung unterstützend eingesetzt werden.

→ **Proaktive Informationsbereitstellung:** Im Rahmen der Bearbeitung steuerlicher Sachverhalte ist es notwendig, einen genauen Überblick über relevante Informationen zu haben. Die proaktive Bereitstellung von notwendigen Informationen im richtigen Kontext und an der korrekten Stelle im Gesamtprozess kann den zeitlichen Aufwand bei der Informationsbeschaffung stark reduzieren.

Für die Dimension *Kosten* ergeben sich durch die Auswertung der Ergebnisse die nachfolgenden Zielsetzungen. Kostenersparnis ergibt sich hierbei vor allem durch die bessere Nutzung vorhandener Mitarbeiterressourcen und die Bündelung von Systemen.

→ **KI-getriebene Skalierungseffekte:** Bei KI-basierten Systemen fallen nach einer initialen Konfiguration nur minimale Wartungs- und Instandhaltungskosten an. Laufende Systeme amortisieren sich damit durch intensive Nutzung ohne zusätzlichen Aufwand.

→ **Intelligente Automatisierung:** Lernende KI-Systeme sind bis zu einem gewissen Grad in der Lage, kognitive Fähigkeiten des Menschen nachzubilden, und können daher in Zukunft einfache Aufgaben der steuerlichen Beratung ausüben. Einfache Vorarbeiten, die aktuell durch Menschen geleistet werden, können zukünftig entfallen.

→ **Bessere Ressourcenauslastung:** Eine automatische Klassifizierung und Zuteilung von Steueranfragen zu Fachexperten kann zu einer besseren Auslastung von Ressourcen eingesetzt werden und eine kostenintensive Fehlzuordnung vermeiden. Weiterhin kann durch intelligente Routing-Algorithmen eine erhöhte Flexibilität bei der Wahl von Ressourcen erreicht werden.

→ **Erhöhte Produktivität:** Durch Entlastungen von Mitarbeiter bei Routineaufgaben können diese sich komplexeren Themen der Beratung widmen und dadurch Produktivitätssteigerungen realisieren. Die Anzahl der durch einen Mitarbeiter prüfbaren Sachverhalte kann somit durch entsprechende Tool-Unterstützung erhöht werden.

Innerhalb der Dimension *Qualität* lassen sich auf Basis der erarbeiteten Ergebnisse die folgenden Zielsetzungen für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz identifizieren. Potentiale für die qualitative Erweiterung von Tätigkeiten können eine inhaltliche Verschiebung von Tätigkeiten ermöglichen und generelle Optimierungsoptionen aufzeigen.

→ **Erhöhung der Compliance:** Die Einhaltung von Compliance-Regeln spielt im Rahmen von Steuer IKS eine wesentliche Rolle, ist aber aufgrund einer Vielzahl an Transaktionsdaten schwer zu garantieren. Durch den Einsatz von KI-basierten Anomalieerkennungsverfahren kann die Abdeckung der überprüften Transaktionen erhöht werden.

→ **Minimierung von Steuerrisiken:** Eine frühzeitige Erkennung von ungewöhnlichem oder anomalem Verhalten und die kontinuierliche Auswertung relevanter Datenzusammenhänge ermöglicht eine umfassende Darstellung der Risikosituation eines Unternehmens. Maschinelle Lernverfahren können helfen, Zusammenhänge in großen Datenbeständen zu identifizieren und kritische Einflussfaktoren zu minimieren.

→ **Qualitative Tätigkeitserweiterung:** Die Automatisierung von Routineaufgaben ermöglicht eine qualitative Erweiterung von Tätigkeiten, wie die Fokussierung auf Gesamtzusammenhänge über steuerliche Aspekte hinaus, und die Identifizierung von Verbesserungspotentialen.

→ **Aufdecken neuer Zusammenhänge:** Prozessorientierte Analyseverfahren können bei der Aufdeckung neuer Zusammenhänge fachbereichsübergreifend unterstützen und so zu einer stärkeren Vernetzung und einem intensive-

ren Austausch zwischen den Beteiligten eines Sachverhalts beitragen. Zollsteuerliche Aspekte können somit beispielsweise direkt beim Einkauf einer Ware berücksichtigt werden.

Drei Thesen zum KI-Einsatz im Steuerbereich

Auf der Grundlage der präsentierten Ergebnisse und der abgeleiteten Zielsystematik zur Bewertung von KI-Potentialen lassen sich erste Einschätzungen für die Bedeutung des Einsatzes von Künstlicher Intelligenz im Steuerbereich treffen. Einen Ansatzpunkt hierfür stellt die von den Autoren Frey und Osborne in einer viel beachteten Studie beschriebene Einteilung von Indikatoren für eine Automatisierbarkeit menschlicher Tätigkeiten dar. Sie unterscheiden drei determinierende Eigenschaften für Substituierbarkeit von Menschen durch Maschinen [36]. Der Erfüllungsgrad dieser Eigenschaften für bestimmte Tätigkeiten ermöglicht eine Beurteilung, ob und in welchem Ausmaß eine durch Menschen ausgeübte Tätigkeit durch Systeme der Künstlichen Intelligenz

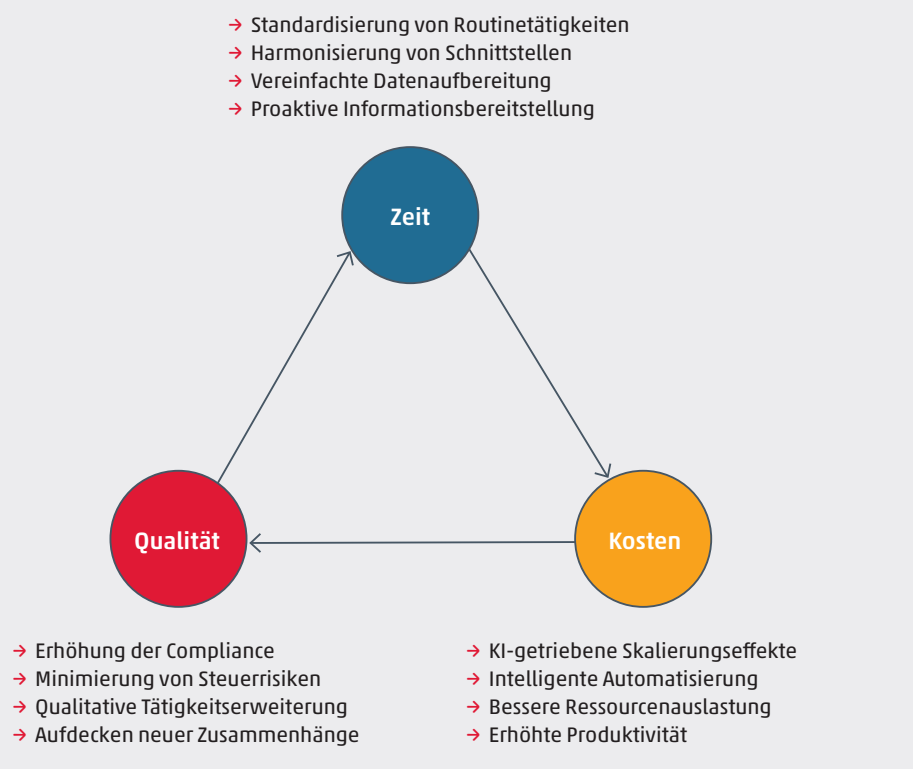
übernommen werden kann. Die Autoren unterscheiden die folgenden Determinanten:

→ **Soziale Intelligenz (*social intelligence*):** Die bewusste Wahrnehmung und Antizipation von Reaktionen anderer sowie zur selbstbestimmten Verhandlung mit Interaktionspartnern.

→ **Kreative Intelligenz (*creative intelligence*):** Die Fähigkeit, neue Ideen und Lösungsansätze für eine Problemstellung zu entwickeln und eigenständig kreative Schaffensprozesse auszulösen.

→ **Wahrnehmung und Manipulation der Umwelt (*perception and manipulation*):** Die Möglichkeiten zur sensorischen Wahrnehmung der Umgebung (z. B. auditiv, visuell und haptisch) und Ausführung und Koordination motorischer Vorgänge zu deren Manipulation.

Abbildung 27: Ziele für die Bewertung von Potentialen durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz



3 Allgemeine Potentiale von KI im Steuerbereich

Anhand der dargestellten Determinanten lassen sich für die Substituierbarkeit von Tätigkeiten eines Steuerberaters durch Künstliche Intelligenz die folgenden Thesen formulieren:

1 These 1: Das gesamte Tätigkeitsspektrum eines Steuerberaters ist komplex und kann nicht eindeutig anhand der drei Determinanten charakterisiert werden.

Viele Tätigkeiten der steuerlichen Beratung umfassen mehrere der dargestellten Eigenschaften und lassen sich nicht schwerpunktmäßig einer Kategorie zuordnen. Insbesondere die soziale Intelligenz, die beispielsweise im Rahmen des persönlichen Kontakts mit Mandanten, der Erfassung von Sachverhalten und intendierten Szenarien sowie der gezielten Nachfrage nach Informationen eine große Rolle spielt, ist oftmals von herausragender Bedeutung. Gleichzeitig spielen auch Aspekte der kreativen Intelligenz eine zentrale Rolle, wenn die Entwicklung neuer Lösungsansätze notwendig ist. Aufgrund der hohen Varianz dieser Anforderungen ist eine vollständige Abbildung aller Tätigkeiten im Sinne einer universellen Künstlichen Intelligenz zur Zeit nicht vorstellbar. Das Tätigkeitsspektrum ist zu individuell und komplex, um innerhalb eines KI-Systems in seiner Gesamtheit abgebildet zu werden.

2 These 2: Tätigkeiten, die nur eine geringe soziale Intelligenz, Kreativität und Umgebungsinteraktion erfordern, werden mithilfe von KI automatisiert, wodurch erhebliche Kostensenkungen und Qualitätssprünge möglich werden.

In Ergänzung zu These 1 lassen sich für Teilbereiche der steuerberatenden Tätigkeiten hingegen große Potentiale für die Automatisierung durch dezidierte KI-Systeme identifizieren. Dies betrifft vorrangig Tätigkeiten, die eine geringe Ausprägung entlang der drei genannten Eigenschaften aufweisen, zu deren Ausführung aber gleichzeitig Domänenwissen und Fachexpertise sowie kognitive Fähigkeiten notwendig sind. Beispiele hierfür liegen in der automatisierten Verarbeitung und Erschließung großer Textmengen, dem Verstehen semantischer Zusammenhänge und der Erkennung von Anomalien in Datenbeständen. Für diese Teilbereiche ist die Entwicklung spezialisierter Lösungen mit verfügbaren KI-Systemen möglich, die an verschiedenen Stellen Teilbereich der steuerlichen Beratungstätigkeit übernehmen können. Gerade bei der Verarbeitung großer Datenbestände ist davon auszugehen, dass im Vergleich zu menschlichen Experten eine vergleichbare oder sogar höhere Leistung erreicht werden kann.

3 These 3: Das Tätigkeitsfeld des Steuerberaters wird sich wandeln, insbesondere findet eine Konzentration und Ausweitung auf hochwertige Beratungstätigkeiten statt.

Insgesamt wird der Einsatz von spezialisierten KI-Systemen für bestimmte Aufgabenfelder zu einer Verlagerung von Tätigkeiten innerhalb der Steuerberatung führen. Die Standardisierung von Routine-tätigkeiten, eine bedarfsgerechte Aufbereitung und Bereitstellung von Informationen und eine intelligente Automatisierung werden zur Freisetzung von zeitlichen Ressourcen führen und mehr Freiräume für die Ausübung anspruchsvoller und hochkomplexer Beratungstätigkeiten schaffen. Steuerberater werden dadurch mehr Zeit für kreative Gestaltungsprozesse und strategische Betrachtungen gewinnen.

4 Ausgewählte End-to-End-Prozesse im Detail



4 Ausgewählte End-to-End-Prozesse im Detail

Nachdem in Kapitel 2 generelle Verfahren der Künstlichen Intelligenz eingeführt worden sind, hat sich Kapitel 3 mit den Tätigkeitsbereichen des Steuerberaters beschäftigt und einen Überblick über einzelne Steuerarten gegeben. Dabei wurden die Potentiale von KI innerhalb des Aufgabenspektrums eines Steuerberaters angerissen und in der Breite untersucht, welche Auswirkungen der Einsatz von KI auf die Tätigkeit eines Steuerberaters haben kann.

Im Rahmen dieses Kapitels sollen zentrale Tätigkeiten anhand von klar abgegrenzten End-to-End-Prozessen vorgestellt werden. Anschließend soll im Detail beschrieben werden, wie die bestehenden Prozesse durch den Einsatz von KI vereinfacht werden können. Dazu wurden in Zusammenarbeit mit Steuerexperten verschiedener Großunternehmen wesentliche steuerrelevante Prozesse analysiert und aufbereitet. Zur Informationserhebung wurden mehrere Vor-Ort-Workshops, Telefonkonferenzen und Interviews durchgeführt. Dabei werden Problemfelder wie die *Erkennung von Inkonsistenzen, Anomalien und anderen möglichen Fehlerquellen in steuerlich relevanten Transaktionsdaten, die Aufbereitung von rechtlichen Inhalten und verbesserte Navigations- und Suchmöglichkeiten sowie die Prozessvereinfachung bis hin zur -automatisierung zur korrekten Beantwortung steuerlich relevanter Fragestellungen* näher erarbeitet. In Zusammenarbeit mit den Unternehmenspaten werden insbesondere die folgenden Anwendungsszenarien detailliert untersucht:

1. Erkennung von Anomalien bei der Ausnutzung von Freihandelsabkommen im Bereich Zoll
2. Automatisierte Zuteilung von Steuerkennzeichen und Identifizierung von Inkonsistenzen bei der Zuteilung
3. Prüfung des Quellensteuerabzugs nach §50a EStG
4. Prüfung von Rechnungen im Bereich Umsatzsteuer
5. Anomalieerkennung in Massendaten im Bereich Umsatzsteuer
6. Intelligente Steuerassistenz im Bereich Lohnsteuer

Für jedes Szenario wird zuerst eine generelle Einführung gegeben. Anschließend werden die relevanten Prozesse in den Unternehmen beschrieben und die konkreten Potentiale von KI aufgezeigt. Dabei erfolgt die Aufbereitung durch die Einordnung in einen *Kontext*, die Beschreibung des *Ist-Prozesses* und die Darstellung eines *Soll-Prozesses*, im Rahmen dessen die Potentiale von KI beschrieben werden. Abschließend werden die Anforderungen des Szenarios auf die im vorherigen Kapitel hergeleitete Zielsystematik angewendet.

Erkennung von Anomalien bei der Ausnutzung von Freihandelsabkommen im Bereich Zoll

Kontext

In folgendem Abschnitt wird ein Szenario aus dem Bereich Zoll betrachtet. Ziel dabei ist die optimale Ausnutzung sogenannter Freihandelsabkommen (englisch *Free Trade Agreements, FTA*) im Rahmen des grenzüberschreitenden Warenverkehrs zwischen EU- und Drittstaaten. Zölle bezeichnen allgemein Einfuhr- oder Ausfuhrabgaben im Sinne des Zollrechts auf den grenzüberschreitenden Warenverkehr mit Drittländern. Sie dienen in erster Linie wirtschaftlichen Interessen wie dem Schutz des heimischen Marktes. Freihandelsabkommen sind Vereinbarungen zwischen zwei oder mehreren Staaten oder Wirtschaftszonen. Sie dienen dazu, internationale Beziehungen zwischen den Verhandlungspartnern zu fördern, Handelsbarrieren im Waren- und Dienstleistungsverkehr abzubauen und Wirtschaftswachstum zu steigern.

Im FTA wird spezifiziert, welche Waren zollfrei oder zollvergünstigt zwischen Vertragsparteien gehandelt werden können (Zollpräferenz). Dabei wird zwischen dem sogenannten präferenziellen und nicht-präferenziellen Ursprung einer Ware unterschieden. Im Gegensatz zum nicht-präferenziellen Ursprung führt ein präferenzieller Ursprung grundsätzlich zu einer Zollermäßigung oder Zollbefreiung im entsprechenden Empfangsland. Für die Gewährung von Präferenzen ist die Vorlage eines Präferenznachweises notwendig, dessen genaue Ausgestaltung im FTA spezifiziert ist.

Grundlage für die Bestimmung der präferenziellen Potentiale sind detaillierte Vorgaben, welche u. a. die Zolltarifnummern für bestimmte Waren und Warengruppen sowie Regelwerke zu Mengen- bzw. Wertaspekten der Waren umfassen. Aufgrund dieser Vorgaben wird entschieden, ob eine Präferenz im Rahmen einer Zollanmeldung genutzt werden kann oder nicht. Von zentraler Bedeutung ist hierbei zwingend die Herkunft einer Ware aus dem entsprechenden Staat. Allerdings ist diese alleine nicht ausreichend für die Gewährung einer zollrechtlichen Vorzugsbehandlung. Vielmehr ist der präferenzielle Ursprung einer Ware ausschlaggebend für die finale Beurteilung. Dieser wird durch die Anwendung einer Ursprungssystematik ermittelt, die beispielsweise *eine vollständige Gewinnung oder Herstellung* oder eine *ausreichende Be- oder Verarbeitung* von Waren als notwendiges Kriterium für die Erfüllung eines präferenziellen Ursprungs vorsieht.

Abbildung 28 zeigt einen Ausschnitt aus dem Prozess der Zollabwicklung im Rahmen des Warenimports. Der Prozess der Anspruchsprüfung für Zollpräferenzen ist hierbei gesondert hervorgehoben, da er den kontextuellen Rahmen des betrachteten Szenarios darstellt. Eine ganzheitliche Betrachtung des Prozesses ist vor dem Hintergrund eines unternehmensweiten steuerlichen Risikomanagements essenziell. Dabei spielt zum einen die Vermeidung von *Fehlern bei der korrekten Tarifierung von Waren* eine große Rolle. Zum anderen ist die *Identifikation von fehlerhaften Tarifierungen bzw. Anomalien* und die Erkennung von Zusammenhängen und Einflussfaktoren für deren Entstehung ein relevantes Ziel des Risikomanagements.

Ist-Prozess

Im Rahmen der Zollanmeldung stellt die Prüfung von Möglichkeiten einer präferenziellen Behandlung bei der Einfuhr von Waren aus EU-Ländern in ein Drittland eine zentrale Aufgabe dar. Der einführende Handelspartner darf erst dann in vollem Umfang über die Ware verfügen, wenn diese zu einem Zollverfahren angemeldet und von der Zollstelle überlassen worden ist. Bei Vorhandensein eines entsprechenden FTA wird dabei das Ziel verfolgt, die

Abbildung 28: Prozessausschnitt der Zollabwicklung im Rahmen des Warenimports



Entrichtung von Abgaben bei der Wareneinfuhr zu vermeiden und daher eine zollfreie oder zollvergünstigte Einfuhr zu realisieren. Die präferenzielle Veranlagung muss in der Zollanmeldung explizit beantragt werden und wird nicht automatisch gewährt.

In der Praxis ergibt sich daher die Situation, dass für identische Waren- und Länderkonstellationen manchmal eine präferenzielle Veranlagung vorgenommen wird und manchmal – inkorrekterweise – nicht. Große Abweichungen in der Art der Veranlagung in verschiedenen Zeiträumen können Hinweise auf eine inkonsistente Bearbeitung von Transaktionen geben. In der Konsequenz wird daher für eine relevante Anzahl an Transaktionen keine optimale Nutzung eines FTA erreicht. Als Folge ergeben sich für viele Großkonzerne jährliche Verluste durch die übermäßige Entrichtung von Zollabgaben in Millionenhöhe, die sich durch eine bessere Ausnutzung von FTA vermeiden ließen.

Die Identifizierung und Überprüfung von anomalen Transaktionen ist daher von tragender Bedeutung für die Realisierung von Einsparungen und die zukünftige Optimierung zollrelevanter Prozesse. Aktuell erfolgen die Analyse von Transaktionen und die entsprechende Auswertung hinsichtlich der Nutzung von präferenziellen Veranlagungen nach bestimmten Ländern, Zeiträumen, Warengruppen etc. stichprobenbasiert. Hierbei werden historische Daten abgeschlossener Transaktionen untersucht, deren zollmäßige Behandlung bereits abgeschlossen ist. Die Integration und Harmonisierung der Daten erfolgt manuell und soll in erster Linie bedarfsgerechte Ad-hoc-Auswer-

tungen ermöglichen. Diese sind aktuell nicht in einen dezidierten Gesamtprozess zur kontinuierlichen Überwachung und Kontrolle von relevanten Transaktionen eingebettet. Darüber hinaus unterliegt die Suche nach Unregelmäßigkeiten innerhalb des Datenbestands keinem strukturiert-systematischen Vorgehen, sondern erfolgt hypothesenbasiert unter Berücksichtigung des Erfahrungswissens der jeweiligen Analysten. Typischerweise stellen Länderrelationen (z. B. Exporte aus Deutschland nach Südkorea), bei denen in der Vergangenheit Unregelmäßigkeiten in der präferenziellen Veranlagung bekannt wurden, die Ausgangsbasis für weitergehende Untersuchungen dar. Systemseitig ist die Datenbasis in Form eines multidimensionalen Datenwürfels verfügbar. Zur Formulierung von Analyseanfragen ist eine Plug-in-basierte Lösung verfügbar, über die Pivot-Tabellen zu tieferen Detaillierungen der transaktionalen Daten erzeugt werden können. Automatische Verfahren zur Erkennung von anomalen Verhaltensweisen und erklärenden Einflussfaktoren finden in diesem Kontext aktuell keine Anwendung.

Soll-Prozess

Zielsetzung ist es, durch die Anwendung von Methoden der maschinellen Analyse Unregelmäßigkeiten und Auffälligkeiten in Transaktionsdaten automatisch zu identifizieren. Hierdurch sollen die zur Zeit manuell durchgeführten Analysen ergänzt werden, um neue Potentiale zu realisieren und bislang unbekannt Anomalien innerhalb der Daten zu entdecken. Eine notwendige Voraussetzung für die Anwendung solcher Verfahren ist die Digitalisierung und Bereitstellung der relevanten Transaktionsdaten. Dies stellt

auch Anforderungen an die Datenqualität im Sinne einer fehlerfreien, konsistenten und harmonisierten Darstellung. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, können die Ergebnisse aus der Anwendung automatisierter Verfahren wertvolle Informationen für Entscheidungsprozesse liefern.

Aufgedeckte Anomalien können als Entscheidungsdaten in eine prozessuale End-to-End-Betrachtung von Zollanmeldevorgängen einfließen und für die gesamtweitliche Optimierung und Steuerung von Supply-Chain-Prozessen verwendet werden. Dabei kann eine Integration von Analysemethoden in die entsprechenden Steuerungsprozesse eine weitaus detailliertere Überwachung von Abläufen als bisher sicherstellen. Auch beim Reporting in hoher zeitlicher und datenbezogener Auflösung sowie bei der Umsetzung von Compliance-Maßnahmen bieten sich vielfältige Möglichkeiten.

Techniken zur Anomalieerkennung werden allgemein in die folgenden zwei Kategorien eingeteilt: Unüberwachte Anomalieerkennung identifiziert anomale Instanzen in einer Datenmenge ohne weitere Informationen unter der Annahme, dass die Mehrzahl der enthaltenen Datenwerte normal ist [80]. Abweichungen zu dieser Menge normaler Datenwerte werden in der Folge als Anomalie gewertet. In Abgrenzung dazu arbeitet die überwachte Anomalieerkennung auf der Basis von Trainingsdaten, die korrekt als „normal“ oder „anormal“ gekennzeichnet wurden. Die Unterschiede zu anderen Klassifizierungsproblemen liegt insbesondere darin, dass Anomalien im Verhältnis zur Gesamtdatenmenge sehr selten auftreten und daher im Allgemeinen nur wenige Beispiele zur Verfügung stehen.

4 Ausgewählte End-to-End-Prozesse im Detail

Aus fachlicher Sicht lassen sich die folgenden Ansatzpunkte für den Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz identifizieren:

Assistenz bei der Identifikation von Anomalien: Die Identifikation von anormalen Transaktionen (Anomalien) zielt darauf ab, Abweichungen von erwarteten Zuständen innerhalb einer Datenmenge zu erkennen. Die Nichtnutzung eines FTA für eine Ware bzw. ein Material, welches grundsätzlich für eine präferenzielle Veranlagung qualifiziert ist, stellt eine solche Abweichung dar. Üblicherweise liegt aber keine vollständige Übersicht dazu vor, welche Waren präferenziell veranlagungsfähig sind und welche nicht. Die Angabe einer erschöpfenden Regelmenge, die zur korrekten Erstellung einer solchen Übersicht notwendig wäre, müsste unter Rückgriff auf Materialstammdaten und Klassifizierungsdaten aus anderen Systemen erfolgen. Dieses Vorgehen bedeutet in der Praxis angesichts mehrerer Millionen Waren einen hohen Aufwand. In einem ersten Schritt bietet sich daher die Analyse von charakteristischen Merkmalen in historischen Transaktionsdaten an. Hierdurch kann identifiziert werden, welche Waren in der Vergangenheit zu unterschiedlichen Zeitpunkten sowohl mit als auch ohne Präferenz veranlagt wurden. Die so erkannten Merkmale liefern Hinweise für die korrekte Klassifizierung von anomalen Transaktionen und erlauben eine Bewertung der Einflussfaktoren, welche ausschlaggebend für eine (nicht-) präferenzielle Veranlagung der Ware sind.

Zur Identifikation von Anomalien können alle zur Verfügung stehenden Datenfelder und Attribute genutzt werden. Diese umfassen neben den Angaben der Länderrelationen (importierendes und exportierendes Land) weiter gehende Informationen zu den betreffenden Materialien und deren Zusammensetzung, der jeweiligen Business Unit im Unternehmen, den Zeiträumen der Zollanmeldungen und den Beschaffungskonditionen (Beträge, Rabatte etc.). Die so gewonnenen Ergebnisse können einem Entscheidungsträger als handlungsrelevante Informationen in aufbereiteter Form in einer Dashboard-Ansicht zur Verfügung gestellt werden.

Proaktive Erkennung von Änderungen der Materialzusammensetzung im Zeitverlauf: Die grundsätzliche Qualifizierung eines Materials für eine präferenzielle Zollbehandlung hängt wie eingangs beschrieben von einer Vielzahl von Faktoren ab (vgl. Abschnitt *Kontext*). Beispielsweise gelten bei der Verarbeitung von Halbfertigwaren bestimmte Regeln in Bezug auf die inhaltliche Zusammensetzung der finalen Ware. Nur wenn diese zu einem definierten Prozentsatz (z. B. mindestens 80%) in einem EU-Land gewonnen wurde und die verwendeten Halbfertigwaren bereits präferenzberechtigt waren, ist sie für eine präferenzielle Vorzugsbehandlung qualifiziert.

Aufgrund von Änderungen in den Herstellungsverfahren und wechselnden Lieferantenbeziehungen variiert die Zusammensetzung bestimmter Waren im Zeitverlauf mitunter stark. Im schlimmsten Fall verliert ein Produkt durch den

Wechsel zu einem günstigeren Lieferanten die Möglichkeit, von einer Zollbefreiung im Rahmen eines FTA zu profitieren. Die Auswirkungen auf die finanzielle Gesamtbelastung und tatsächlichen Einsparpotentiale im Zuge eines Lieferantenwechsels lassen sich abschließend nur durch die Betrachtung möglicher Implikationen für die FTA-Nutzung bewerten. Solche Veränderungen der Materialzusammensetzung im Zeitverlauf lassen sich durch die Analyse abgeschlossener Transaktionen erkennen. Darauf aufbauend kann eine proaktive Erkennung von geänderten Bedingungen für eine präferenzielle Veranlagung durch die Berücksichtigung von Materialstammdaten realisiert werden. Bedingungen, die einer FTA-Nutzung im Wege stehen, können dadurch aufgezeigt werden, bevor eine in diesem Sinne anomale Transaktion erstmals auftritt.

Prozessoptimierungen im Kontext der globalen Supply Chain: Durch die detaillierte Analyse von Prozessabläufen und die gezielte Überwachung von einzelnen Prozessinstanzen lassen sich Schwachstellen und Optimierungspotentiale aufdecken. Hierzu bieten Verfahren des Process Mining (vgl. 2.3) die Möglichkeit, prozessbezogene Kenngrößen wie Durchlaufzeiten oder Prozesskosten zu ermitteln und in Echtzeit zu verfolgen. Aufbauend darauf können Vorhersagekomponenten eine Prognose von möglichen nächsten Prozessschritten, der erwarteten Durchlaufzeit oder der tatsächlich anfallenden Kosten ermöglichen und erlauben durch Aufzeigen von Abweichungen zwischen Plan- und Ist-Werten frühzeitig die Einleitung von entsprechenden Gegenmaßnahmen.

Abbildung 29: Prozessvorhersage im Kontext zollrelevanter Warenanmeldungsprozesse

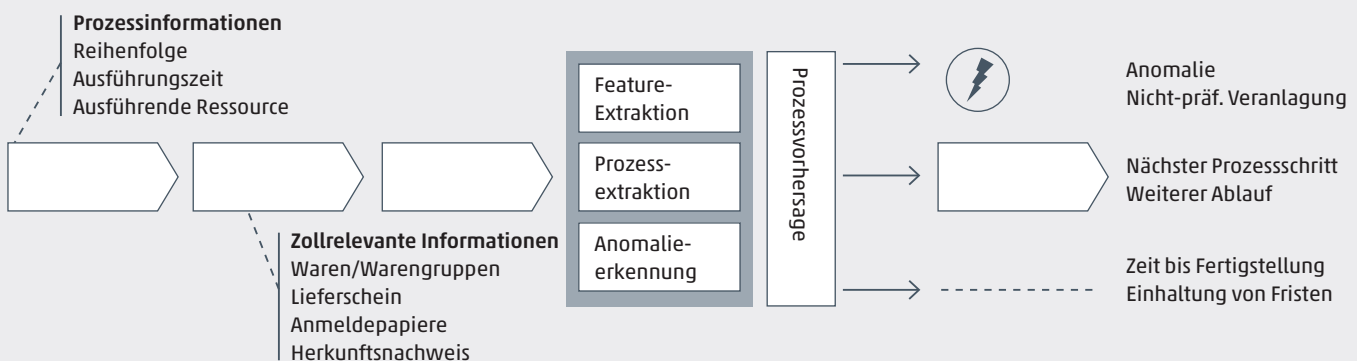


Abbildung 29 skizziert die Ansatzpunkte für Process-Mining-Techniken in Prozessen zur zollrelevanten Warenanmeldung. Unter Berücksichtigung von historischen Prozessausführungsdaten und Informationen zu laufenden Prozessinstanzen können verschiedene Informationen zollrechtlich relevanter Transaktionen extrahiert werden. Durch die Auswertung von fachlichen Daten einer Transaktion – z. B. zur Warengruppe, Informationen aus Lieferschein und Anmeldepapieren oder Herkunftsnachweise der Waren – können charakteristische Eigenschaften (Features) erkannt werden, die inhaltlich eine Transaktion beschreiben. Ergänzend werden prozessuale Informationen wie die Reihenfolge der durchgeführten Prozessaktivitäten, deren Ausführungszeiten und die benötigten Ressourcen erschlossen. Zusammen mit der Klassifikation einer parallel geschalteten Anomalieerkennung dienen diese Information als Eingabe für die Vorhersage von prozessbezogenen Parametern und deren Implikationen. Auf diese Weise kann aus dem bisher erfolgten Prozessablauf auf das Vorliegen einer Anomalie (z. B. eine nicht-präferenzielle Veranlagung einer grundsätzlich qualifizierten Ware) geschlossen werden. Ebenso können die wahrscheinlichsten nächsten Prozessschritte im Gesamtprozess vorhergesagt und damit der weitere Prozessablauf antizipiert werden. Die Abschätzung der noch benötigten Zeit bis zur Prozessterminierung kann schließlich Hinweise auf die Einhaltung von Fristen liefern.

Detaillierte Informationen zu zeitlichen und organisatorischen Abläufen auf unterschiedlichen Granularitätsebenen können als Grundlage für Entscheidungen zur Ausgestaltung von Supply-Chain-Prozessen genutzt werden. Die Möglichkeit, Analysen auf der Basis konkreter Instanzdaten durchzuführen, ermöglicht eine sehr differenzierte Darstellung und Überwachung wichtiger Informationen. Hierzu zählen beispielsweise

- ein Monitoring zollkostenbezogener Kennzahlen auf Basis laufender Transaktionen
- die Realisierung von Optimierungspotentialen bei Importzöllen durch die effektive Nutzung von FTA

- die tagesaktuelle Erstellung von flexiblen Zollkostenberichten

Wirtschaftliche Auswirkungen von KI

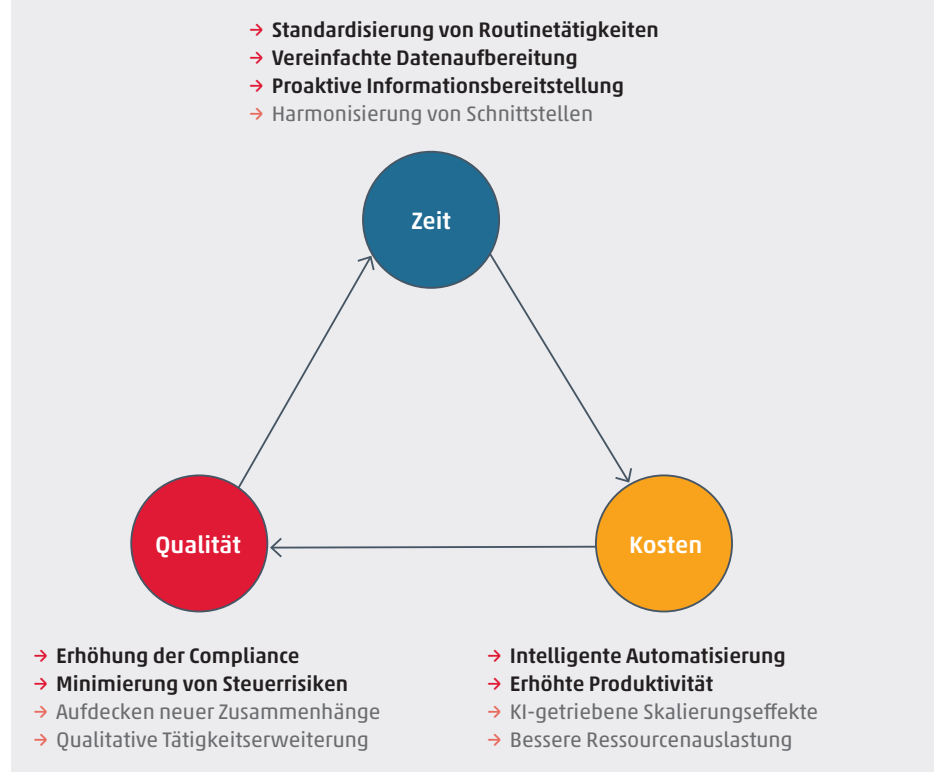
Versucht man, die wirtschaftlichen Potentiale von KI im Rahmen des End-to-End-Prozesses „Erkennung von Anomalien bei der Ausnutzung von Freihandelsabkommen“ in die hergeleitete Zielsystematik einzuordnen, so stehen die folgenden Teilziele innerhalb der Dimensionen Zeit, Qualität und Kosten im Vordergrund:

- Standardisierung von Routinetätigkeiten
- Vereinfachte Datenaufbereitung
- Proaktive Informationsbereitstellung
- Erhöhung der Compliance
- Minimierung von Steuerrisiken
- Intelligente Automatisierung
- Erhöhte Produktivität

Eine **Standardisierung von Routinetätigkeiten** im Rahmen der Untersuchung zur optimalen Ausnutzung von Freihandelsabkommen bildet die Grundlage für eine Assistenz bei der Identifikation von Anomalien sowie für eine **intelligente**

Automatisierung von Teilprozessen innerhalb der Überprüfung. Gleichsam können im Rahmen von Prozessoptimierungen durch Methoden des Process Mining und der Kontexterkenkung **Informationen proaktiv bereitgestellt** werden, um eine **vereinfachte Datenaufbereitung** für den Sachbearbeiter zu gewährleisten. Durch proaktive Informationsbereitstellung, wie beispielsweise die Erkennung von Änderungen der Materialzusammensetzung, können mögliche Fehlerquellen identifiziert werden. Darüber hinaus können übergreifende Analyseverfahren der globalen Supply Chain für eine globale Prozessoptimierung eingesetzt werden. Durch diese Kombination der KI-Technologien kann eine Erhöhung der Compliance und somit eine Minimierung von Steuerrisiken erreicht werden. Insgesamt führt dies zu einer Verbesserung der Qualität bei Reduzierung des zeitlichen Aufwands, also schließlich zu einer **Produktivitätssteigerung**. Abbildung 30 illustriert die Auswirkungen von KI im Rahmen des End-to-End-Prozesses im Überblick.

Abbildung 30: Einordnung der Ziele des End-to-End-Prozesses „Erkennung von Anomalien bei der Ausnutzung von Freihandelsabkommen“ in die Zielsystematik



4 Ausgewählte End-to-End-Prozesse im Detail

Automatisierte Zuteilung von Steuerkennzeichen und Identifizierung von Inkonsistenzen bei der Zuweisung

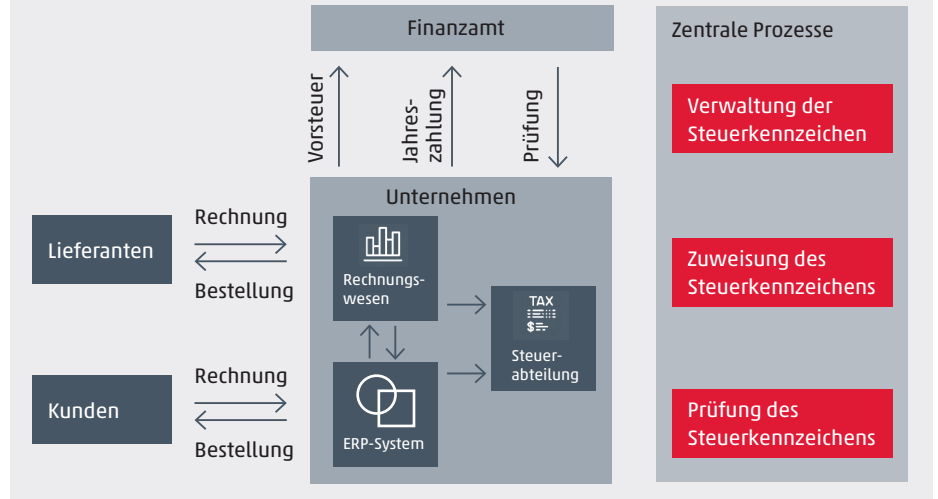
Kontext

Unternehmensweit existiert eine Vielzahl von Transaktionen, welche für die Ermittlung der Umsatzsteuer berücksichtigt werden müssen. Im Wesentlichen sind von der Umsatzsteuer die Funktionsbereiche Einkauf, Vertrieb und Rechnungswesen betroffen. Zur Abdeckung dieser Funktionsbereiche existieren in ERP-Systemen entsprechende Komponenten.

Dem Finanzwesen kommt eine besondere Bedeutung zu, da die Belege die Basis für die Erstellung der umsatzsteuerlichen Meldungen darstellen. Deshalb werden im ERP-System alle Einstellungen vorgenommen, die für eine gesetzeskonforme Meldeerstellung erforderlich sind. Dabei spielt insbesondere die Definition aller für das Unternehmen relevanten umsatzsteuerlichen Sachverhalte eine zentrale Rolle. Zur besseren Übersicht wird daher für jeden gesonderten Sachverhalt ein Steuerkennzeichen eingeführt, welches den Sachverhalt aus Sicht der Umsatzsteuer eindeutig identifiziert. Abbildung 31 skizziert das Zusammenspiel verschiedener Akteure, die bei Berechnung der Umsatzsteuer eine Rolle spielen.

Um die spätere umsatzsteuerliche Abrechnung zu vereinfachen, wird zudem jeder laufenden Transaktion ein Steuerkennzeichen zugeordnet. Über diese Zuordnung kann im späteren Verlauf der passende Sachverhalt hinter der Transaktion identifiziert und der fällige Betrag unmittelbar berechnet werden. Allerdings kann es bei der Einschätzung des Sachverhalts durch den Sachbearbeiter zu Fehlern kommen, wenn dieser verschiedene relevante Faktoren falsch berücksichtigt. Dies hat eine falsche Zuordnung des Steuerkennzeichens zur Folge, die im schlimmsten Fall eine fehlerhafte Abrechnung der Transaktion nach sich zieht oder zumindest den Steuerberater zu einer erneuten Überprüfung der Transaktionen zwingt. Im Folgenden werden der unterliegende Prozess detailliert aufbereitet und Vorschläge

Abbildung 31: Umsatzsteuerrelevante Transaktionen innerhalb eines Unternehmens



genannt, wie durch den Einsatz von KI-Technologien sowohl der Sachbearbeiter als auch der Steuerbearbeiter bei der Zuordnung bzw. Prüfung des Steuerkennzeichens unterstützt werden kann.

Ist-Prozess

Die umsatzsteuerliche Behandlung einer geschäftlichen Transaktion, wie beispielsweise eines Kaufs oder eines Verkaufs, wird in ERP-Systemen in der Regel durch die Zuordnung eines Steuerkennzeichens vorgenommen. Dabei signalisiert das Steuerkennzeichen in einem Buchhaltungsbeleg zum einen, dass die Buchung umsatzsteuerrelevant ist. Zum anderen zeigt es, welcher umsatzsteuerliche Sachverhalt sich hinter der geschäftlichen Transaktion verbirgt. Wie oben erwähnt sind nicht alle geschäftlichen Transaktionen innerhalb einer Organisation steuerbar: Beispielsweise sind Innenumsätze innerhalb einer umsatzsteuerlichen Organschaft nicht umsatzsteuerlich relevant. Diesen Vorgängen muss somit bei einer entsprechenden Buchung kein Steuerkennzeichen zugeordnet werden.

Sobald ein Vorgang mit Steuerkennzeichen gebucht und somit vom System als umsatzsteuerlich relevant klassifiziert wird, erhält das System durch die Zuweisung des Steuerkennzeichens noch weitere Informationen. Dazu gehören im Wesentlichen:

- Eingangs- oder Ausgangssteuer
- Steuersatz
- Land
- Steuerkonto

Diese Informationen bilden die Grundlage für die umsatzsteuerliche Bewertung und werden für die Berechnung der Steuer auf den Umsatz verwendet.

Bei der Einrichtung der Steuerkennzeichen stellt sich die Frage, wie viele verschiedene Steuerkennzeichen überhaupt notwendig sind. Hierbei ist zu beachten, dass die Verteilung der Steuerkennzeichen keinem einheitlichen Schema folgt, sondern individuell für jede geschäftliche Organisation festgelegt wird. Zumindest sollte für jeden Sachverhalt mit unterschiedlichen umsatzsteuerlichen Konsequenzen ein eigenes Steuerkennzeichen eingeführt werden. Die Einteilung der Steuerkennzeichen kann beispielsweise aus existierenden Umsatzsteuer-Voranmeldungen und/oder Gesamtmeldungen abgeleitet werden. Alternativ kann auch eine feinere Einteilung erfolgen. Dies kann sinnvoll sein, um dem Sachbearbeiter die Auswahl des richtigen Steuerkennzeichens zu erleichtern. Zusätzlich können weiterführende Auswertungen auf der Basis des Steuerkennzeichens erfolgen. Je detaillierter die Untergliederung gewählt wird, desto umfangreichere und detailliertere Evaluationen sind möglich.

Falls sichergestellt werden kann, dass einerseits das ERP-System in der Organisation umsatzsteuerlich konform eingerichtet ist, indem alle für die umsatzsteuerliche Abwicklung relevanten Steuerkennzeichen korrekt eingeführt worden sind, und dass andererseits die Zuordnung der Steuerkennzeichen durch die Sachbearbeiter immer gemäß dem Umsatzsteuergesetz erfolgen, steht einer umsatzsteuerkonformen Meldungserstellung nichts im Wege.

Allerdings können Transaktionen leicht auch falsche Steuerkennzeichen zugeordnet werden. Eventuell stehen nicht alle relevanten Informationen zum Zeitpunkt der Entscheidung zur Verfügung, oder verschiedene Auslegungen der Informationen zur Bestimmung des Sachverhalts sind möglich. Eine falsch getroffene Zuweisung ist allerdings im Nachhinein nur schwer feststellbar. Zur Identifizierung des Fehlers muss der Steuerberater eine große Zahl von Transaktionen überprüfen. Oft ist eine derartige Vorgehensweise aufgrund der riesigen Menge an Transaktionen gar nicht möglich. Stattdessen muss auf eine Stichprobenprüfung zurückgegriffen werden. Klar ist, dass auf diese Weise nicht sichergestellt werden kann, dass alle Anomalien identifiziert und alle Fehler behoben werden.

Zentrale Probleme bei der Zuweisung des Steuerkennzeichens:

- Durch unzureichende Informationen und unterschiedliche Interpretationen ist eine eindeutige Bestimmung des Steuerkennzeichens fehleranfällig.
- Gesetzesänderungen im Bereich der Umsatzsteuer müssen unmittelbar in Form von Steuerkennzeichen in das ERP-System übernommen werden.

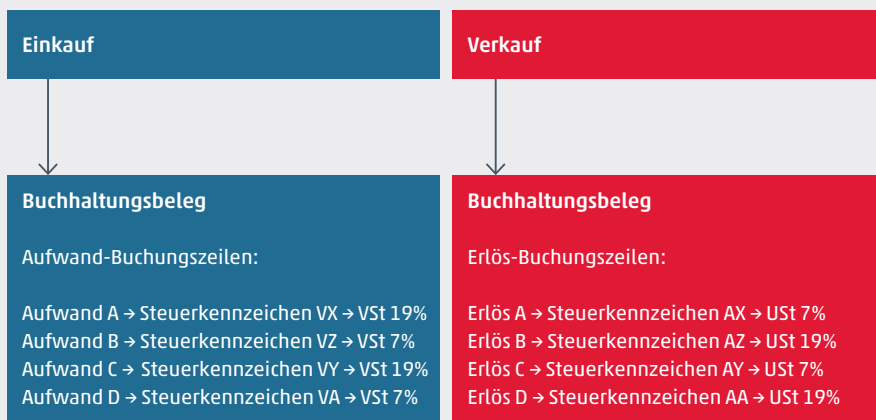
Eine andere mit dem Prozess eng verknüpfte Problematik kann aus Änderungen der Umsatzsteuer-Gesetzgebung resultieren. Diese können zur Folge haben, dass ein neues Steuerkennzeichen eingeführt werden muss, um die geänderte Gesetzeslage abzubilden und somit auch zukünftig umsatzsteuerrelevante Sachverhalte richtig zu klassifizieren. Zur Änderung der Einstellungen im System müssen Steuer- und IT-Abteilung aktiv werden, um in gemeinsamer Absprache eine Anpassung des Systems vorzunehmen. Diese Anpassung ist allerdings ohne zeitlichen Vorlauf nur schwierig zu realisieren. Falls die Einführung des neuen Steuerkennzeichens jedoch nicht unmittelbar erfolgt, führt dies in der Zwischenzeit dazu, dass bei eingehenden Vorgängen, welche von dieser Problematik betroffen sind, eine korrekte Zuweisung des Steuerkennzeichens nicht möglich ist. Betroffene Transaktionen müs-

sen also im Nachhinein erneut überprüft und dem richtigen Steuerkennzeichen zugeordnet werden. Hier greift allerdings die gleiche Problematik wie im vorhergehenden Fall: Aufgrund der Vielzahl an Transaktionen ist eine spätere Anpassung nur begrenzt realisierbar und mit hohem zeitlichen Aufwand verbunden.

Soll-Prozess

Ziel ist es, die Zuweisung des korrekten Steuerkennzeichens für umsatzsteuerrelevante Vorgänge zu verbessern, um somit die gesetzeskonforme Meldungen sicherzustellen und gleichzeitig den Ressourcenaufwand der Steuerabteilung zu reduzieren. Dies kann auf verschiedenen Wegen erfolgen. Durch eine Unterstützung des Sachbearbeiters bei der Auswahl des Steuerkennzeichens kann einer falschen Zuweisung vorgebeugt werden: Beispielsweise können für die Zuweisung des Steuerkennzeichens relevante Informationen aufbereitet und gekennzeichnet werden; des Weiteren kann eine KI ähnliche Transaktionen in der Vergangenheit identifizieren, denen bereits ein Steuerkennzeichen zugeordnet worden ist, und diese dem Sachbearbeiter zum Vergleich anzeigen; schließlich können automatisiert Vorschläge für die Zuweisung des Steuerkennzeichens mit weiterführender Erklärung des Systems generiert werden. Weiteres Potential steckt in der Erkennung von Gesetzesänderungen und automatischen Generierung von Steuerkennzeichen und deren Einführung in das ERP-System. Wie im vorherigen Abschnitt dargestellt, ist die Einführung eines neuen Steuerkennzeichens bisher ein komplizierter Vorgang, welcher sich über einen längeren Zeitraum erstrecken kann. Dies liegt daran, dass zum einem bei einer Gesetzesänderung durch die Steuerabteilung geprüft werden muss, ob die Einführung eines neuen Steuerkennzeichens notwendig ist. Zum anderen muss bei der konkreten Einführung eines neuen Steuerkennzeichens zusätzlich die IT-Abteilung für eine operative Umsetzung im ERP-System involviert werden. Durch Methoden der KI können Änderungen der rechtlichen Grundlagen überprüft und Passagen, die eine Änderung der steuerlichen Behandlung von Sachverhalten zur Folge haben können, gekennzeichnet werden.

Abbildung 32: Verwendung von Steuerkennzeichen in Ein- und Verkauf



4 Ausgewählte End-to-End-Prozesse im Detail

Als Ausblick in die Zukunft wäre schließlich eine vollständig automatisierte Verwaltung der Steuerkennzeichen denkbar. Aus heutiger Sicht ist allerdings eine komplett fehlerfreie Zuweisung des Steuerkennzeichens bei allen Transaktionen auch durch den Einsatz aktueller Methoden der KI nicht zu garantieren. Diese ermöglichen es lediglich, die Anzahl der falsch zugeordneten Steuerkennzeichen zu reduzieren. In einigen Fällen wird es aber immer noch zu falsch klassifizierten Vorgängen kommen. Eine mögliche Fehlerquelle ist, dass zum Zeitpunkt der Zuordnung noch nicht alle relevanten Informationen vorliegen. Beispielsweise können diese von einer anderen Transaktion abhängig sein, welche noch nicht ins System eingetragen worden ist; oder aber die Transaktion ist von aktuellen Änderungen im Umsatzsteuerrecht betroffen, welche noch nicht im System abgebildet sind. Außerdem kann trotz Vorschlägen der KI nicht ausgeschlossen werden, dass das System oder der Mensch eine falsche Entscheidung treffen, die zu einer inkorrekten Zuweisung des Steuerkennzeichens führt. Ein weiterer Ansatzpunkt ist die Prüfung der Transak-

tionen durch die Steuerabteilung. Diese greift bisher auf Stichproben zurück, um so mögliche falsch klassifizierte Sachverhalte zu identifizieren. Zwar werden die Proben nicht rein zufallsbasiert, sondern auf Basis der Erfahrung und Expertise der Steuerfachleute genommen. Dennoch bleibt diese Methode fehleranfällig, da viele potentiell fehlerhafte Transaktionen nicht durch die Experten geprüft werden. Methoden der KI ermöglichen die erneute Überprüfung aller Transaktionen unter Berücksichtigung des großen Ganzen. Das heißt, alle anderen Transaktionen im System können miteinbezogen werden, um zu überprüfen, ob eine bestimmte Transaktion korrekt oder fehlerhaft klassifiziert wurde. Nachdem durch die KI mögliche Anomalien identifiziert worden sind, können diese dem Steuerexperten für eine erneute Prüfung vorgelegt werden. Somit kann die bisherige Stichprobenauswahl durch die Verwendung von KI-Methoden verbessert werden. Zusammenfassend lassen sich die zentralen Verbesserungspotentiale deklarieren:

- Reduzierung der Zahl falsch zugewiesener Steuerkennzeichen:
 1. Assistenz durch Aufbereitung relevanter Inhalte
 2. Automatisierte Zuweisung des Steuerkennzeichens oder Vorschläge
 3. Verwaltung der Steuerkennzeichen durch KI
- Effizientere Identifizierung von falsch zugewiesenen Steuerkennzeichen im Nachhinein:
 4. Erkennung von Anomalien unter Berücksichtigung aller Transaktionen im Unternehmen
 5. Verbesserung der Stichprobenauswahl durch vorgelagerte KI-Methoden

Lösung

Zur Lösung der im obigen Abschnitt beschriebenen Verbesserungspotentiale sind verschiedene KI-Methoden anwendbar. Zur Umsetzung der Verbesserungspotentiale bieten sich u. a. folgende Elemente an:

Abbildung 33: Übersicht zentraler Problemfelder und Potentiale von KI



- 1 Die *Aufbereitung relevanter Inhalte* kann durch Einsatz verschiedener Informationsextraktionsverfahren erfolgen.
- 2 Die *Automatisierte Zuweisung des Steuerkennzeichens* kann durch den Einsatz von überwachten Lernverfahren realisiert werden. Hierzu eignen sich u. a. Lernverfahren wie *Stützvektormaschinen, Logistische Regression oder Künstliche Neuronale Netze*. Die letztliche Entscheidung, welcher Algorithmus gewählt werden sollte, ist extrem von der Datengüte abhängig. Gleichsam können bei hoher Datengüte alle Ansätze hochwertige Ergebnisse liefern.
- 3 Die *selbstständige Verwaltung von Steuerkennzeichen* in einer Organisation durch Methoden der Künstlichen Intelligenz ist eine komplizierte Aufgabe, die nur durch das Zusammenspiel verschiedenen KI-Verfahren ermöglicht werden kann.
- 4 Zur *Erkennung von Anomalien in den Transaktionsdaten* können Autoencoder-Technologien eingesetzt werden. Diese sind spezielle Verfahren im Bereich des Deep Learning, die aus einem Datensatz eine komprimierte Darstellung lernen können, um so die relevanten Informationen aus einem Datensatz zu ziehen. Im Falle von Transaktionen können Autoencoder zur Identifizierung der Kerninhalte einer Transaktion eingesetzt werden. Zur Anomalieerkennung bei falsch zugeordneten Steuerkennzeichen kann ein Autoencoder mit allen Transaktionen, denen ein Steuerkennzeichen zugeordnet worden ist, angelern werden. Der Autoencoder lernt aus allen hinzugefügten Transaktionen eine Klassenrepräsentation und abstrahiert dabei von irrelevanten Informationen. Um zu überprüfen, ob es sich bei einer Transaktion um eine Anomalie handelt, wird diese zuerst in den trainierten Encoder eingegeben und im Anschluss wieder decodiert. Weicht die wiederhergestellte Transaktion fundamental von der ursprünglichen Transaktion ab, so ist dies ein deutliches Anzeichen für eine Anomalie.

Abbildung 33 fasst die oben beschriebenen Problemfelder sowie die dazugehörigen Potentiale von KI noch einmal anschaulich zusammen.

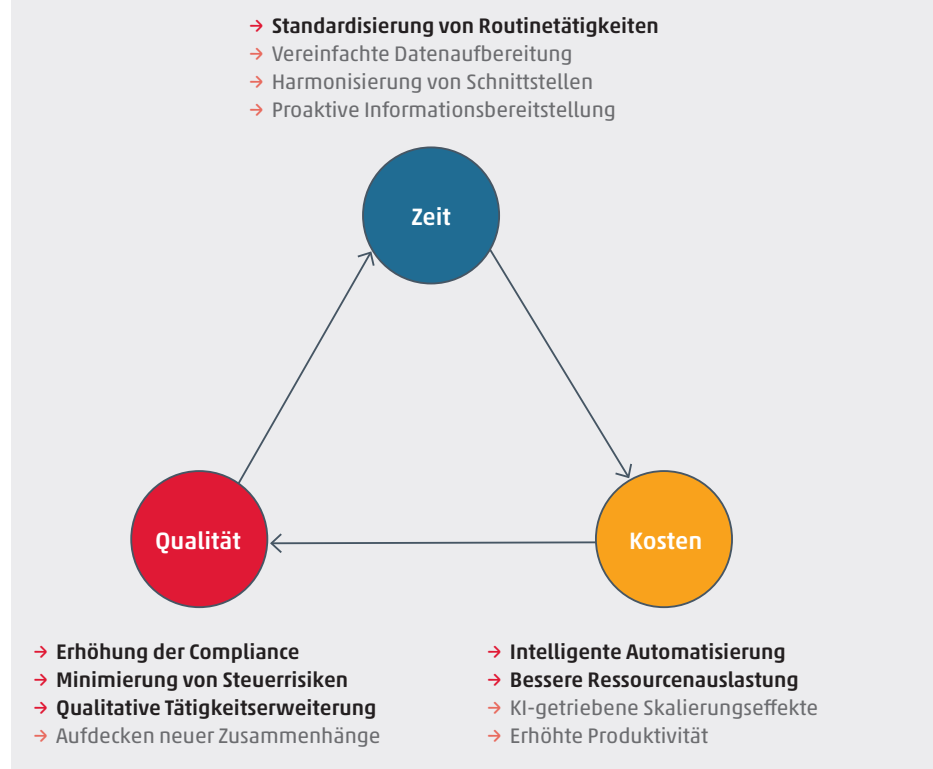
Wirtschaftliche Auswirkungen von KI

Bei der Einordnung der wirtschaftlichen Potentiale von KI im Rahmen des End-to-End-Prozesses „Automatisierte Zuteilung von Steuerkennzeichen“ in die hergeleitete Zielsystematik (vgl. Abschnitt 3.9) sind vor allem die folgenden Teilziele von wesentlicher Bedeutung:

- Standardisierung von Routinetätigkeiten
- Erhöhung der Compliance
- Minimierung von Steuerrisiken
- Qualitative Tätigkeitserweiterung
- Intelligente Automatisierung
- Bessere Ressourcenauslastung

Die Prüfung der Steuerkennzeichen im Rahmen des steuerlichen internen Kontrollsystems zur Erstellung von Vorsteuer- und Umsatzsteuer-Jahreserklärungen ist ein umfangreicher Prozess, welcher mit enormem zeitlichen Aufwand einher geht. Die **Standardisierung von Routinetätigkeiten** im Zusammenhang mit der umsatzsteuerlichen Prüfung stellt einen wesentlichen Grundstein dar, um eine **intelligente Automatisierung** der steuerlichen Prüfung von Transaktionen zu realisieren. Daneben ist eine vereinheitlichte Daten- und Prozesslandschaft für eine maschinelle Anomalieerkennung von steuerlich falsch bewerteten Transaktionen zwingend notwendig. Des Weiteren können Transaktionen, die durch Prüfroutinen fälschlicherweise identifiziert worden sind, durch maschinelle Einsicht relevanter Belege gegengeprüft werden, sodass eine händische Detailprüfung entfallen kann. Dadurch kann zum einen der zeitliche Aufwand des Mitarbeiters reduziert werden. Zum anderen ist die Notwendigkeit, sich auf eine Stichprobenprüfung zu verlassen, nicht mehr

Abbildung 34: Einordnung der Ziele des End-to-End-Prozesses „Automatisierte Zuteilung von Steuerkennzeichen“ in die Zielsystematik



4 Ausgewählte End-to-End-Prozesse im Detail

gegeben. Dadurch kann langfristig eine **Erhöhung der Compliance** sowie eine **Minimierung von Steuerrisiken** erfolgen. Gleichzeitig können daraus entstehende zeitliche Freiräume von Mitarbeitern für eine **qualitative Tätigkeitserweiterung** genutzt werden. Schließlich können durch die intelligente Automatisierung Abhängigkeiten zwischen den Tätigkeiten verschiedener Mitarbeiter aufgelöst und somit eine **bessere Ressourcenauslastung** erreicht werden. Abbildung 34 fasst die Potentiale von KI im Rahmen des End-to-End-Prozesses anschaulich zusammen.

Prüfung des Quellensteuerabzugs nach §50a EStG

Kontext

Bei Verträgen mit ausländischen Partnern können sich Verpflichtungen aus dem Quellensteuerabzug nach §50a EStG ergeben. Hierunter fallen etwa Zahlungen für Lizenzen, Rechteüberlassungen, Know-how-Überlassung und -Verwertung. Dabei muss die Quellensteuer (z. Z. 15% Steuerabzug zzgl. 5,5% Solidaritätszuschlag ergibt 15,825%) für den ausländischen Partner durch den inländischen Mandanten im gegenständlichen Fall als Vergütungsschuldner einbehalten und an das deutsche Finanzamt abgeführt werden. Wird die Quellensteuer nicht einbehalten, müssen diese Steuern nachträglich zzgl. Zinsen und etwaiger Säumniszuschläge vom Vergütungsschuldner selbst gezahlt werden; der Vergütungsschuldner ist somit Haftungsschuldner für nicht einbehaltene Quellensteuern. Diese unter Umständen hohen Beträge gilt es zu vermeiden. Aufgabe der internen Steuerprüfung eines Unternehmens ist daher, solche Fälle zu entdecken und zu klären.

Ziel des Soll-Prozesses ist es, die steuerrechtlichen Konsequenzen von Verträgen bzgl. des Quellensteuerabzugs bereits im Vorfeld zu identifizieren und einen korrekten Quellensteuerabzug zu gewährleisten, um insbesondere die finanziellen Risiken zu vermeiden.

Ist-Prozess

Bei der Erstellung von Verträgen werden die steuerrechtlichen Konsequenzen bzgl. eines fälligen Quellensteuerabzugs aus unterschiedlichen Gründen (mangelnde Erfahrung, Unwissen über die steuerrechtlichen Konsequenzen von Leistungen, langwierige Vertragsverhandlungen mit häufigen Änderungen, nachträgliche Änderungen etc.) nicht immer vollumfänglich berücksichtigt. Prüfungen werden regelmäßig und stichprobenartig durch Prüfer des Mandanten (Steuerreferenten) durchgeführt, welche jedoch sehr zeit- und arbeitsintensiv sind und welche zudem nicht alle Geschäftsbereiche vollumfänglich abdecken können. Um diesen Problemen entgegenzuwirken, wurde bereits vor einigen Jahren eine Prozessänderung vollzogen, in deren Rahmen die entsprechenden Steuerreferenten bereits in die Vertragserstellung einbezogen werden sollen. Dadurch wird in einer Vielzahl von Verträgen schon die Thematik Quellensteuer explizit adressiert (d. h. ein dezidierter Paragraph zum Quellensteuerabzug wird ergänzt).

Die Bewertung der steuerrechtlichen Konsequenzen für die Prüfungen im Nachhinein (d. h. nach Vertragsschluss und Leistung von Zahlungen) wird durch zahlreiche Faktoren erschwert; z. B. kann nach Abschluss eines Vertrags keine ordentliche Quellensteuerklausel mit Aufteilung der Vergütungen auf mögliche unterschiedliche Leistungsbestandteile mehr vorgenommen werden. Zudem sind nachträgliche Korrekturen des Quellensteuerabzugs sehr zeitaufwendig, da etwaige Quellensteuern vom Vertragspartner nacherhoben werden müssen. Erschwerend kommen Vertragsergänzungen (Amendments) hinzu, die neue Formulierungen einführen, bereits bestehende ändern oder gar zu ganz neuen Sachverhalten führen, wie etwa die Verlagerung des Vertragspartners ins Ausland.

Für die Bewertung von Leistungen müssen daher von den Steuerreferenten zum Teil sehr umfangreiche Recherchen zu den Verträgen, allen Ergänzungen, AGBs etc. und den Rechnungen zu den Verträgen durchgeführt werden. Damit kann für einzelne Leistungen das Vorliegen eines

Quellensteuerabzugs bestimmt werden. Die Rechnungen für die jeweiligen Leistungen und zugehörigen Zahlungen müssen dann auf den korrekten Abzug der Quellensteuer überprüft werden.

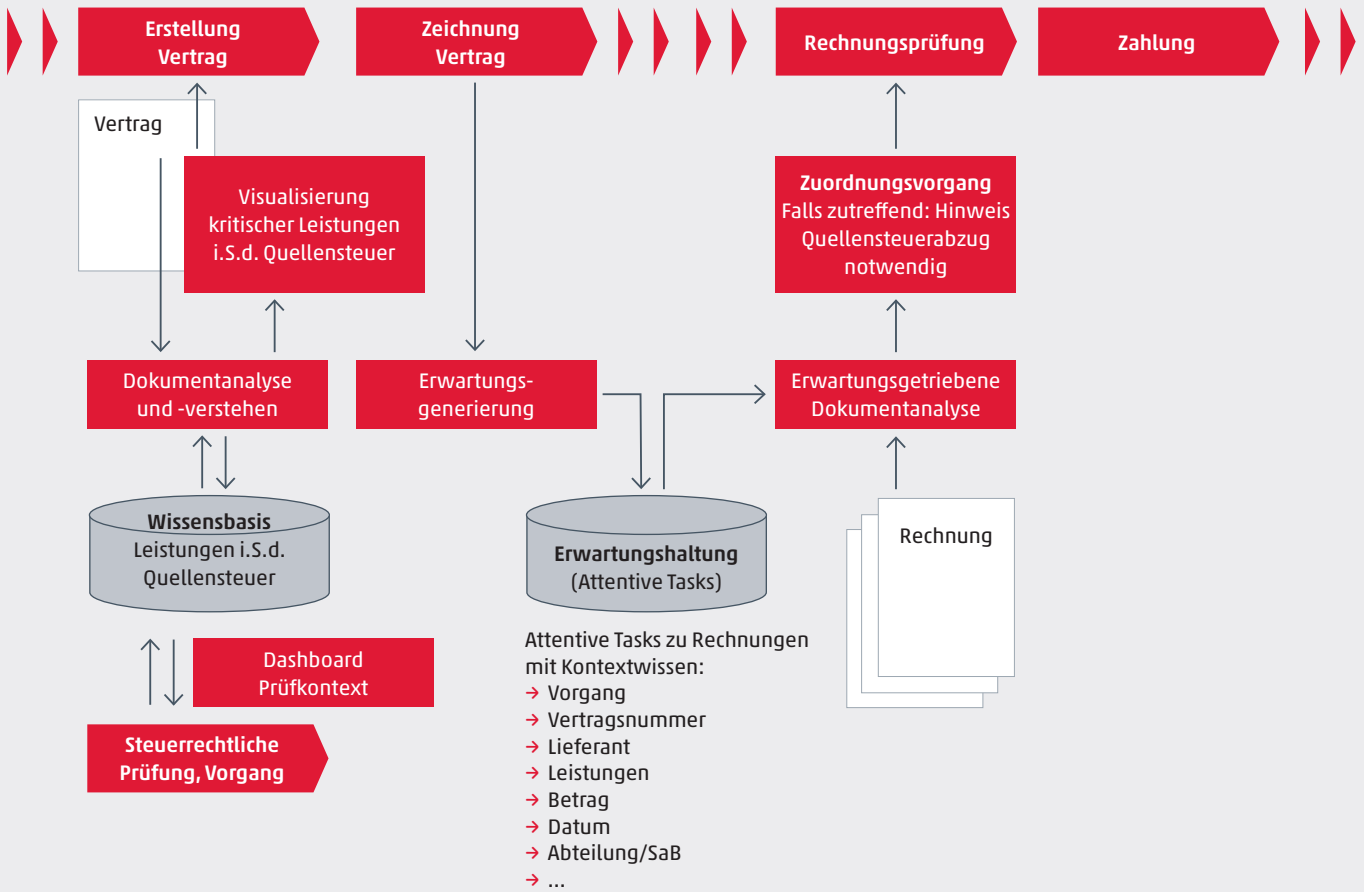
Der Anteil von nachträglichen und zeitaufwendigen Vertragsprüfungen durch die Steuerreferenten bewegt sich nach Schätzung des Unternehmens im niedrigen einstelligen Prozentbereich. Unabhängig davon ist jedoch für diese Fälle ein sehr hoher zeitlicher Ressourceneinsatz notwendig.

Soll-Prozess

Ziel ist es, künftig sämtliche Verträge vor Abschluss proaktiv mithilfe künstlicher Intelligenz einsehen und analysieren zu können, um bereits bei der Vertragserstellung Probleme zu erkennen und zu beheben. So sollen dann nur noch kritische Fälle an die verantwortlichen Steuerreferenten zur Prüfung weitergeleitet werden. Darüber hinaus muss für den Zahlungsverkehr eine Einbehaltung der Quellensteuer gewährleistet werden. Neben der Einbindung der Steuerreferenten sollen dabei Analysewerkzeuge für eine Sensibilisierung im Prozess sorgen, etwa durch ein Ampel-System bei der Vertragserstellung, welches auf das Vorliegen von Indizien für den Quellensteuerabzug hinweist. Ist einmal die Analyse von Vertragsentwürfen etabliert, können weitere Eigenschaften von Verträgen überprüft werden (einheitliche Vertragsgestaltung, Klauseln je nach Vertragspartner etc.) sowie etwa ähnliche Verträge identifiziert und vorgeschlagen werden.

Für die Prüfung bereits existierender Vorgänge soll eine intelligente Assistenz bei der Analyse von Sachverhalten den Steuerreferenten in der Erschließung des Sachverhaltes unterstützen und über die Zeit weitere Indikatoren für das Vorliegen eines Quellensteuerabzugs lernen.

Abbildung 35: Soll-Prozess „Prüfung des Quellensteuerabzugs nach §50a EStG“ mit KI-Komponenten



Lösung

Eine weitere, bei vielen Unternehmen vorkommende Voraussetzung für Prozessoptimierungen ist die Digitalisierung und inhaltliche Erschließung von Rechnungen. Ist dies gegeben, können unterschiedlichste Lösungen realisiert werden, von automatisierter Rechnungsprüfung über Prüfung steuerlicher Aspekte aus zentral vorgehaltenen und mit einem wissensbasierten System geprüften Vertragsinhalten/-texten bis hin zu kontextbezogener Assistenz mit Informationen aus Rechnungen und sonstigen Daten des Unternehmens. Insbesondere können hiermit abteilungsübergreifende Synergieeffekte realisiert und beispielsweise Investitionen für weitere Anwendungsfälle genutzt werden.

Um den Soll-Prozess umzusetzen, bieten sich folgende Bestandteile an, wie in Abbildung 35 dargestellt.

Assistenz bei einer Prüfung

Die Assistenz bei der Prüfung kann entweder während der Erstellung eines Vertrages eingesetzt werden oder bei Stichprobenprüfungen eines Vorgangs mit entsprechend umfangreicherer Datenlage. Ziel ist die Einbettung in die Prozesse der Vertragserstellung und Prüfung sowie der Einbindung der verschiedenen Analyse- und Assistenzfunktionen in unterschiedlichen Phasen eines Vertrages (Erstellung, Durchführung, Abschluss, Prüfungen, Archivierung).

Hierzu bietet sich ein Dashboard an, welches den Kontext der Prüfung darstellt und Werkzeuge für die Prüfung bereithält. Dieser Prüfkontext ermöglicht die Bearbeitung und Sammlung sämtlicher Informationen und Ergebnisse an einer Stelle und kann für verschiedene Rollen (Vertragsersteller, Steuerreferent) unterschiedliche Ansichten bereithalten. Insbesondere für die Analyse von Doku-

mentkollektionen zu Vertragsvorgängen bietet dies eine Möglichkeit, identifizierte Fakten aufzuzeigen, zu speichern und bei weiteren Analysen nutzen zu können. Darüber hinaus können Notizen, Vermerke, Anweisungen oder auch generell Kommunikation zwischen den Rollen dargestellt werden. Insbesondere bei umfangreichen Prüfungen sowie folgenden Amendments über die Zeit bleibt der Prüfkontext erhalten, und kritische Änderungen sind für die Beteiligten schneller erschließbar.

Die Funktionalitäten einer solchen Prüf-umgebung beinhalten:

- Inhaltsextraktion und -erschließung (ggf. gescannte Verträge als Bild via OCR und Dokumentanalyse zu strukturierten Textdokumenten wandeln).
- Intelligente Analyse und visuelle Aufbereitung von Dokumenten (Verträge, Amendments, Rechnungen etc.).

4 Ausgewählte End-to-End-Prozesse im Detail

- Verknüpfung der zugehörigen Dokumente eines Prozesses/Vorgangs (etwa Rechnungen zu Bestellungen zu Verträgen).
- Erkennung benötigter Entitäten (beispielsweise Vertragspartner, Registrierungsnummern, Adressen).
- Klassifikation von Dokumenten anhand der Bedingungen für den Quellensteuerabzug (beispielsweise ausländischer Partner) und Hervorhebung kritischer Textstellen.
 - › Hier empfiehlt sich eine Kombination aus Trainingsdaten wie Stichwörter und Phrasen, die einen Quellensteuerabzug implizieren können, und das Sammeln weiterer Textstellen während der Verwendung.
 - › Rückmeldung über neue kritische oder gar falsch klassifizierte Indikatoren kann über die visuelle Darstellung kritischer Stellen von Verträgen im Dashboard geschehen.
- Bereitstellung von Ansichten für Ersteller und Prüfer auf das jeweilige Dokument, Zusammenfassung des Dokuments aus steuerrechtlicher Sicht, Visualisierung der Daten und etwaiger Anmerkungen.
 - › Navigation zu den Textstellen; Arbeiten im Text (etwa Anmerkungen in Dokument).
 - › Eine Dokumentation der Textstellen, die zu Quellensteuerabzug führen, hilft allen Beteiligten auch bei der Dokumentation gegenüber den Steuerbehörden. Hier würde man falsch klassifizierte Textstellen löschen, nicht gefundene als kritisch kennzeichnen und könnte zudem Begründungen direkt an der jeweiligen Textstelle ergänzen. Solche Rückmeldungen können dann für die Verbesserung der Analyse genutzt werden.
- Kontext des Prüfvorgangs mit Prozessinformationen, Stammdaten, Dokumentorganisation, Notizen, E-Mails, Kontakten, Stand der Recherche etc.
- Der Kontext der Prüfumgebung erlaubt es, dezidiertes Know-how zu bewahren, was zur Effizienzsteigerung in künftigen Fällen sowie einer einheitlichen Bewertung von Fällen führt.

→ Proaktive Informationsbereitstellung mit Know-how zur Lösung für das Prüftteam.

→ Nutzung des fallbasierten Schließens (CBR) zur Identifikation und Anzeige ähnlicher Fälle der Vergangenheit. Dies ist sowohl für den Ersteller eines Vertrages und/oder einer Bestellung (unterschiedliche Vertragsbestandteile je nach Gegenstand des Vertrags, wie etwa Dienstleistungen, Forschungs Kooperation, Werkvertrag etc.) als auch für den Steuerreferenten (ähnliche Konstellationen bereits geprüfter Fälle) hilfreich.

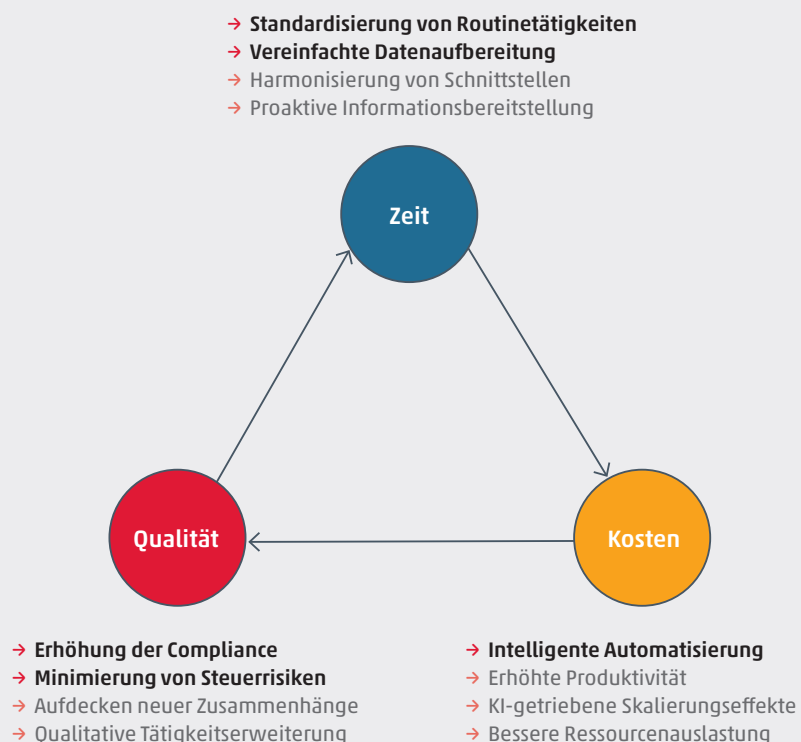
Die Prüfumgebung kann zu verschiedenen Phasen eines Vertrags eingesetzt werden. So ist der Einsatz während der Vertragserstellung, bei Änderungen am Vertrag durch Amendments sowie bei Stichprobenprüfungen denkbar.

Überwachung Quellensteuerabzug zur Vertragslaufzeit

Darüber hinaus ist eine Integration der analysierten Daten mit dem Rechnungsfreigabe- und Zahlungsprozess innerhalb der Finanzabteilung anzustreben. Mit einer solchen Verknüpfung wird sichergestellt, dass keine Zahlungen ohne einen entsprechenden Quellensteuerabzug durchgeführt werden. Dafür muss die korrekte Einhaltung des Quellensteuerabzugs überwacht werden. Dazu können aus der Analyse des Vertrags diejenigen Zahlungen identifiziert werden, bei denen ein Quellensteuerabzug durchzuführen ist, und daraus Erwartungen generiert werden, welche spezielle Extraktionsaufgaben erhalten (siehe „Attentive Tasks“). Diese Erwartungen können fortan mit dem Rechnungseingang der Verträge abgeglichen und auffällige Abweichungen identifiziert werden.

Bei der Rechnungsprüfung können der Kontext des Vertrages und die identifizierten Leistungen und Zahlungen dem Rechnungsprüfer wiederum als Ent-

Abbildung 36: Einordnung der Ziele des End-to-End-Prozesses „Prüfung des Quellensteuerabzugs nach §50a EStG“ in die Zielsystematik



scheidungsunterstützung dienen. Dazu kann eine dezidierte Ansicht für den Rechnungsprüfer die nötigen Informationen bereitstellen. Die Einbindung der Rechnungsprüfung wiederum erweitert den Nutzen und die Synergieeffekte über die reine steuertechnische Fragestellung hinaus.

Wirtschaftliche Auswirkungen von KI

Bei der Einordnung der wirtschaftlichen Potentiale von KI im Rahmen des End-to-End-Prozesses „Prüfung des Quellensteuerabzugs nach §50a EStG“ in die hergeleitete Zielsystematik sind vor allem die folgenden Teilziele von wesentlicher Bedeutung:

- Standardisierung von Routinetätigkeiten
- Vereinfachte Datenaufbereitung
- Erhöhung der Compliance
- Minimierung von Steuerrisiken
- Intelligente Automatisierung

Im Kontext des End-to-End-Prozesses sind vor allem die **Standardisierung von Routinetätigkeiten** sowie eine **Unterstützung in der Datenaufbereitung** wichtige Potentiale, die enorme zeitliche Einsparungen zur Folge haben werden. Neben einer durch KI realisierten Assistenz ist auch eine **intelligente Automatisierung** einzelner Prüfungen vorstellbar. Ziel ist, einerseits die **Steuerrisiken zu reduzieren** und somit eine **Erhöhung der Compliance** zu erreichen – und damit auch erhebliche Kosten einzusparen – und andererseits den zeitlichen Aufwand eines Mitarbeiters im Rahmen der Prüfung des Quellsteuerabzugs einer Rechnung zu minimieren.

Prüfung von Rechnungen im Bereich Umsatzsteuer

Kontext

Im Bereich Umsatzsteuer ist die Prüfung von Rechnungen aus Geschäftsbeziehungen mit ausländischen Partnern bzgl. der jeweils zutreffenden Umsatzsteuer (USt) eine der Aufgaben der Steuerabteilung. Werden hier Fehler gemacht, beispielsweise falsche oder gar keine USt berechnet, entstehen dem Mandanten unnötige Kosten, etwa durch zu geringe Rechnungsbeträge. Auch hier sind die Rechnungen zur Prüfung im Kontext der in den Verträgen gemachten Bedingungen zu betrachten. Weiterhin kommt es auch hier immer wieder zu Abweichungen bei der Rechnungsstellung durch den Lieferanten oder durch eine geänderte Situation.

Ist-Prozess

Als Beispiel betrachten wir die Geschäftsbeziehungen aus Werkzeugverkäufen an ausländische Partner. Im ersten Schritt werden Werkzeuge gekauft, welche beim Lieferanten verbleiben. Im zweiten Schritt werden bestimmte Werkzeuge dann an einen ausländischen Partner weiterveräußert. Die Kooperation mit dem ausländischen Partner wird in einem Rahmenvertrag geregelt, bei dessen Abschluss i.d.R. jedoch die einzelnen zu veräußerten Werkzeuge noch nicht feststehen. Die Werkzeuge werden dann über Einzelverträge (Amendments zum Rahmenvertrag) festgelegt, inklusive Nennung der zur Anwendung kommenden USt. Die Nennung der USt bleibt an dieser Stelle allerdings manchmal aus bzw. erfolgt in falscher Höhe.

Um den Ausweis der korrekten USt sicherzustellen, ist es die Pflicht des Lieferanten, den Mandanten über den Standort der Werkzeuge zu informieren (und etwaige Standortwechsel mitzuteilen). Der originäre Standort wird im Betriebsmittelblatt vom Lieferanten gelistet und ist Teil der Bestellung. Daraus kann dann die korrekte USt für Rechnungen ermittelt werden. Darüber hinaus können Lieferanten in einer eigenständigen Software für automatisierte Investitionsprozesse bis zu einem bestimmten Zeitpunkt selbst Daten ändern, wie etwa den Standort des Werkzeugs.

Aus diesen Quellen wird von der Beschaffungsabteilung des Mandanten eine Betriebsmittelliste gepflegt und der Prüfungsabteilung zur Verfügung gestellt. Dies ist eine Tabelle, welche u. a. die Bezeichnung des Werkzeugs enthält, die Teilenummer, die Vertragsnummer, den im Vertrag genannten USt-Satz, den aktuell geltenden Satz (wobei nur die ursprünglichen Lieferungen der USt unterliegen und daher mit einem USt-Satz zu versehen sind).

Nachdem sichergestellt wurde, dass der Lieferant dem Mandanten den richtigen Standort mitgeteilt hat (beachte: unabhängig davon, mit welchem USt-Satz der Lieferant dem Mandanten das Werkzeug in Rechnung gestellt hatte), gilt es noch zwei Aspekte zu prüfen. Zum einen muss anhand der Tabelle sichergestellt werden, ob der im Einzelvertrag enthaltene USt-Satz demjenigen aus der Tabelle entspricht (denn nur wenn dieser übereinstimmt, kann die vollständige Bezahlung gewährleistet werden). Zum anderen sind die dann an den ausländischen Partner gestellten Rechnungen noch einmal mit den Einzelverträgen abzugleichen.

Umsatzsteuerlich maßgeblich für den USt-Satz ist das Land des Werkzeug-Standorts. Durchaus werden dabei auch falsche Sätze ausgezeichnet. So wird beispielsweise nach Verlagerung des Werkzeuges von Land A nach Land B bei Verkauf an den ausländischen Partner immer noch der Steuersatz von Land A ausgewiesen.

Soll-Prozess

Auch hier ist das Ziel, Probleme bereits bei der Erstellung der Einzelverträge zu erkennen sowie eine Harmonisierung der verteilten Datenhaltung zu erreichen. Insbesondere muss garantiert werden, dass Rechnungen die korrekten Daten beinhalten. So – falls zutreffend – die jeweils gültige USt des aktuellen Standorts des Werkzeugs. Der in Abbildung 37 dargestellte Prozess mit KI-Komponenten ähnelt dem der Quellensteuer weiter oben.

4 Ausgewählte End-to-End-Prozesse im Detail

Lösungen

Dieser Use Case zeigt wiederum den Bedarf an der Einbindung von bislang nicht vernetzten Datenquellen, der Inhaltserschließung von Textdokumenten sowie der erwartungsgetriebenen Prüfung von Rechnungen (hier des Rechnungsausgangs) und das Potential von Änderungen im Prozessablauf. So steckt Potential für die Einbindung wissensbasierter Technologien in dem Prozess an verschiedenen Stellen, beispielsweise bei der automatisierten Erstellung der Betriebsmittelliste durch Inhaltsanalyse der Betriebsmittelblätter (und ggf. Abgleich mit dem System für automatisierte Investitionsprozesse), der Ergänzung des jeweils korrekten Umsatzsteuer-Satzes und somit der Ablösung der manuell geführten Tabelle.

Eine Einbindung in die Prozesslandschaft erleichtert einerseits die Verfügbarmachung von Daten für die Analyse, wird andererseits aber auch die Weiterleitung von Informationen über Änderungen (z. B. ein neuer Standort eines Werkzeuges) an die notwendigen Stellen erleichtern.

Eine Assistenz kann bereits bei der Vertragserstellung durchgeführt werden, indem man Einzelverträge im Vorfeld auf ihre Korrektheit prüft, also mit Kenntnis des Standorts (und der Überprüfung, ob der Mandant in dem betreffenden Land umsatzsteuerlich registriert ist) die Listung der korrekten USt auf der zugehörigen Rechnung prüft (durch Abgleich der USt eines Landes im jeweiligen Jahr des Vertragsschlusses). Der Kontext kann durch den Rahmenvertrag gegeben sein sowie durch weitere Prozessinformationen, wie etwa aus dem System für automatisierte Investitionsprozesse, ergänzt werden.

Wie auch im Falle der Quellensteuer könnte man für einen Rahmenvertrag einen Vertragskontext bilden, ein Dashboard hierfür erzeugen und Einzelverträge in diesem Kontext für die Sachbearbeiter analysieren und darstellen.

Nach der Unterzeichnung eines Einzelvertrages kann wiederum ein Entwurf für die künftig zu stellende Rechnung generiert werden, u. a. mit Informationen

zu Vertragsnummer, Lieferant, Werkzeug, korrekter USt, Rechnungsbeträgen (netto und inkl. USt). Ist die Rechnung dann zu stellen, kann diese automatisiert dem Vertrag zugeordnet und auf Korrektheit überprüft werden. Schlussendlich kann die Rechnung der zugehörigen Abteilung bzw. dem Sachbearbeiter zur Prüfung weitergeleitet und die Ergebnisse der Prüfung visualisiert werden, etwa durch das Einfärben einer falsch aufgeführten USt im Dokumentbild der Rechnung.

Die Überprüfung von Einzelrechnungen könnte auch realisiert werden, ohne explizit in die Vertragserstellung eingebunden worden zu sein. Voraussetzung dafür wäre dann das Vorhandensein der nötigen Quellen (Einzelverträge, System für automatisierte Investitionsprozesse oder Betriebsmittelblätter) vor dem Stellen von Rechnungen.

Abbildung 37: Soll-Prozess „Prüfung von Rechnungen im Bereich Umsatzsteuer“ mit KI-Komponenten

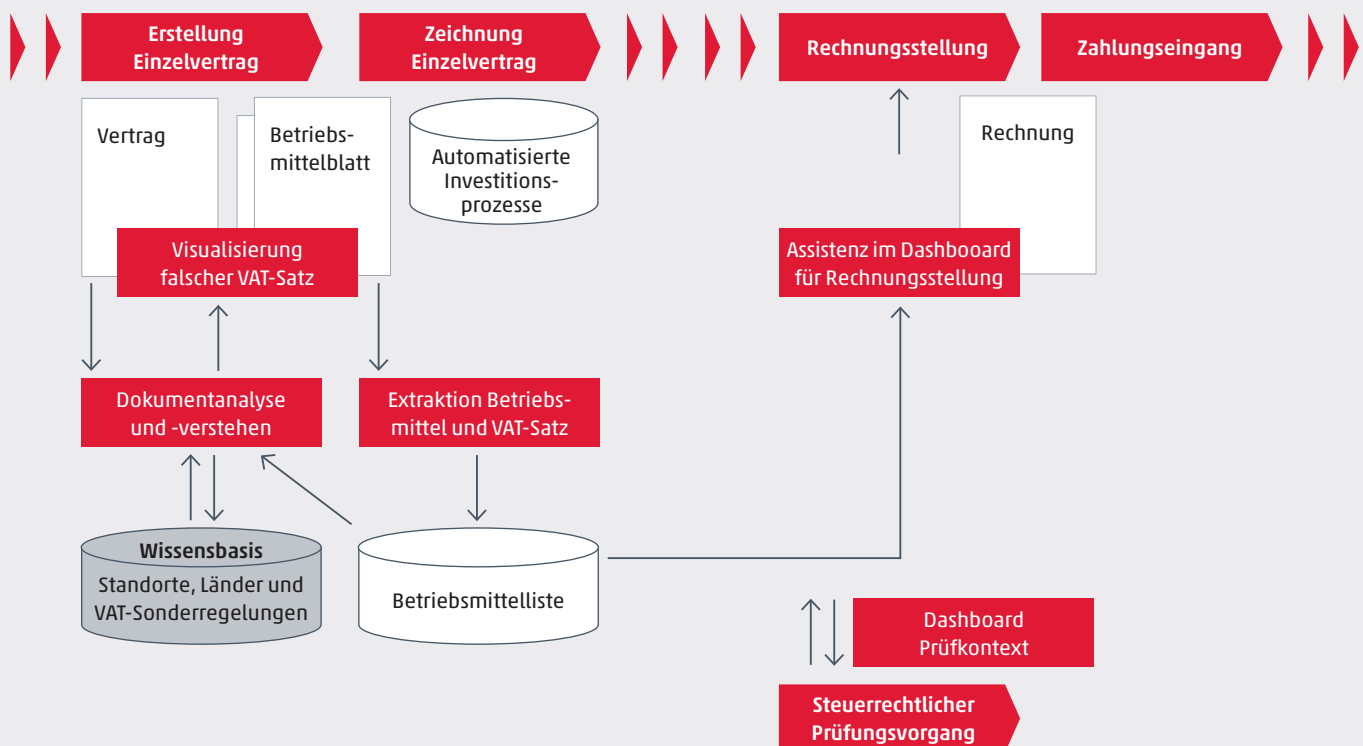
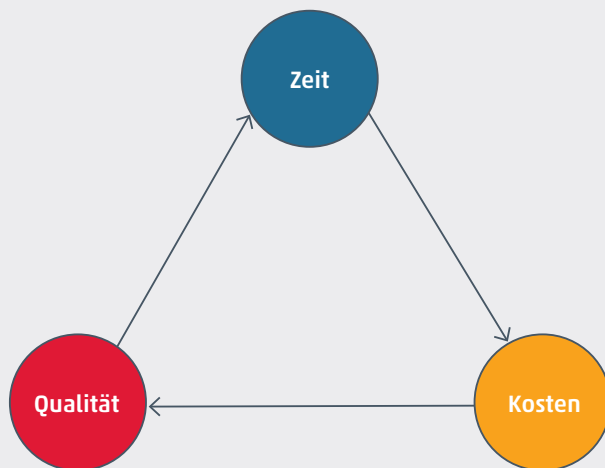


Abbildung 38: Einordnung der Ziele des End-to-End-Prozesses „Prüfung von Rechnungen im Bereich Umsatzsteuer“ in die Zielsystematik

- Standardisierung von Routinetätigkeiten
- Harmonisierung von Schnittstellen
- Vereinfachte Datenaufbereitung
- Proaktive Informationsbereitstellung



- Erhöhung der Compliance
- Minimierung von Steuerrisiken
- Aufdecken neuer Zusammenhänge
- Qualitative Tätigkeitserweiterung
- Intelligente Automatisierung
- Erhöhte Produktivität
- KI-getriebene Skalierungseffekte
- Bessere Ressourcenauslastung

Anomalieerkennung in Massendaten im Bereich Umsatzsteuer

Kontext

Für Unternehmen spielt das umsatzsteuerliche Risikomanagement eine wichtige Rolle. Hierfür gilt es, in den in großem Umfang anfallenden Transaktionsdaten relevante Muster sowie Zusammenhänge zu identifizieren und insbesondere Anomalien zu erkennen. Die bislang noch sehr hohe Zahl der im Einsatz befindlichen ERP-Installationen soll im Laufe der nächsten Jahre durch Zusammenführung auf wenige Systeme erheblich reduziert werden, um die Aufwände für die benötigte Infrastruktur zu senken. Ergänzend erfolgt der Aufbau einer zentralen Steuerdatenbank, die für ein leistungsfähiges Internes Kontrollsystem genutzt werden soll. Ziel dieser Datenintegration ist eine größere Unabhängigkeit des IKS von den konkreten ERP-Systemen.

Ein typisches Beispiel für steuerrechtliche Fragestellungen im Bereich der Umsatzsteuer stellen Reihengeschäfte dar, die sehr komplex sein können, da sie nicht nur zwei Parteien, sondern drei oder auch mehr Beteiligte umfassen, wobei der Gegenstand der Lieferungen mit einer einzigen Warenbewegung vom ersten Lieferanten an den letzten Abnehmer befördert oder versendet wird. Für eine mögliche Steuerbefreiung bei solchen Lieferungen ist insbesondere entscheidend, wer die bewegte Lieferung, d. h. die Versandungs- oder Beförderungslieferung, veranlasst. So darf etwa auch bei grenzüberschreitenden Reihengeschäften innerhalb der EU nur eine Rechnung steuerfrei sein. Eine korrekte Steuerfindung wird mitunter dadurch erschwert, dass Transaktionsdaten und Rechnungsinformationen nicht immer mit den getroffenen vertraglichen Vereinbarungen übereinstimmen.

Ist-Prozess

Auf Grundlage der realisierten zentralen Steuerdatenbank wurde eine erste Version eines steuerlichen Kontrollsystems implementiert und erfolgreich erprobt. Als Basis dienen Komponenten aus dem Portfolio von GRC-Software, die Lösungen im Bereich Governance, Risikomanagement und Compliance bietet. Hierfür wurde das GRC

Wirtschaftliche Auswirkungen von KI

Im Kontext der hergeleiteten Zielsystematik sind für den End-to-End-Prozess „Prüfung von Rechnungen im Bereich Umsatzsteuer“ insbesondere die aufgezählten Teilziele von Relevanz:

- Standardisierung von Routinetätigkeiten
- Harmonisierung von Schnittstellen
- Minimierung von Steuerrisiken
- Intelligente Automatisierung
- Erhöhte Produktivität

Ein wesentlicher Schritt für die Umsetzung einer **intelligenten automatisierten Rechnungsprüfung** im Kontext der Umsatzsteuer liegt in der Erfassung relevanter Informationen aus verschiedenen Vorkontrollsystemen. Dazu müssen einerseits unter Anwendung von Informationsextraktionsverfahren wie beispielsweise OCR relevante Informationen aus Rechnungen, welche in verschiedenen Formaten vorliegen, extrahiert werden. Andererseits müssen wichtige Daten aus unterschiedlichen Vorkontrollsystemen identifiziert und berücksichtigt werden. Um dies zu gewährleisten, sind die **Einfüh-**

rung von Standardprozessen sowie die **Harmonisierung von Schnittstellen** zwischen den verschiedenen ERP-Systemen zwingend erforderlich. Für die Realisierung von optimalen Standardprozessen und harmonisierten Schnittstellen bieten KI-Verfahren verschiedene Möglichkeiten. Durch maschinelle Prüfverfahren können menschliche Fehler vermieden und eine **Minimierung von Steuerrisiken** erreicht werden. Gleichzeitig kann der zeitliche Aufwand, den Mitarbeiter mit Routinetätigkeiten verbringen, reduziert werden, sodass mehr Zeitraum für anspruchsvollere Arbeiten geschaffen und eine **erhöhte Produktivität** des Mitarbeiters erreicht wird.

4 Ausgewählte End-to-End-Prozesse im Detail

Fraud-Detection-Modul auf den Bereich der Umsatzsteuer angepasst (TCM).

Das TCM-System verwendet u. a. Buchhaltungsdaten, Vertriebs- und Steuerdaten sowie Außenhandelsdaten. Die Steuerdatenbank wird in einem ersten Schritt zu einer regelbasierten Kontrolle genutzt, wobei die Prüfung auf Feldebene erfolgt. So lassen sich beispielsweise sehr einfach Buchungen mit deutscher Vorsteuer bei einem ausländischen Lieferanten erkennen, die einer genaueren Überprüfung bedürfen. Die initial definierte Regelmenge mit zunächst etwa 10 manuell spezifizierten Regeln wird perspektivisch auf eine Menge von ca. 100 Regeln anwachsen.

Soll-Prozess

Die zunächst umgesetzte regelbasierte Überprüfung stellt einen ersten Schritt hin zu einer umfassenderen Kontrolle der Einhaltung steuerrechtlicher Vorgaben dar. Im zweiten Schritt soll es darum gehen, einen proaktiven Kontrollmechanismus zu etablieren. Dies betrifft die Fähigkeit, im Datenbestand auch solche Auffälligkeiten aufzuzeigen, nach denen man nicht unbedingt explizit sucht, und möglichst automatisch zu registrieren, wenn sich Prozesse ändern. Letztlich sollen so jene Fälle identifiziert werden, in denen die bekann-

ten (Steuerfindungs-) Regeln nicht greifen. Ein dritter Schritt zielt auf die automatische Erkennung von Mustern und Clustern in Transaktionsdaten ab, um bislang unerkannte Risiken in Datenbeständen identifizieren zu können (siehe Abbildung 39).

Für den weiteren Ausbau des steuerlichen Kontrollsystems spielt es ebenso eine wichtige Rolle, dass hierbei auch zusätzliche Daten, die nicht direkt innerhalb der ERP-Systeme vorhanden sind, ebenfalls mit einbezogen werden. Beispielsweise wäre die maschinelle Erschließung von Vertragsunterlagen eine wichtige Voraussetzung, damit digitalisierte Vertragsdaten genutzt werden können für eine systemgestützte Überprüfung, ob die vertraglich definierten Bedingungen im gegebenen Fall erfüllt werden.

Die kontinuierliche Pflege des Regelwerks stellt eine besondere Herausforderung dar und bedarf der technischen Unterstützung. Die manuelle Aktualisierung einer größeren Regelmenge im Falle von Gesetzesänderungen oder bei Modifikationen der unternehmensinternen Prozessabläufe sowie die Sicherung der Konsistenz und Korrektheit der regelbasierten Prüfung bei Ergänzung zusätzlicher steuerfachlicher Regeln ist sehr aufwendig.

Die erweiterten Analyseverfahren können hier einen Beitrag leisten, indem sie die anfallenden Steuerdaten und das Verhalten des steuerlichen Kontrollsystems laufend überwachen. Von besonderem Interesse sind auffällige Änderungen, die vom System automatisch hervorgehoben werden können. Falls beispielsweise in der Vergangenheit immer nach einem bestimmten Muster fakturiert wurde und sich dieses Muster nun geändert hat, dann liegt möglicherweise ein Fehler vor. Die Ursache könnte aber auch eine Stammdatenänderung sein, oder es haben sich eventuell Vorschriften respektive Handlungsweisen geändert.

Auch aus der Häufigkeit, mit der eine bestimmte Regel anschlägt, lassen sich wertvolle Rückschlüsse gewinnen. Diese quantitativen Werte lassen sich permanent aufzeichnen und können geeignet ausgewertet werden, um möglicherweise relevante Änderungen zu erkennen und hieraus auch Vorschläge für notwendige Regelanpassungen abzuleiten. Abbildung 40 illustriert das Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten des Lösungsansatzes.

Abbildung 39: Grundkonzeption der Verfahrensweise zur Anomalieerkennung in Massendaten

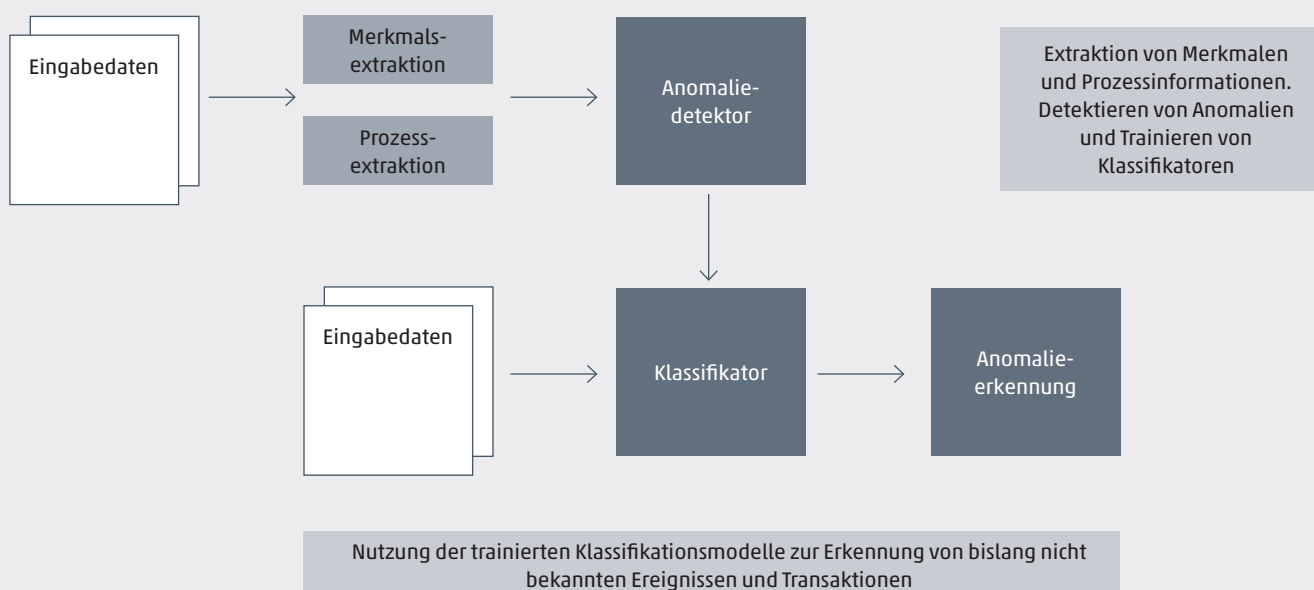
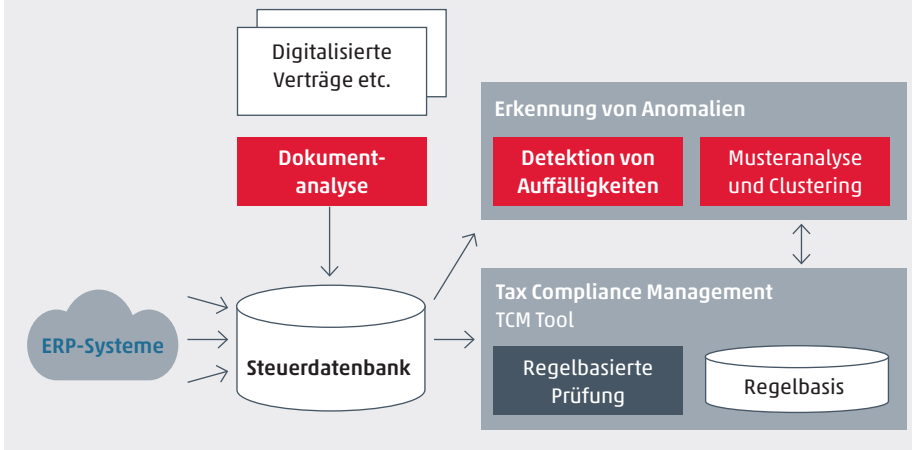


Abbildung 40: Systemkomponenten für das umsatzsteuerliche Risikomanagement



Ähnlich wie bei dem End-to-End-Prozess „Automatisierte Zuteilung von Steuerkennzeichen“ (vgl. Abschnitt 4.2) sind die **Standardisierung von Routinetätigkeiten** sowie **vereinfachte Datenaufbereitungsmethoden** zentrale Bausteine, die zu enormen zeitlichen Einsparungen führen können. Gleichzeitig gibt es verschiedene Ansatzpunkte, um eine intelligente Automatisierung von Teilprozessen zu realisieren, insbesondere im Rahmen von zusätzlichen steuerlichen Prüfungen. Daraus können wiederum Potentiale zur **Erhöhung der Compliance** sowie der **Minimierung von Steuerrisiken** resultieren. Die Verknüpfung verschiedener Informationsquellen unter Einsatz globaler Analyseverfahren eröffnet darüber hinaus neue Möglichkeiten, **interdisziplinäre Zusammenhänge aufzudecken**. Abbildung 41 zeigt einen Überblick relevanter Potentiale, die durch den Einsatz von Methoden der KI realisiert werden können.

Intelligente Steuerassistenz im Bereich Lohnsteuer

Kontext

Für die steuerliche Beurteilung von häufig wiederkehrenden Fallkonstellationen im Bereich Bewirtung sowie Veranstaltungen für Mitarbeiter oder Geschäftspartner stellt sich nicht nur die Frage nach der Absetzbarkeit von Betriebsausgaben. Aus steuerlicher Sicht handelt es sich bei solchen Einladungen um Sachzuwendungen, die für die Empfänger einen geldwerten Vorteil und somit eine steuerpflichtige Einnahme darstellen können. Typische Fallbeispiele aus der Praxis betreffen Betriebsveranstaltungen, also Veranstaltungen auf betrieblicher Ebene mit gesellschaftlichem Charakter, etwa einen Workshop mit Incentive-Anteil.

Das Einkommensteuergesetz (EStG) bietet unter bestimmten Voraussetzungen die Möglichkeit zur Pauschalierung der Einkommensteuer bei betrieblich veranlassenen Sachzuwendungen. Steuerliche Freibeträge und Freigrenzen sind ebenfalls zu beachten. Das Unternehmen ist insbesondere auch bei der möglichen Pauschalversteuerung nach §37b EStG rechtlich verpflichtet, die Zuwendungen

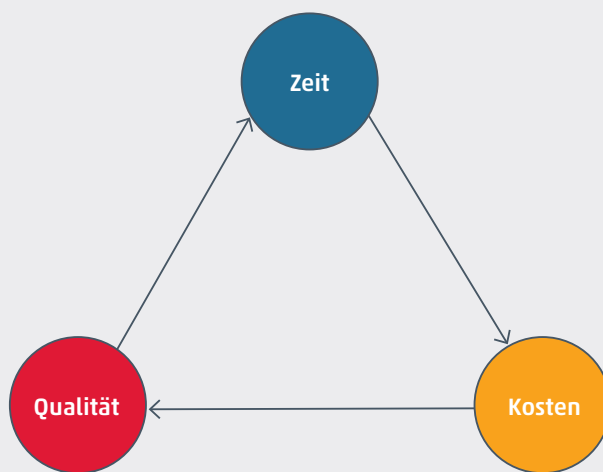
Wirtschaftliche Auswirkungen von KI

Im Rahmen der Einordnung der wirtschaftlichen Potentiale von KI im Rahmen des End-to-End-Prozesses „Anomalieerkennung in Massendaten im Bereich Umsatzsteuer“ in die im vorangehenden Kapitel hergeleitete Zielsystematik spielen für diesen End-to-End-Prozess die folgenden Teilziele eine wesentliche Rolle:

- Standardisierung von Routinetätigkeiten
- Vereinfachte Datenaufbereitung
- Erhöhung der Compliance
- Minimierung von Steuerrisiken
- Aufdeckung neuer Zusammenhänge
- Intelligente Automatisierung
- Erhöhte Produktivität

Abbildung 41: Einordnung der Ziele des End-to-End-Prozesses „Anomalieerkennung in Massendaten im Bereich Umsatzsteuer“ in die Zielsystematik

- Standardisierung von Routinetätigkeiten
- Vereinfachte Datenaufbereitung
- Harmonisierung von Schnittstellen
- Proaktive Informationsbereitstellung



- Erhöhung der Compliance
- Minimierung von Steuerrisiken
- Aufdecken neuer Zusammenhänge
- Qualitative Tätigkeitserweiterung
- Intelligente Automatisierung
- Erhöhte Produktivität
- Bessere Ressourcenauslastung
- KI-getriebene Skalierungseffekte

4 Ausgewählte End-to-End-Prozesse im Detail

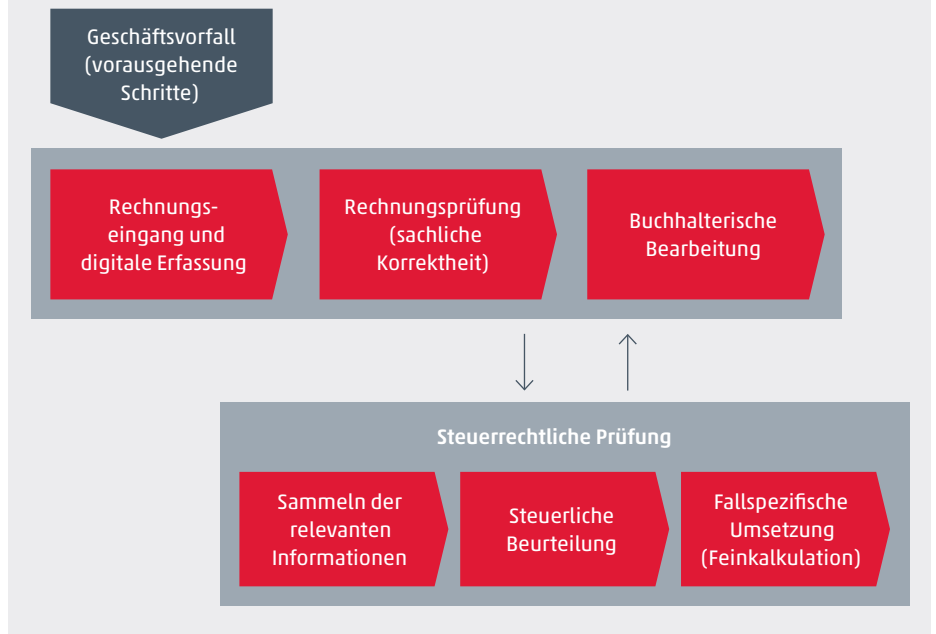
angemessen zu erfassen, zu dokumentieren und ggf. zu versteuern.

Mit Blick auf Beschäftigte des Unternehmens müssen steuerrechtliche Vorgaben zur korrekten Lohnsteuerabrechnung beachtet werden. Die Lohnsteuer stellt eine Erhebungsform der Einkommensteuer dar, die auf Einkünfte aus nicht selbstständiger Arbeit zu entrichten ist. Sie wird als Quellensteuer direkt vom Arbeitgeber an das Finanzamt abgeführt.

Neben der Steuerabteilung sind an dem Prozess der Versteuerung von Sachzuwendungen eine ganze Reihe von Beteiligten aus dem Unternehmen involviert, woraus entsprechender Kommunikations- und Abstimmungsaufwand resultiert.

Mit dem WTS Eventmanager Tool zur effizienten Versteuerung von Sachzuwendungen nach §37b EStG wird eine flexibel konfigurierbare IT-Lösung angeboten, die darauf ausgerichtet ist, diese Prozessabläufe durchgängig zu unterstützen. Das Werkzeug ermöglicht es, die Sachverhalte zu erfassen und transparent zu dokumentieren, wobei vordefinierte Kategorien zur einfachen Sachverhaltseinordnung verwendet werden. Eine korrekte Versteuerung

Abbildung 43: Steuerrechtliche Prüfung nach Rechnungseingang



Wird durch die integrierte steuerliche Bewertung und die technisch unterstützte Ermittlung der jeweiligen Bemessungsgrundlage erheblich erleichtert.

Ist-Prozess

Innerhalb der aktuellen Unternehmensprozesse erfolgt die steuerliche Betrachtung von Sachzuwendungen – wie in den Fällen Bewirtung sowie Ausrichtung von Veranstaltungen – erst im Nachgang auf der Grundlage der tatsächlich angefallenen Kosten. Das WTS Eventmanager Tool wird derzeit nicht eingesetzt, um solche Sachverhalte zu erfassen.

Zur Minderung der Bearbeitungsaufwände für die komplexesten Massenphänomene – dazu zählen Bewirtungen und Geschenke – wird jedoch der Einsatz einer Lösung angestrebt, die steuerrechtliche Logik für ausgewählte Fragestellungen abbilden kann. Als interaktiv nutzbares Werkzeug führt das System durch die steuerliche Bewertung und setzt diese um.

Eingangsbuchungen werden im Unternehmen über eine zentrale Sammelstelle digital erfasst. Hinzu kommen entsprechende Belege von eigenen Mitarbeitern, die im Zuge der Auslagenerstattung zur Zahlungsfreigabe in digitaler Form eingereicht werden. Der zugehörige Workflow, der über die digitale Erfassung gestartet wird, beinhaltet immer die korrekte buchhalterische Erfassung sowie eine sachliche Prüfung der Rechnung. Falls aber

Abbildung 42: Kategorienauswahl im WTS Eventmanager



in einer Eingangsrechnung Sachzuwendungen enthalten sind, so führt dies dazu, dass zusätzlich eine separat zu startende steuerrechtliche Prüfung erfolgen muss (Abbildung 43).

Die im ERP-System hinterlegten Transaktionsdaten spielen eine bedeutende Rolle als wichtige Datengrundlage, wobei eine Schwierigkeit darin liegt, dass keine speziellen Konten für die steuerliche Beurteilung existieren. Im Rahmen der Ist-Kostenbetrachtung erfolgt die Prüfung von Rechnungen auf ihre Nähe zum Kerngeschäft, also hinsichtlich der Frage, inwieweit die betriebliche Zielsetzung und damit das eigenbetriebliche Interesse des Unternehmens ganz im Vordergrund steht. So würden hier beispielsweise die Kosten für einen DJ bei einer Rechnung einer Firmenfeier einen relevanten Gesichtspunkt darstellen. Je nach Ergebnis der Überprüfung wird eine Rechnung an die entsprechende Stelle weitergeleitet oder ein steuerlicher Prozess angestoßen. Vom Vorgehen her wird bei der steuerlichen Beurteilung im Prinzip ein Entscheidungsbaum abgearbeitet. Grundsätzlich lassen sich hierbei die folgenden Teilschritte unterscheiden:

- 1 **Informationssammlung:** Die erforderlichen entscheidungsrelevanten Informationen müssen zusammentragen werden.
- 2 **Beurteilung:** Auf Basis der Informationen zum Geschäftsvorfall erfolgt die Zuordnung zu spezifischen steuerlichen Sachverhalten.
- 3 **Umsetzung:** Entsprechend der getroffenen Entscheidung bzgl. der steuerrechtlichen Einordnung erfolgt die fallspezifische steuerliche Kalkulation, und die zugehörigen Buchungsvorgänge werden angestoßen.

Am Beispiel Bewirtung und am Beispiel Präsente lässt sich diese steuerrechtliche Einordnung exemplarisch aufzeigen (siehe Abbildung 44). Jede Bewirtung, die das Unternehmen für seine Arbeitnehmer oder Geschäftspartner veranlasst, muss steuerrechtlich beurteilt werden. Das Steuerrecht unterscheidet im Bereich

Bewirtungen dabei acht verschiedene Arten der steuerrechtlichen Einordnung, die entsprechend anzuwenden sind. Ein Steuerexperte betrachtet zur Festlegung der Bewirtungsart typischerweise nacheinander die folgenden Aspekte:

- Essensart
- Teilnehmerkreis
- Ort der Bewirtung
- Anlass (soweit zur Einordnung erforderlich)

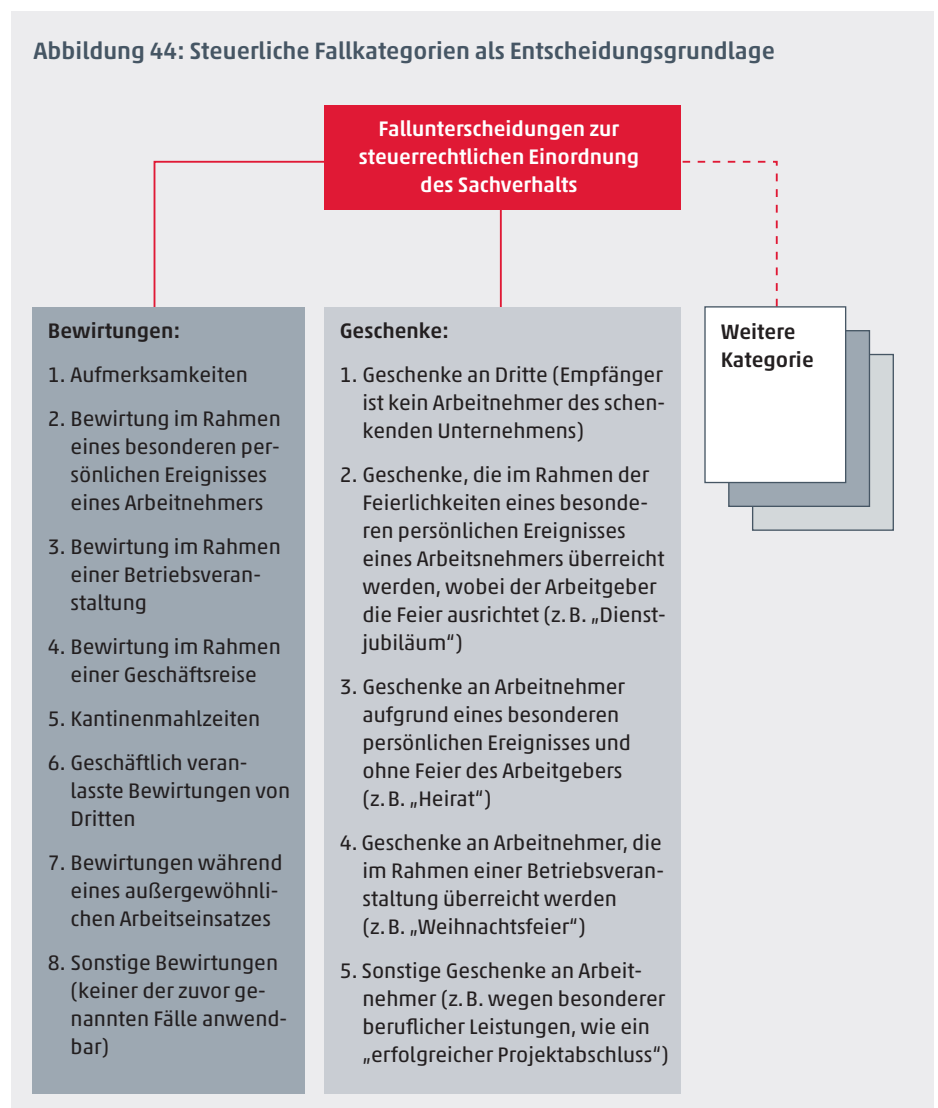
Während sich manche Bewirtungsarten schon über Rechnungsinhalte ausschließen lassen (Kantinenmahlzeiten sind nur am Standort möglich, die Rechnung kommt aber von einem Hotel; Restaurantrechnungen gehen im Regelfall über den Begriff Aufmerksamkeiten hinaus),

werden für das Ausschließen weiterer Bewirtungsarten ergänzende Informationen benötigt (z. B. eine Teilnehmerliste oder eine Agenda, die nicht automatisch den Rechnungen beigelegt werden). Das Ganze muss in manchen Konstellationen noch zusätzlich um eine Befragung der ausrichtenden Stelle ergänzt werden, um eine abschließende Prüfung vornehmen zu können.

Im Bereich der Geschenke (im Sinne von Sachzuwendungen, wie etwa ein Buch, ein Tablet etc.) kennt das Steuerrecht wiederum fünf Arten der steuerrechtlichen Beurteilung.

Die korrekte steuerliche Beurteilung wird dadurch erschwert, dass vorhandene Informationen explizit abgefragt werden

Abbildung 44: Steuerliche Fallkategorien als Entscheidungsgrundlage



4 Ausgewählte End-to-End-Prozesse im Detail

müssen. Mitunter liegen nicht alle notwendigen Daten vor, und das essentielle Kriterium der Vollständigkeit der berücksichtigten Informationen ist nicht erfüllt. In der Praxis kann es zur falschen Einordnung von Sachverhalten kommen.

Aufgrund der im Unternehmen gegebenen zentralisierten und themenfokussierten Arbeitsorganisation im Bereich Steuer wird eine Wissensmanagement-Funktionalität, die intern getroffene steuerliche Entscheidungen und deren Grundlagen einem breiteren Kollegenkreis zugänglich macht, zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht als prioritär erachtet. Als wünschenswert wird jedoch eine intelligenter Unterstützung bei der Suche und Aufbereitung dezidiert (kommerzieller) Steuerdatenbanken zur Bearbeitung von konkreten Problemstellungen vorgeschlagen. Ein Problem vieler Fachdatenbanken sind die integrierten Suchfunktionen, die in der Regel nicht darauf ausgelegt sind, auf komfortable Weise exakt die eigentlich gewünschten, relevanten Informationen genau passend zum konkreten Fall zu finden.

Soll-Prozess

Die korrekte Versteuerung von Sachzuwendungen soll durch stärker automatisierte Verarbeitungsschritte und zusätzliche Assistenzfunktionen umfassender unterstützt werden. Das IT-System übernimmt dabei ein Stück weit die Rolle eines intelligenten Steuerberaters, der in fachlicher Hinsicht assistiert und auch eigenständig operieren kann, um bestimmte (Teil-)Aufgaben automatisch abzarbeiten, wodurch sich der Prozess insgesamt deutlich verbessert. Hierbei lassen sich zwei Ausrichtungen der intelligenten Steuerassistenz unterscheiden:

- Im Vordergrund steht die effiziente und zuverlässige Analyse von Ist-Kosten, für die transaktionale Daten vorhanden sind.
- Darüber hinaus können steuerliche Überlegungen optional auch bereits in der Phase der Planung von Veranstaltungen mit einbezogen werden.

Sachzuwendungen beinhalten ein extrem weites Spektrum von Sachverhalten, die eine steuerliche Beurteilung, insbesondere auch im Bereich der Lohnsteuer, nach sich ziehen. Für Bewirtungen und Geschenke sowie weitere häufig auftretende Fragestellungen von hoher Komplexität soll eine Lösung eingeführt werden, die einerseits als interaktives Werkzeug zur Behandlung solcher Fälle dient und andererseits auch Bearbeitungsschritte automatisieren hilft. Auf Basis der steuerlichen Bewertung kann diese Komponente mit den erfassten Informationen die fallspezifische Berechnung für die Umsetzung durchführen und die nachfolgenden Prozessschritte initiieren.

Zur Vorbereitung der Überprüfung und steuerlichen Beurteilung im Rahmen der Ist-Kostenbetrachtung werden die relevanten Informationen automatisch aus vorhandenen Daten abgeleitet und geeignet zusammengestellt. Insbesondere müssen hierfür steuerlich relevante Sachverhalte anhand der in Rechnungen vorhandenen Angaben identifiziert werden. Zu diesem Zweck werden die digitalisierten Rechnungsdokumente automatisiert ausgewertet.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten für eine Assistenz durch die inhaltliche Erschließung von Dokumenten. Dies kann reichen von einer steuerlichen Einordnung wie etwa durch Klassifikation der Art des Belegs (Rechnung eines Hotels mit Übernachtungen, eines Restaurants mit Essen oder gar der Kantine) oder weitergehenden Leistungen wie Workshop-Ausrichtung, eines Geschäftes mit Artikeln (was auf Präsente deutet) bis hin zu Inhaltsextraktion, Aufbereitung und Nutzung der extrahierten Informationen (Rechnungssteller, Adressat, einzelne Posten, Rechnungsbetrag, Bewirtungsbeleg, aber Teilnehmerliste nicht ausgefüllt, Ort der Bewirtung etc.).

Mit Blick auf die angestrebte Vollständigkeit der bereits vorliegenden Informationen ist die Verknüpfung verschiedener Datenquellen zwingend erforderlich. So könnte beispielsweise in einem konkreten Fall neben der Rechnung des Veranstalters auch die Reisekostenabrechnung des Mit-

arbeiters wertvolle ergänzende Hinweise liefern. Als weitere Arbeiterleichterung für den Steuerberater, der mithilfe des Systems die Prüfung durchführt, trägt die intelligente Assistenzfunktion dazu bei, zu entscheiden, zu welcher Kategorie ein Vorfall gehört (z. B. eine Betriebsfeier oder eine Mitarbeiterverabschiedung, Hinweis auf ein Präsent). Anhand der zusammengetragenen Fakten schließt das System irrelevante Kategorien automatisch aus und nimmt selbst eine Einordnung in eine passende Kategorie vor, um dem Anwender einen Vorschlag zu unterbreiten. Über die Rückmeldungen und Einordnungen der Belege können über die Zeit gezieltere Klassifikationen gelernt werden (etwa Liste möglicher Präsente vs. Arbeitsmittel).

Für die steuerliche Beurteilung muss der Steuerberater keine starren Entscheidungsbäume mit den zugehörigen Fragelisten durchlaufen. Vielmehr erfolgt die Bearbeitung in flexibler Weise unter Berücksichtigung des konkreten Falles. Dabei passt sich das Assistenzsystem mit den zu klärenden Fragen dynamisch, gemäß den bereits vorliegenden spezifischen Informationen, an den aktuellen Kontext an und sichert das Analyseergebnis entsprechend ab. Darüber hinaus muss beachtet werden, dass durchaus mehrere steuerliche Sachverhalte auf einer Rechnung auftreten können (etwa das Essen im Rahmen der Weihnachtsfeier als Bewirtung und die überreichten hochwertigen Pralinen als Geschenk).

Um zeitaufwendige Rückfragen durch den Steuerexperten zu minimieren, können im Zuge der automatischen Informationsaufbereitung bei Bedarf auch systemgestützte Klärungsdialoge zur Informationsermittlung initiiert werden, damit die veranlassende Stelle auf einfache Weise in den Ablauf eingebunden werden kann. Das entsprechende interaktive System muss sich dabei unter Berücksichtigung des spezifischen Bearbeitungskontextes auf die jeweiligen Benutzer einstellen sowie geeignet zwischen deren Begriffswelt und steuerrechtlicher Fachterminologie vermitteln können. Diese Assistenzfunktionen zielen bewusst nicht auf eine simple Verlagerung, sondern die tatsächliche Reduktion der Bearbeitungsaufwände insgesamt ab.

Sowohl während der initialen Planung als auch bei der späteren Umsetzung des zugehörigen Bestellprozesses sind für die damit befassten Mitarbeiter die steuerlichen Konsequenzen häufig nicht ersichtlich. Hier können in den Prozessablauf integrierte Assistenzfunktionen dazu beitragen, dass steuerliche Aspekte möglichst frühzeitig mit einbezogen werden und die relevanten Informationen für die nachgelagerte Ist-Kostenbetrachtung bereitgestellt werden. Prinzipiell könnte das Assistenzsystem auch eine vorläufige steuerliche Bewertung durchführen, etwa um verschiedene Umsetzungsoptionen einander gegenüberzustellen. Eine solche Vorabüberlegung stellt allerdings immer nur eine ungefähre Schätzung dar.

Es stellt sich weiterhin die Frage, inwieweit externe Steuerdatenbanken für Nutzer gewinnbringend erschlossen werden können. Hierbei müssen unterschiedliche

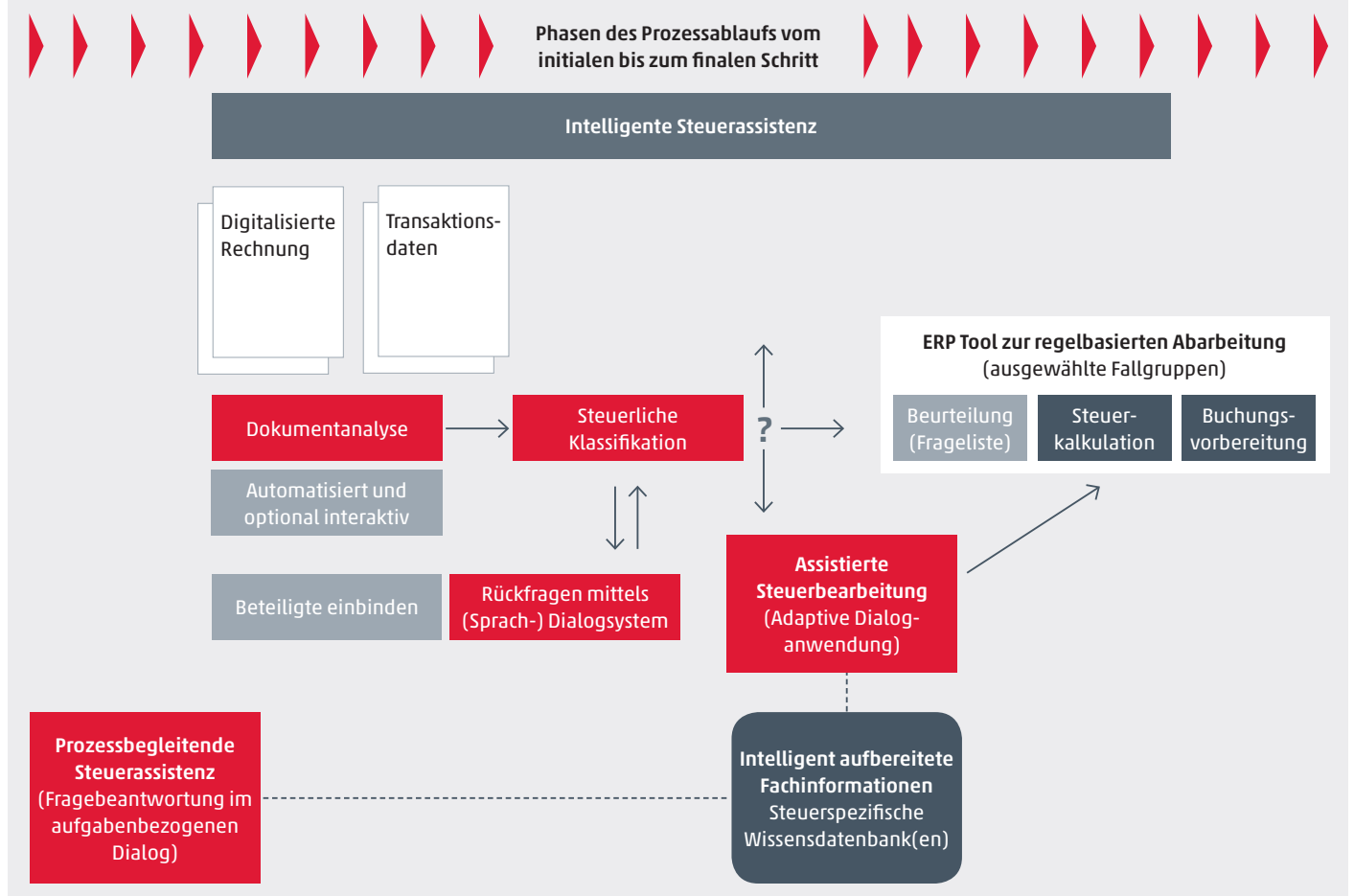
Randbedingungen beachtet werden. Wenn Fachdatenbanken frei zugänglich sind bzw. durch den Anbieter programmierbare Schnittstellen zur Verfügung gestellt werden, könnten eine ganze Reihe von konkreten Anwendungsfällen – auch bei anderen Unternehmen – bis zu einem gewissen Grad unterstützt werden. Beispielsweise könnten in die adaptive Benutzerschnittstelle eines intelligenten Assistenzsystems nicht nur die steuerrelevanten Kontextinformationen zum betrachteten Prozess bzw. Vorgang oder einer konkreten Recherche eingebunden werden, sondern zusätzlich auch auf den jeweiligen Fall zugeschnittene Fachinformationen aus solchen Steuerdatenbanken zur Verfügung gestellt werden. Dies können z. B. die jeweiligen Gesetzestexte und Interpretationen zu vorliegenden Sachverhalten (wie etwa „Aufmerksamkeiten bei Bewirtungen“) sein oder auch kuratierte Handreichungen eines Dienst-

leisters – beispielsweise der WTS. Im Falle von relevanten Neuerungen, etwa bei neu vorliegenden weiteren Informationen oder Gesetzesänderungen und aktuellen richterlichen Entscheidungen, kann man sich vorstellen, solche Informationen sogar proaktiv bereitzustellen, sofern diese für den aktuellen Fall passen.

Die nötigen Umsetzungsschritte hierbei sind:

- Ableitung eines Informationsbedarfs aus dem Prozesskontext
- Semantische Inhaltsanalyse der Informationsquellen
- Optimierte Methoden der Informationsextraktion durch Kombination von Volltextsuche und semantischer Suche
- Proaktive Informationsbereitstellung
- Unterstützung des Nutzers im Suchprozess durch intelligente Aufbereitung des Suchraumes (etwa durch Facettierung)

Abbildung 45: Intelligente Assistenzfunktionen für die Behandlung steuerlicher Aspekte



4 Ausgewählte End-to-End-Prozesse im Detail

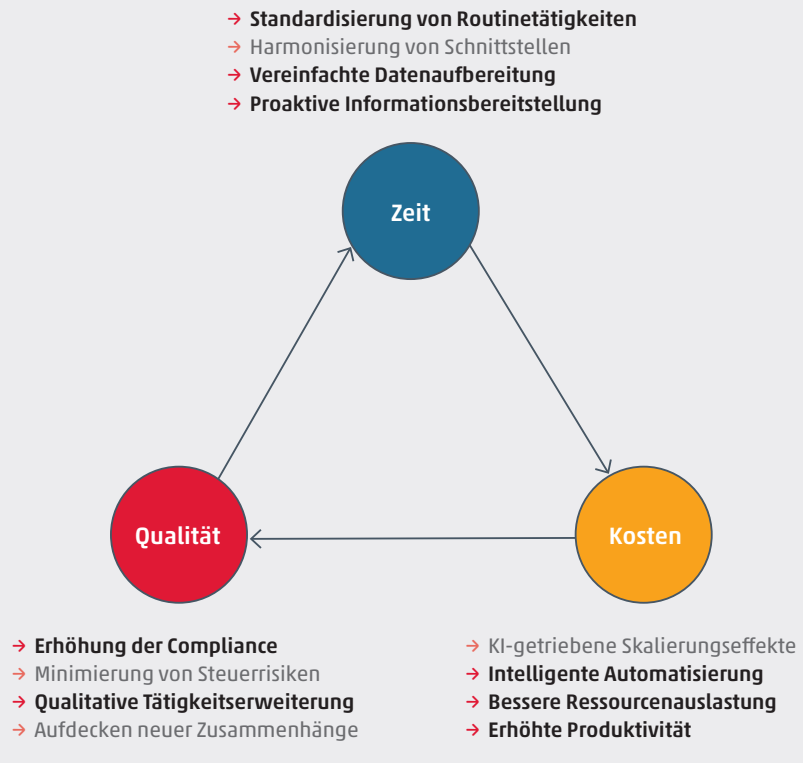
Wirtschaftliche Auswirkungen von KI

Bei der Einordnung der wirtschaftlichen Potentiale von KI im Rahmen des End-to-End-Prozesses „Intelligente Steuerassistenz im Bereich Lohnsteuer“ in die im vorangehenden Kapitel hergeleitete Zielsystematik sind vor allem die folgenden Teilziele von wesentlicher Bedeutung:

- Standardisierung von Routinetätigkeiten
- Vereinfachte Datenaufbereitung
- Proaktive Informationsbereitstellung
- Erhöhung der Compliance
- Intelligente Automatisierung
- Bessere Ressourcenauslastung
- Erhöhte Produktivität

Die wesentlichen auftretenden Fragen im Kontext der Lohnsteuer sind begrenzt. Durch eine **Standardisierung des Prozesses** könnten die meisten anfallenden Fragestellungen einheitlich abgewickelt werden. Eine enorme Herausforderung in diesem Zusammenhang liegt in der Erkennung des Sachverhalts, die festlegt, welche steuerliche Behandlung vorzunehmen ist. Klassifizierungsverfahren aus dem Bereich des Maschinellen Lernens können den Vorgang unterstützen und eine **intelligente Automatisierung** ermöglichen. Gleichzeitig können durch eine **proaktive Informationsbereitstellung** die Sachbearbeiter unterstützt werden, sodass diese selbstständig den richtigen steuerlichen Sachverhalt ermitteln und eine direkte Absprache mit der Steuerabteilung entfallen kann. Dadurch kann einerseits eine **bessere Ressourcenauslastung** und **erhöhte Produktivität** der Steuerabteilung erreicht werden, da die Standardanfragen von der KI übernommen werden können, und sie sich stattdessen komplizierteren Fragestellungen widmen. Andererseits entfallen menschliche Flüchtigkeitsfehler, die im Rahmen der Bearbeitung der Standardfragestellungen auftreten können und schließlich eine **Erhöhung der Compliance** zur Folge haben. Abbildung 46 fasst die wichtigsten Teilziele noch einmal zusammen.

Abbildung 46: Einordnung der Ziele des End-to-End-Prozesses „Intelligente Steuerassistenz im Bereich Lohnsteuer“ in die Zielsystematik



5 Technologischer Reifegrad



5 Technologischer Reifegrad

Digitalisierung und Potentiale der KI

Für die vielfältigen Innovationsmöglichkeiten, welche die digitale Transformation insbesondere auch für wissensintensive Dienstleistungen bietet, spielen nicht zuletzt Ansätze der Künstlichen Intelligenz – wie etwa die zunehmende Automatisierung durch intelligente Assistenzsysteme mit kognitiven Fähigkeiten – eine zentrale Rolle [22]. Verschiedene Studien von Unternehmensberatungen beleuchten das hohe ökonomische Potential, das der zunehmende Einsatz von KI-Lösungen mit sich bringt [69, 60, 86, 87].

Klaus Schwab, der Vorsitzende des Weltwirtschaftsforums, stellt in seinem Buch [82, S. 205] zu den Auswirkungen der Digitalisierung dar, dass bis 2025 aller Voraussicht nach ein signifikanter Anteil der Buchprüfungen in Großunternehmen mithilfe Künstlicher Intelligenz durchgeführt werden wird. Laut der stark beachteten Oxford Martin Studie [35, 36] sind auf die USA bezogen fast die Hälfte aller Arbeitsplätze potentiell gefährdet und könnten in den nächsten 20 Jahren

aufgrund von Computerisierung durch KI und Robotik entfallen. Viele Arbeitsmarktexperten stehen diesen Untersuchungsergebnissen jedoch kritisch gegenüber und sehen die Substituierbarkeitspotentiale von Berufen in Deutschland [29] wie auch in den OECD-Staaten [5] nach den ihnen vorliegenden Daten als erheblich geringer an, zumal sich Berufsbilder an die technische Entwicklung anpassen.

Reifegradmodelle digitaler Transformation

Modelle zur Beurteilung des digitalen Reifegrads („Digital Maturity Models“) ermöglichen die differenzierte Einordnung eines Unternehmens hinsichtlich verschiedener Dimensionen, die für eine durchgängige Umsetzung der digitalen Transformation von Belang sind. Die Bewertung des erreichten Entwicklungsstandes kann dazu dienen, zentrale Handlungsfelder und konkrete Optimierungspotentiale für die gezielte Weiterentwicklung in einzelnen Bereichen zu identifizieren.

Es sind verschiedene digitale Reifegradmodelle verfügbar, die sich hinsichtlich der gewählten Strukturierung und des Detaillierungsgrades unterscheiden. Eine Gemeinsamkeit praxiserprobter Ansätze ist darin zu sehen, dass sowohl die Fähigkeiten bezüglich der Anwendung digitaler Technologien als auch die Führungsfähigkeiten im Prozess der digitalen Transformation in die Betrachtung einfließen. Dies zeigt auch das grundlegende Matrix-Modell des MIT Center for Digital Business [97].

Eine feinere Strukturierung bietet der an der Universität St. Gallen entwickelte Ansatz [9], der insbesondere für den jährlich im deutschsprachigen Raum durchgeführten Digital Maturity Check genutzt wird. Auch für die im Jahresrhythmus in Kooperation mit der Zeitschrift Wirtschaftswoche durchgeführte Studie und Preisvergabe wird mit dem Digital Transformation Maturity Index [74] ein ähnlich aufgebautes Reifegradmodell verwendet.

Mit dem in Abbildung 47 beispielhaft dargestellten Modell werden die acht Dimensionen *Strategie, Führung, Produkte, Operations, Kultur, Mitarbeiter, Governance, Technologie*

Abbildung 47: Digitales Reifegradmodell – Befähigungsnachweis digitaler Transformation [74]

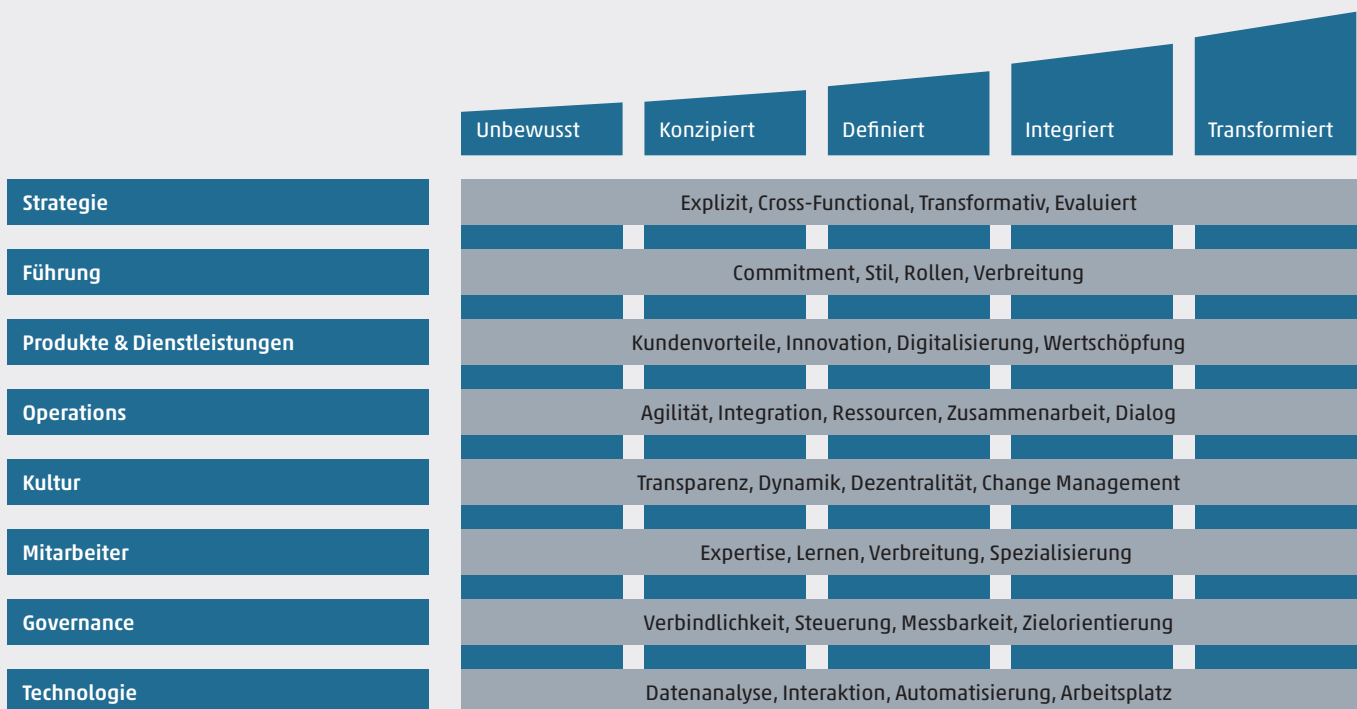
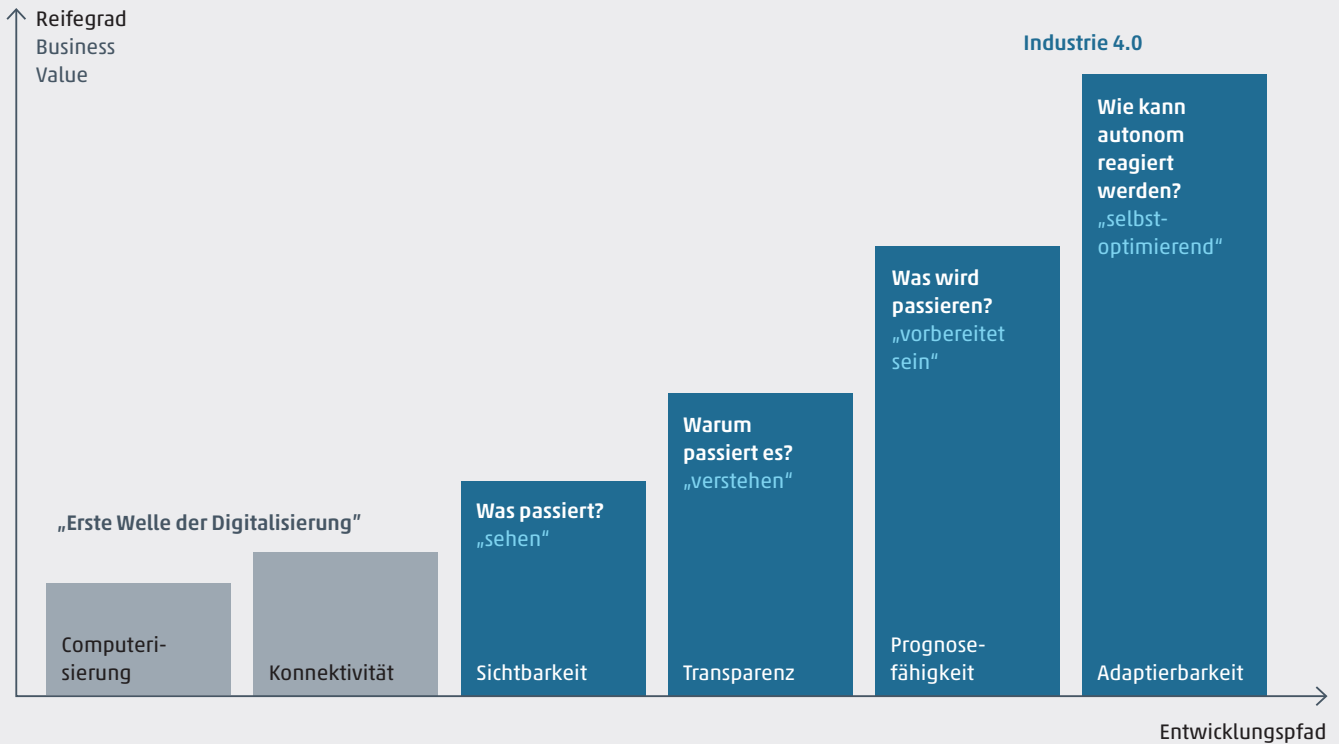


Abbildung 48: Reifegradstufen des Entwicklungspfads zur Industrie 4.0 (nach [81, S. 16])



und Dienstleistungen, Operations, Kultur, Mitarbeiter, Governance und Technologie anhand von fünf Reifegradstufen bewertet und anschließend in Form eines konsolidierten Reifegradwerts, der ebenso von „unbewusst“ bis „transformiert“ reicht, zusammengefasst.

Der unter Beteiligung des DFKI erarbeitete Industrie 4.0 Maturity Index [81] der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech) ist als sechsstufiges Reifegradmodell aufgebaut, das sich an den nutzenorientierten Entwicklungsstufen hin zur Industrie 4.0 orientiert (vgl. Abbildung 48). Das auf dem eigens entwickelten Modell basierende Instrument analysiert die in der digitalisierten Industrie benötigten unternehmerischen Fähigkeiten in den Gestaltungsfeldern Ressourcen, Informationssysteme, Kultur und Organisationsstruktur, wobei die einzelnen Funktionsbereiche eines Unternehmens separat untersucht werden, um zielgerichtet Maßnahmen ableiten zu können.

Die erste Welle der Digitalisierung war zunächst auf den Aspekt der maschinenlesbaren Daten ausgerichtet, also im Kern darauf, Daten digital erfassen, speichern, übertragen und verarbeiten zu können. Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen ermöglichen eine zweite Welle der Digitalisierung, die auf maschinell interpretierbare Daten abzielt. Hierbei geht es darum, Daten mittels innovativer digitaler Technologien verstehen, veredeln, aktiv nutzen und monetarisieren zu können.

Die Beurteilung des eigenen digitalen Reifegrads ist ein wichtiger Indikator für die Potentialanalyse hinsichtlich anwendbarer KI-Methoden. Nur durch eine ganzheitliche Betrachtung und gezielte Weiterentwicklung der verschiedenen Dimensionen der digitalen Transformation können identifizierte Potentiale realisiert werden.

KI-Technologie für den Unternehmens Einsatz

Eine Reihe von Techniken und Methoden, die aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz stammen, werden schon seit vielen Jahren im Unternehmenskontext genutzt und haben sich dort im praktischen Einsatz vielfach bewährt. Hierzu zählen beispielsweise regelbasierte Systeme (Stichwort „Business Rules“), die es ermöglichen, menschliches Wissen in Form von Wenn-Dann-Beziehungen in einer auch für Computer verständlichen Weise darzustellen. Ein Kontrollsystem mit Regelinterpretierer, der als generische Inferenzmaschine fungiert, operiert dabei auf einer gegebenen Datenbasis, um aus den vorliegenden Fakten unter Anwendung der spezifischen Regeln automatisiert Schlussfolgerungen abzuleiten. Ein solches wissensbasiertes System kann dabei wahlweise eine datengetriebene Vorwärtsverkettung oder auch eine zielgetriebene Rückwärtsverkettung der anwendungsbezogenen Ableitungsregeln durchführen.

5 Technologischer Reifegrad

Ein weiteres prominentes Beispiel stellt die Wissensentdeckung in Datenbanken dar. Der Begriff des *Data Mining* steht für die systematische Anwendung statistischer Methoden auf große Datenbestände mit dem Ziel, neue Querverbindungen und Trends zu erkennen. Diese und andere verwandte KI-Techniken aus dem Bereich des Maschinellen Lernens spielen eine wichtige Rolle für analytische Informationssysteme und sind ein integraler Baustein vieler marktgängiger Business-Intelligence-Lösungen.

Im Laufe der letzten Jahre konnten im Bereich der Künstlichen Intelligenz signifikante Fortschritte erzielt werden. Hervorzuheben ist dabei das Teilgebiet des Maschinellen Lernens, auf dem insbesondere der Ansatz der tiefen neuronalen Netze zu vielversprechenden Innovationen geführt hat.

Auch auf dem Gebiet der Mensch-Technik-Interaktion kommen nun KI-Systeme immer stärker zum Einsatz. Der erste Forschungsprototyp eines Chatbots, das ELIZA System [95], wurde bereits in den 1960er-Jahren entwickelt. Apple Siri war aber das erste am Markt erfolgreiche Produkt einer ganz neuen Kategorie von Sprachassistenzsystemen [38]. Die Siri Software ist aus einem US-amerikanischen Forschungsprojekt hervorgegangen [8]. Konsumenten können mittlerweile aus einem vielfältigen Angebot wählen, und die Sprachassistenten werden kontinuierlich weiterentwickelt.

Geschäftskunden finden ebenso ein reiches Angebot zur Nutzung digitaler Assistenten für unternehmensspezifische Anwendungen, insbesondere als Plattform für Self-Service-Lösungen im Kundenbereich. Ein typisches Beispiel ist die KI-Software Amelia des Herstellers IPsoft. Zu den führenden Anbietern von Sprachverarbeitungslösungen zählt auch Nuance Communications.

Generell hat die technologische Entwicklung mittlerweile dazu geführt, dass sich die notwendigen Aufwände für die Nutzung von KI-Funktionalität im Unternehmen erheblich reduziert haben. Aufseiten der großen IT-Konzerne wird das Angebot

an Produkten und Services ständig weiter ausgebaut. Insbesondere IBM, mit seiner langjährigen strategischen Ausrichtung auf kognitive Systeme, kommt hier mit Watson [32, 62, 56] eine Vorreiterrolle zu. Die IBM-Watson-Plattform integriert verschiedene KI-Methoden. Neben Maschinellen Lernen sind das Algorithmen der Verarbeitung natürlicher Sprache sowie des Information Retrieval, der Wissensrepräsentation und der automatischen Inferenz. Auch andere Anbieter wie Microsoft, Google oder Amazon mit seinen Web Services ermöglichen Unternehmen einen kostengünstigen Zugang zu KI-Funktionalität für die Realisierung von unternehmensspezifischen Applikationen.

Die verfügbaren Werkzeuge werden kontinuierlich weiterentwickelt und sind bereits genügend ausgereift. Der Markt bietet eine steigende Zahl von kommerziell oder frei verfügbaren Software-Bibliotheken und Werkzeugen für die Implementierung individueller Lösungen. So existiert beispielsweise mit DeepDive [21, 99] für den Aufbau von Wissensbasen aus unstrukturierten Daten auch eine frei zugängliche Softwarelösung aus dem Bereich der akademischen Forschung, die alternativ zu entsprechenden IBM-Watson-Funktionen nutzbar ist.

Praxisbeispiele für KI in der Steuerdomäne

Bereits in der ab Mitte der 1980er-Jahre durchgeführten Grundlagenforschung zu multimodalen Dialogsystemen wurde im Kontext des XTRA-Projektes (Expert Translator) der Steuerbereich als exemplarische Anwendungsdomäne untersucht [4]. Der realisierte Systemprototyp eines natürlichsprachlichen Zugangssystems ermöglichte die Interaktion in deutscher Sprache in Kombination mit Zeigegesten, um Endanwender, unter Rückgriff auf das in einem Expertensystem modellierte Steuerwissen, beim Ausfüllen seiner Steuerformulare zu unterstützen.

Aus Sicht der KI-Forschung sind über die Jahre vielfältige innovative Anwendungen für den praktischen Einsatz in den verschiedensten Bereichen entstanden

[85, S. 7], wobei als ein konkretes Beispiel auch TurboTax genannt wird, das in den USA führende Produkt zur Erstellung von Steuererklärungen. Der Hersteller Intuit setzt KI-Techniken zur Verbesserung der Fragebeantwortung im Kundenportal TurboTax AnswerXchange ein [66] und nutzt erfolgreich Personalisierung, um generische Fragen eines Anwenders individuell abgestimmt auf seine persönlichen Steuerdaten zu beantworten und die Nutzer während der Bearbeitung zu unterstützen [37]. Intuit hat im März 2017 angekündigt [30], die Weiterentwicklung seiner Lösungen noch stärker auf den Einsatz von Maschinellen Lernen und integrierter KI-Funktionalität auszurichten.

Der Dienstleister und Intuit-Konkurrent H&R Block, der über ein sehr großes Netzwerk an Serviceniederlassungen verfügt, um seinen Kunden im nahe gelegenen Ladenlokal bei der Steuererklärung helfen zu können, setzt nun ebenfalls auf Künstliche Intelligenz. Hierfür haben die Berater in den Servicebüros seit Anfang 2017 Zugriff auf eine eigens für den Steuerbereich entwickelte IBM-Watson-Applikation [51]. Das Watson-System stellt im Kern eine Art semantische Suchmaschine zur Entscheidungsunterstützung dar, die den Sinn einer in natürlicher Sprache gestellten Frage erfassen und in einer großen, anwendungsspezifischen Datenbank, welche insbesondere auch natürlich-sprachliche Texte umfasst, die relevanten Passagen und Fakten auffinden kann.

Mit der Cloud-basierten Anwendung Ailira (Artificially Intelligent Legal Information Resource Assistant) steht seit Ende 2016 [78, 41] in Australien ein weiteres interaktives System zur Verfügung, das Fragen in natürlicher Sprache zu rechtlichen Fragestellungen beantworten kann. In der zunächst realisierten Ausbaustufe deckt die von einem Steueranwalt initiierte Lösung das australische Steuerrecht ab und greift hierfür auf eine umfangreiche Dokumentensammlung aus Fachdatenbanken, Gesetzestexten und juristischen Entscheidungen zurück. Die zugrunde liegende Technologie zur intelligenten Inhaltserschließung und Suche wird von dem Cloud-Anbieter Enlyton bereitgestellt. Das junge Unternehmen aus Austin in Texas

bietet seinen Kunden eine Plattform zur Realisierung spezifischer Applikationen, basierend auf einem neu entwickelten und patentierten Indexierungsverfahren [16, 53].

Der Einsatz von KI-Techniken zur Bewältigung großer Datenmengen ist ebenso für die Finanzbehörden von Interesse. So setzt der Internal Revenue Service (IRS), das für die Bundessteuern zuständige Finanzamt in den USA, bereits seit mehreren Jahren maschinelle Lernverfahren innerhalb des Electronic Fraud Detection System (EFDS) ein, um Verdachtsfälle auf Steuerbetrug automatisch zu erkennen und die betreffenden Steuererstattungsanträge einer genaueren Überprüfung durch Fachpersonal zuzuführen [84, S. 71]. Als Ersatz für die bisherige Softwarelösung wird seit 2009 mit dem Return Review Program (RRP) ein modernes webbasiertes System entwickelt, mit dem verbesserte Funktionalität bereitgestellt sowie laufende Betriebs- und Wartungskosten gesenkt werden sollen [92].

Auch die allgemeinverständliche Einführung in die Künstliche Intelligenz von Jerry Kaplan nennt den Steuerbereich als ein konkretes Einsatzfeld [54, S. 96], insbesondere auch für den als *Computational Law* bezeichneten Ansatz, der sich für eine (zusätzliche) algorithmische Spezifikation steuerrechtlicher Vorgaben in verbindlicher Form ausspricht, um eine regelkonforme maschinelle Verarbeitung sicherzustellen.

Entwicklungsstufen für den Einsatz von KI-Technologie im Steuerbereich

Die verschiedenen Umsetzungsschritte der digitalen Transformation eines Unternehmens, wie sie die vorgestellten Modelle des digitalen Reifegrades im Sinne eines Entwicklungspfades implizieren, bilden auch den Gestaltungsrahmen für die Weiterentwicklung der Unternehmensprozesse hinsichtlich einer effizienten und effektiven Behandlung steuerlicher Fragestellungen.

Zur Standortbestimmung des eigenen Unternehmens in Bezug auf das Nutzungspotential Künstlicher Intelligenz kann in Anlehnung an das grundlegende Matrix-Modell für den digitalen Reifegrad eine Einordnung anhand der beiden zentralen Dimensionen des vorhandenen technischen sowie des strategischen Potentials vorgenommen werden [11, S. 90–94]. Hieraus ergibt sich eine Unterteilung in vier archetypische Reifegrade eines Unternehmens, die auch auf den spezifischen Bereich der Steuer anwendbar ist.

- *Einsteiger*: Der bislang erreichte Grad der Umsetzung und damit auch das vorhandene Potential ist in beiden Dimensionen, sowohl in technischer wie auch in strategischer Hinsicht, noch nicht sehr hoch ausgeprägt.
- *Technologie*: Wichtige technische Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz von KI-Technologien im Steuerbereich sind bereits in ausreichend hohem Maße gegeben.
- *Strategie*: Auf der Ebene der Organisation weist das Unternehmen ein vergleichsweise hohes strategisches Potential zur möglichen Nutzung von KI für steuerliche Problemstellungen auf.
- *Vorreiter*: Das Unternehmen verfügt über ein gleichermaßen hohes technisches und strategisches Potential für die KI-gestützte Steuerbearbeitung.

Die Reifegradstufen des acatech Industrie 4.0 Maturity Index definieren auch charakteristische Entwicklungsstufen für den Einsatz von KI im Bereich Steuer.

- Die Steigerung der *Sichtbarkeit* steuerlich relevanter Information durch automatisierte Datenextraktion und Identifikation von Auffälligkeiten bildet dabei die Grundlage.
- Hohe *Transparenz* bedeutet, darauf aufbauend die konkreten operativen Abläufe und die damit verknüpften steuerlichen Zusammenhänge zu verstehen, d. h. maschinell interpretieren zu können.
- *Prognosefähigkeit* als weitere Ausbaustufe ermöglicht es, steuerliche Auswirkungen frühzeitig in Entscheidungsprozesse einzubeziehen.
- Die übergeordnete Fähigkeit zur Selbstoptimierung sichert die *Adaptierbarkeit* der automatisierten Steuerbearbeitung bei sich ändernden Anforderungen ab.

Im geschäftlichen Kontext soll Künstliche Intelligenz zur Wertschöpfung beitragen, indem sie die Fähigkeit eines Unternehmens steigert, für jede Situation in kurzer Zeit adäquate Entscheidungen zu treffen. KI-basierte Werkzeuge, die dem menschlichen Denken und Handeln zugrunde liegende kognitive Fähigkeiten nachahmen und verstärken, zielen aus dieser Perspektive darauf ab, jede Art von Entscheidung potentiell zu automatisieren. Mit dem 5-Stufen-Modell der Automation des Entscheidens [12] lässt sich ein System mit kognitiven Fähigkeiten danach einordnen, ob und inwieweit es die Prozesse menschlichen Entscheidens unterstützt oder den Menschen gänzlich ersetzt. Diese Klassifikation zeigt auch im Falle der Steuerdomäne auf, wie sich das Verhältnis zwischen Mensch und Computer Schritt für Schritt verschiebt, je weitgehender Algorithmen ehemals menschliche Expertise nachbilden.

Den Ausgangspunkt für das Stufenmodell der Automation bildet die Stufe 0 (*Mensch entscheidet*), auf der es keine Maschine gibt, die den Menschen aktiv darin

5 Technologischer Reifegrad

unterstützt, seine Entscheidung zu treffen. Die darauf aufsetzenden Ausbaustufen beschreiben die schrittweise Abtretung von Autonomie an ein technisches System.

- 1 *Assistiertes Entscheiden:* Funktionen zur Entscheidungsunterstützung im Bereich Steuer umfassen ein breites Spektrum an Teilaktivitäten, deren Verkettung in die Option mündet, eine plausible Entscheidung treffen zu können. Aspekte wie die intelligente Datenaufbereitung und Interaktion mit dem Anwender sind dabei grundlegend, um Teilschritte der Tätigkeit, wie die aufgabenbezogene Analyse, Recherche, Evaluation oder Hypothesenbildung, systemseitig adressieren zu können.
- 2 *Teilweises Entscheiden:* Das System übernimmt die Berechnung und kann gleichzeitig in dezidierten Anwendungsfällen entsprechend einer reglementierten Kette von Optionen entscheiden, sofern der Anwender seine Präferenzen zuvor klar artikuliert hat. Die Verantwortung, die Verarbeitungskette zu aktivieren, verbleibt beim Fachexperten.
- 3 *Geprüftes Entscheiden:* Ein KI-System kann auf dieser Stufe aus einer Situation heraus eigene Vorschläge – beispielsweise zur steuerlichen Bewertung eines Sachverhalts – entwickeln. Dabei bleibt es dem Anwender überlassen, Entscheidungen anzunehmen, abzulehnen oder die Generierung von Vorschlägen zu wiederholen und zusätzlich die Parameter zu ändern.
- 4 *Delegiertes Entscheiden:* Ab dieser Stufe der Automation überlässt der Mensch dem System dauerhaft die Kontrolle über eine definierte Situation. Das KI-System erkennt seine Leistungsgrenzen selbst, betreibt kontinuierliche Selbstoptimierung und ermöglicht es dem Bediener, bei Bedarf die Kontrolle zurückzugewinnen. Ein konkretes Beispiel könnte die automatisierte Kontrolle steuerrelevanter Abläufe durch prozessbegleitende Überprüfung von Steuerfindungsregeln sein.

- 5 *Autonomes Entscheiden:* Die oberste Stufe beschreibt ein prinzipiell autark arbeitendes System, das jedoch auf Wunsch des Bedieners auch manuell gesteuert werden kann. Die KI-gestützte Steuerbearbeitung übernimmt dauerhaft und zuverlässig die Kontrolle über Entscheidungen für einen größeren Bereich der Anwendungsdomäne. In den festgelegten Situationen ist kein menschlicher Bediener mehr erforderlich.

Eine zentrale Herausforderung besteht bei KI-gestützten Entscheidungen darin, die Qualitätssicherung sicherzustellen. Im Grundsatz gilt für den Steuerbereich, dass die Lösung auditierbar sein muss. Die besondere Stärke von KI-Systemen liegt gerade in ihrer Lernfähigkeit, die jedoch potentiell mit dem Nachteil behaftet ist, dass ein einzelnes Ergebnis nicht mehr oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand nachvollziehbar ist. Dies stellt hohe Anforderungen an einen strukturierten Umsetzungsprozess mit umfassender Dokumentation der Zielsetzung, der verwendeten Methoden und Daten sowie Test- und Freigabeprozesse, um höchstmögliche Transparenz zu gewährleisten.

6 Zusammenfassung und wissenschaftliche Schlussbetrachtung



6 Zusammenfassung und wissenschaftliche Schlussbetrachtung

In der vorliegenden Studie wurden die Potentiale der Digitalisierung und insbesondere des daran anschließenden Einsatzes von Methoden und Konzepten der Künstlichen Intelligenz für den Steuerbereich untersucht. Die Untersuchung geschieht vor dem Hintergrund der aufgezeigten aktuellen Entwicklungen des Steuermarktes, der fortschreitenden Digitalisierung sowie der jüngsten Durchbrüche in Bezug auf die Entwicklung leistungsfähiger KI-Methoden. Als zentrale Zielsetzung wurde die Identifikation von Möglichkeiten zur Unterstützung von steuerbezogenen Tätigkeiten im Rahmen konkreter Prozesse und Anwendungsszenarien verfolgt. Auf dieser Grundlage wurde anschließend eine Bewertung von KI-Technologien hinsichtlich ihrer Relevanz für die identifizierten Szenarien vorgenommen. Diese stellt eine systematische Betrachtung vorhandener und einsatzfähiger Technologien dar, deren Anwendung eine weiter gehende Unterstützung und Automatisierung von Standardaufgaben und auch von anspruchsvolleren Tätigkeiten im Bereich Steuer ermöglicht. Anschließend erfolgte eine Einordnung der Technologien in eine Zielsystematik zur Bewertung technischer und wirtschaftlicher Folgen unter Beachtung betriebswirtschaftlicher Zielsetzungen.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Unter Beachtung des zugrunde liegenden Studienkonzepts wurden in einem ersten Schritt zunächst allgemeine Potentiale für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz für sieben zentrale Steuerarten und Prozesse untersucht. Hierzu wurden im Rahmen von Experteninterviews, Literaturuntersuchungen und weiterführenden Recherchen am Beispiel wesentlicher Abläufe und Tätigkeiten in den Bereichen Körperschaftsteuer, Lohnsteuer, Zoll, Verrechnungspreise, Umsatzsteuer, Riskomanagement und Internationale Projektberatung aktuelle Problemstellungen und Herausforderungen identifiziert. Diese wurden anschließend hinsichtlich ihrer Potentiale für die Anwendung aktueller KI-Schlüsseltechnologien systematisiert, um allgemeine Möglichkeiten zur Unterstützung

und bereichsübergreifenden Kooperation aufzuzeigen. Als zentrale Ergebnisse der ersten Stufe wurden u. a. die folgenden Potentiale identifiziert:

- Auswertung von Hintergrundinformationen des aktuellen Kontextes bei der Bearbeitung steuerlicher Sachverhalte und **proaktive Bereitstellung relevanter Informationen** durch Empfehlungssysteme
- **Automatische Prozessentdeckung** und Einbettung von Tätigkeiten in übergreifende Gesamtprozesse durch KI-Methoden aus dem Bereich des Geschäftsprozessmanagements
- Anwendung maschineller Lernverfahren zur **automatischen inhaltlichen Prüfung von unstrukturierten Beleginformationen** in Bezug auf Vollständigkeit, formale Korrektheit und semantische Zusammenhänge

In Zusammenarbeit mit den vier Mandanten wurden in der zweiten Stufe sechs konkrete Anwendungsfelder in Form von vier **End-to-End-Prozessen** detailliert untersucht. Innerhalb der Anwendungsfelder wurden typische Problemstellungen identifiziert, die aufgrund ihrer hohen Komplexität und des kognitiven Anspruchs im jeweils aktuellen Ist-Prozess unter hohem manuellem Aufwand bearbeitet werden. Hierzu zählen beispielsweise die Prüfung von komplexen Sachverhalten durch die Analyse von Vertragsunterlagen und weiteren Dokumenten und die anschließende Beurteilung steuerlicher Konsequenzen. Diesen Szenarien ist gemein, dass sie keinem wohlstrukturierten Prozess folgen und sich nicht durch eine starre Menge an Regeln vollumfänglich abbilden lassen. Die betrachteten Szenarien umfassen die folgenden Bereiche:

- Erkennung von Anomalien bei der Ausnutzung von Freihandelsabkommen
- Automatisierte Zuteilung von Steuerkennzeichen und Identifizierung von Inkonsistenzen bei der Zuweisung
- Prüfung des Quellensteuerabzugs nach §50a EStG
- Prüfung von Rechnungen im Bereich Umsatzsteuer
- Anomalieerkennung in Massendaten im Bereich Umsatzsteuer
- Intelligente Steuerassistenz im Bereich Lohnsteuer

Im Anschluss an die detaillierte Analyse der Szenarien und die Systematisierung der identifizierten Problemstellungen wurden die Einsatzpotentiale von Künstlicher Intelligenz herausgearbeitet. Vorhandene KI-Technologien wurden nachfolgend hinsichtlich ihrer Möglichkeiten zur (Teil-)Automatisierung der Problemstellungen bewertet.

Wichtige Ergebnisse umfassen dabei beispielsweise Potentiale bei

- der **automatischen Erkennung von Anomalien** bei der Ausnutzung von Freihandelsabkommen durch Verfahren des Maschinellen Lernens auf Basis transaktionaler Massendaten
- der **fallbezogenen Bereitstellung steuerlicher Fachinformationen** durch semantische Inhaltsanalyse und die Kombination von Volltextsuche mit semantischen Suchverfahren in spezialisierten Datenbanken
- einer **automatischen inhaltlichen Erschließung** von Vertragsunterlagen und anderer steuerlich relevanter, mehrsprachiger Textdokumente in unstrukturierter Form.

Wissenschaftliche Schlussbetrachtung

Die im Rahmen der vorliegenden Studie durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass vielfältige Potentiale für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Bereich Steuer bestehen. Vor allem Routineaufgaben und Teilproblemstellungen in komplexeren Gesamtprozessen können durch KI-Technologien im ersten Schritt unterstützt und längerfristig vollständig automatisiert werden. Dies betrifft insbesondere Aufgaben, die im Bereich der steuerlichen Deklarationsberatung angesiedelt sind. Es ist davon auszugehen, dass infolge fortschreitender technologischer Entwicklungen eine immer umfassendere Unterstützung von Teilprozessen möglich wird und immer komplexere Prozessstrukturen durch KI abgebildet werden können. Diese Unterstützung wird sich voraussichtlich auf viele dezidierte KI-Teilsysteme verteilen, die speziell an die jeweiligen fachlichen Anforderungen angelehnt wurden.

Aus den Ergebnissen der Studie lassen sich die folgenden drei zentralen Thesen zu den Potentialen von KI im Bereich Steuer aus heutiger Sicht ableiten.

Eine vollständige Automatisierung des Tätigkeitsspektrums im Bereich Steuer in einem einzelnen KI-System und in seiner Gesamtheit erscheint aus heutiger Sicht nicht realistisch.

Die Vorstellung, dass Steuerberatung in naher Zukunft vollständig durch automatisierte Systeme übernommen werden kann, ist daher vom aktuellen Stand der Technik auszuschließen: Einerseits ist für die korrekte Beurteilung steuerlicher Sachverhalte ein umfassendes Wissen und Verständnis von Zusammenhängen (z. B. Bereich des Steuerrechts) notwendig. Andererseits stellt bereits die Erarbeitung notwendiger Informationen (z. B. durch Befragungen und Erhebungen im Rahmen persönlicher Gespräche) eine bedeutende Herausforderung dar, die einen hohen Grad an Kreativität und Selbstständigkeit erfordert. Die Kombination dieser unterschiedlichen Anforderungsprofile kann aus

heutiger Sicht durch Künstliche Intelligenz nicht abgebildet werden.

Tätigkeiten hingegen, die soziale Intelligenz, Kreativität und Umgebungsinteraktion nur in einem geringeren Ausmaß erfordern, können mithilfe von KI automatisiert werden. In der Folge werden hierdurch erhebliche Kostensenkungen und Qualitätssprünge durch eine intelligente Automatisierung und Fehlerreduktion ermöglicht.

Der Einsatz von spezialisierten KI-Systemen für bestimmte Teilaufgaben wird zu einer Verlagerung von Tätigkeiten innerhalb der Steuerberatung führen. Beispielsweise werden zukünftig durch die Standardisierung von Routinetätigkeiten, die bedarfsgerechte Aufbereitung und die bedarfsgerechte Bereitstellung von Informationen zeitliche Ressourcen in großem Umfang freigesetzt. Dies schafft Freiräume für die Ausübung anspruchsvoller und hochkomplexer Beratungstätigkeiten, wodurch Steuerberater mehr Zeit für kreative Gestaltungsprozesse und strategische Betrachtungen gewinnen.

Das Tätigkeitsfeld des Steuerberaters wird sich daher stark wandeln. Es wird insbesondere eine Konzentration und Ausweitung auf hochwertige Beratungstätigkeiten stattfinden.

Im Ergebnis ist zu erwarten, dass insbesondere viele Tätigkeiten der steuerlichen Deklarationsberatung aufgrund ihrer formalen und klaren Definition automatisiert werden können. In den Bereichen der steuerlichen Gestaltungs- und Durchsetzungsberatung wird hingegen weiterhin eine große Nachfrage nach persönlicher Beratung bestehen, die nicht durch Künstliche Intelligenz bedient werden kann.

7 Ausblick und Zukunftsvision



Um vor dem Hintergrund der aufgezeigten KI-Potentiale eine Vision für die Steuerarbeit der Zukunft zu erarbeiten, werden zunächst die Ergebnisse aus einem Experteninterview mit Fachteilnehmern verschiedener Steuerschwerpunkte zum Thema „Steuerarbeitsplatz der Zukunft“ präsentiert. Anschließend werden vier visionäre Einsatzmöglichkeiten für Künstliche Intelligenz im Bereich Steuer vorgestellt, die parallel zur Studie in Form von ausgewählten Szenarien als Software-Prototypen umgesetzt wurden. Sie demonstrieren konkrete Möglichkeiten, wie KI bereits heute zur Unterstützung der Tätigkeit im Steuerbereich eingesetzt werden kann. Abschließend werden die Gesamtergebnisse in Form einer Vision für die Steuerfunktion der Zukunft zusammengefasst.

Experteninterview zum Steuerarbeitsplatz der Zukunft

Ein Interview mit den WTS-Steuerexperten StB Andreas Homrighausen, RA Stefan Hölzemann, StB Stephanie Henseler und Christian Gattringer.

Wo sehen Sie zukünftig Möglichkeiten für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz?

Bei der Bewertung von Gestaltungsspielräumen, etwa bei M&A-Vorgängen, ist nicht trivial erkennbar, wie die beteiligten Konzernstrukturen aufgebaut sind und welche Zusammenhänge zwischen ihnen bestehen. Wenn Informationen zur Gesetzgebung in den Ländern der betroffenen Unternehmen und grundlegende Strukturinformationen bekannt sind, könnte eine Assistenz eine Entscheidungsvorlage auf Basis von bereits getroffenen Entscheidungen, d. h. unter Berücksichtigung früherer Beurteilungen, liefern. Auch Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen Entscheidungen in ähnlichen Sachverhalten könnten auf diese Weise hervorgehoben werden. Ein weiterer Anwendungsbereich ergibt sich in der Verwendung unterschiedlicher Begrifflichkeiten für gleiche Konzepte. Ein Beispiel hierfür sind die Begriffe „Mahlzeit“ und „Bewirtung“, die in der Praxis häufig synonym verwendet werden. Die Zuordnung dieser Begriffs-

paare in Form eines Mappings könnte beispielsweise für die Abfrage von gleichgelagerten Sachverhalten relevant sein; bei der Modellierung von „Umsatzsteuerisiken in Deutschland“ und „VAT risk in Germany“ ist eine manuelle Überprüfung und Zusammenführung notwendig, die durch eine KI durch automatische Vorschläge unterstützt werden könnte.

Wie stellen Sie sich den Arbeitsplatz des Steuerberaters in 20 Jahren vor?

Es ist davon auszugehen, dass sich Tätigkeiten aufgrund einer Unterstützung bei der Massenverarbeitung von Sachverhalten auf qualitative Aspekte verlagern werden. Ein Beispiel im Bereich Umsatzsteuer wäre etwa die Durchführung von Health Checks: Aktuell werden in kritischen Bereichen einzelne Belege stichprobenbasiert geprüft. Durch neue Möglichkeiten wird es in Zukunft möglich sein, die gesamte Spur des Belegs nachzuvollziehen und grundlegende, systemische Fehler besser zu identifizieren, anstatt fehlerhafte Ausprägungen zu korrigieren. Als Folge der Unterstützung bei der Massenverarbeitung werden grundsätzlich Arbeitskapazitäten frei, um allgemeine Verbesserungspotentiale zu untersuchen und umzusetzen. Diese können zur effektiveren Gestaltung von Prozessen genutzt werden.

Die aktuell fachbereichsbezogene Aufbereitung und Nutzung von Daten wird zukünftig aufgebrochen werden und zu einer stärkeren Vernetzung und einem stärkeren Austausch führen. Denkbar ist beispielsweise eine Stabsfunktion zur „Digitalisierung von Daten“, die Daten zentral für alle Steuerarten aufbereitet. Diese neue Datenhoheit ermöglicht die Umsetzung neuer kooperativer Ansätze, die nicht nur in der Steuerabteilung liegen.

„Die Zusammenführung von Daten für verschiedene Steuerbereiche wird zu einer stärkeren Vernetzung und einem stärkeren kooperativen Austausch innerhalb der Steuerfunktion führen.“

Andreas Homrighausen

Anwendungsszenarien für KI im Steuerbereich

Die Antwort auf Fragen, an die niemand dachte

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz ermöglicht die Untersuchung und Auswertung von großen Datenmengen (Big Data) und birgt in puncto Komplexität, Umfang und Geschwindigkeit erhebliche Vorteile gegenüber einer manuellen Verarbeitung. Dabei können intelligente Softwarelösungen Muster und Zusammenhänge in Datenbeständen erkennen und Anomalien in der Bearbeitung steuerlicher Sachverhalte identifizieren. Das bietet eine deutlich größere Compliance-Sicherheit.

Im Gegensatz zu heute üblichen regelbasierten Verfahren, die zur Überprüfung von Daten auf Auffälligkeiten oder Regelverletzungen verwendet werden, bedarf es bei diesen Suchmustern nicht einer Vorabdefinition durch den Menschen. Genau das macht den Unterschied aus: KI-Algorithmen lernen automatisch aus großen Datenmengen.

KI-Algorithmen suchen nicht nur nach bekannten oder vermeintlich relevanten Datenkonstellationen und Mustern, sondern bieten die Möglichkeit, große Datenmengen ergebnisoffen zu explorieren und damit Zusammenhänge aufzudecken, nach denen ein Mensch möglicherweise nie gesucht hätte.

Gelebte Prozesse identifizieren und vorhersagen

Häufig ist in Unternehmen ein grundlegendes Verständnis von ablaufenden Prozessen bereits vorhanden. Diese sind jedoch oftmals schwierig zu überprüfen und zu visualisieren. Über die genaue Einhaltung von definierten Soll-Prozessen lässt sich dementsprechend oftmals keine genaue Aussage treffen, ebenso fehlen nicht selten Methoden zur Überprüfung von abweichenden Prozessvarianten, die parallel ausgeführt werden.

Die KI-Methode des Process Mining ermöglicht es, „gelebte Prozesse“ im Sinne tatsächlich ablaufender Tätigkeiten im Unternehmen zu identifizieren und somit real stattfindende Abläufe transparent zu

machen. Ein automatischer Abgleich mit geplanten Soll-Prozessen im Rahmen von steuerlichen internen Kontrollsystemen (Steuer IKS) ermöglicht die Erkennung von Anomalien und Prozessineffizienzen in Echtzeit und versetzt Steuerabteilung in die Lage, Compliance-Verletzungen frühzeitig zu erkennen und im laufenden Prozess vorherzusagen.

Konkret bedeutet das, dass z. B. fehlerhafte Buchungen, die Überschreitung von Fristen oder die Nichteinhaltung grundlegender Kontrollmechanismen (z. B. nach dem Vier-Augen-Prinzip) automatisch durch KI-Lösungen erkannt werden können.

Innovative Assistenzsysteme zur Klärung steuerlicher Fragen

Ok Google, wie wird das Wetter morgen in München? Dieses Szenario kennt jeder aus der Werbung. Sogenannte Chatbots oder persönliche Assistenzsysteme unterstützen ihre Anwender schnell und einfach, um per Spracheingabe an relevante Informationen zu gelangen oder Befehle auszuführen. Diese Lösung eignet sich aber längst nicht mehr nur für den Einsatz bei Privatanwendern, sondern birgt auch enormes Potential für das Business-Umfeld. Der Vorteil: Auch ein Laie kann dadurch künftig in der Lage sein, komplexe Steueraufgaben zu bewerkstelligen.

Die Installation von Frage-Antwort-Systemen (Q & A-Systemen) erlaubt beispielsweise die Beantwortung von Standardfragen zu steuerlichen Themen und entlastet somit Steuerexperten durch die Übernahme von Routineanfragen. Aufgrund einer intelligenten Spracherkennung und Dialogführung sind Q & A-Systeme fähig, eigenständig Anfragen – etwa zu quellensteuerlichen Konsequenzen bei der Beauftragung eines Referenten – zu erfassen und fehlende Informationen durch Nachfragen zu ergänzen.

Die Auswirkungen auf die Organisation bei der Bearbeitung von Steueranfragen sind immens: Der einfache und natürliche Zugang über eine Sprachschnittstelle und die strukturierte Dialogführung bewirken eine erhöhte steuerliche Compliance-Sicherheit. Vor allem bei der Bearbeitung

von Massenprozessen, beispielsweise im Kontext der Lohn- oder Umsatzsteuer, sind Q & A-Systeme sehr hilfreich.

Der Einsatz komplexer Q & A-Systeme lässt sich beliebig parallelisieren und kann somit zu massiven Skalierungseffekten bei der Beantwortung von Steueranfragen führen. Künftig ist es vorstellbar, dass jeder Mitarbeiter Zugriff auf einen persönlichen Berater für steuerliche Fragestellungen erhält und diesen über eine intuitive Oberfläche ansteuert.

Analyse und Bewertung juristischer Textdaten

Welcher Rechtsanwalt kennt das nicht: Für die Bearbeitung eines Falles müssen zahlreiche Gesetzestexte und Gerichtsurteile durchforstet werden. Mit KI-Technologie wird es künftig möglich sein, Rechercheprozesse deutlich zu beschleunigen.

Die automatisierte Analyse von Gesetzestexten und Gerichtsurteilen durch Künstliche Intelligenz ermöglicht es Rechtsexperten, sich schnell einen Überblick über die wesentlichen Entscheidungen zu einem Sachverhalt zu verschaffen. Dabei sind KI-Lösungen in der Lage, große Datenmengen zu untersuchen, inhaltlich auszuwerten und zu systematisieren, um z. B. relevante Textpassagen für einen bestimmten Sachverhalt sowie Unterschiede und Veränderungen in aktualisierten Gesetzestexten oder zentrale Argumentationsmuster zu identifizieren.

Beispielsweise kann bei der Anfertigung von rechtlichen Stellungnahmen die Vorbereitung von argumentativen Grundlagen zukünftig weitestgehend durch KI-Verfahren automatisiert werden. Gleichzeitig wird dadurch sichergestellt, dass keine rechtlich relevanten Inhalte unberücksichtigt bleiben.

Durch die Auswertung von historischen Gerichtsentscheidungen ist es darüber hinaus vorstellbar, die Erfolgsaussichten einer Rechtsklage sowie den Ausgang eines Gerichtsverfahrens zu prognostizieren.

Umsetzung ausgewählter Potentiale als KI-Prototypen

Zur Demonstration von konkreten KI-Potentialen für ausgewählte Teilaspekte steuerlicher Aufgabenfelder wurden parallel zur Studie fünf Software-Prototypen entwickelt. Diese zeigen anhand der zuvor genannten Anwendungsbereiche auf, welche Aspekte sich bereits heute auf der Grundlage modernster Technologien umsetzen lassen, und wie eine Unterstützung im Rahmen der Steuerberatung aussehen kann. Abbildung 49 zeigt die entwickelten Prototypen im Überblick.

- Der Prototyp **Prediction** befasst sich mit der inhaltlichen Analyse von Steueranfragen, die als Freitexte formuliert sind und Fragen zu einem steuerlichen Sachverhalt beinhalten. KI-Technologien erkennen automatisiert den zugrunde liegenden inhaltlichen Sachverhalt und weisen die Anfrage einem Fachexperten aus dem relevanten Steuerbereich zu.
- Der Prototyp **Q & A** zeigt eindrucksvoll die Potentiale von Spracherkennung und Sprachverständnis im Bereich Steuer auf. Durch KI-Technologien wird

die intelligente dialogbasierte Beantwortung von steuerlichen Fragen für ausgewählte Domänen demonstriert.

- Im Prototyp **ARGUMENTUM** wird die Identifikation von argumentativen Strukturen und Argumentationsmustern in Gerichtsurteilen untersucht. Anwendung findet das System vor allem als Unterstützung für Steuerberater bei der Recherche und Aufbereitung bestehender Rechtsprechung.¹
- Der Prototyp **NeuMU** ermöglicht die maschinelle Übersetzung von Fachtexten im Bereich Steuer. Im Gegensatz zu allgemeinen Übersetzungssystemen wie Google Translate wurde das System speziell für die Übersetzung von steuerbezogenen Texten entwickelt.
- Im Prototyp **Detection** wird die Erkennung von unbekanntem Fehlern und Anomalien in Massendaten, z. B. in Transaktionen im Bereich Zoll, demonstriert. KI-Technologien erkennen eigenständig Auffälligkeit und Zusammenhänge in großen Datenmengen (Big Data), ohne spezielles Expertenwissen über die Daten vorauszusetzen.

Die Vision einer Steuerfunktion der Zukunft

Die Steuerwelt hat sich in den vergangenen Jahren rasant verändert. Steuerfunktionen werden immer stärker in die allgemeinen Unternehmensprozesse integriert und sind deshalb gefordert, die steuerlichen Prozesse im Hinblick auf Effizienz weiter zu optimieren. Aber auch zunehmende Reportingpflichten sowie verschärfte Compliance-Regelungen und damit einhergehende Haftungsrisiken sind Herausforderungen, mit denen Steuerverantwortliche umgehen müssen.

Um größtmögliche Compliance-Sicherheit zu schaffen und auch eine umfangreiche Analyse von steuerrelevanten Daten zu ermöglichen, ist deshalb die Einführung von IT- und KI-gestützten Steuerprozessen von zentraler Bedeutung.

Zentralisierung der Daten

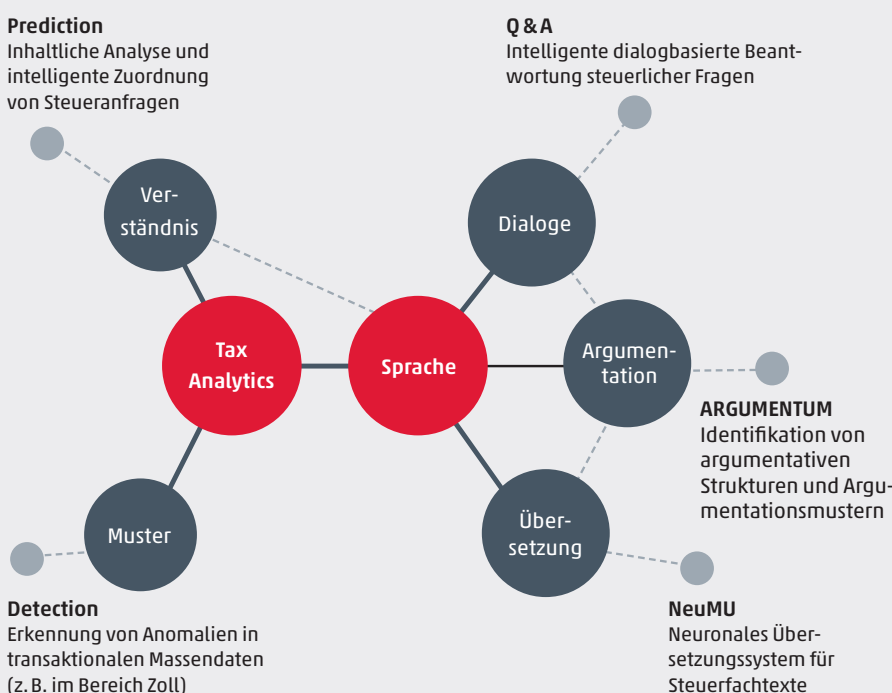
Voraussetzung für eine umfangreiche Analyse von Steuerdaten ist eine zentrale Datenbank, die alle steuerrelevanten Informationen aus Einzelsystemen aggregiert. Damit sollen sich Daten nach unterschiedlichen Detaillierungsgraden filtern und tagesaktuell visualisieren lassen. Auf diese Weise wird es künftig möglich sein, die Steuerlast in einzelnen Ländern, Regionen oder je nach Produktgruppen auf Knopfdruck zu berechnen.

Automatische Prozesskontrollen

Wo Menschen arbeiten, geschehen Fehler. Durch unterstützende und automatisierte Prozesskontrollen, die in Echtzeit eine Klassifizierung in auffällige und normal ablaufende Prozesse zeigen, soll deshalb die Compliance-Sicherheit deutlich erhöht werden. Unbekannte Prozesse werden von Systemen identifiziert und hinsichtlich ihrer Abweichung zum Soll-Prozess bewertet. Steuerkennzahlen, wie z. B. im Bereich der Verrechnungspreise, lassen sich

1 Für den im gleichnamigen BMBF-Projekt entwickelten Prototyp ARGUMENTUM wurden die Potentiale für den Bereich Steuer eruiert und das Nutzungsszenario adaptiert.

Abbildung 49: Die entwickelten KI-Prototypen im Überblick



7 Ausblick und Zukunftsvision

dadurch detailliert überwachen. Zudem erlauben solche internen Kontrollsysteme die schnelle Korrektur und Einleitung von Gegenmaßnahmen.

Prüfung von auffälligen Sachverhalten und Anomalien durch intelligente Systeme

Aus der Masse an täglichen steuerrelevanten Transaktionen in Unternehmen werden Auffälligkeiten automatisch durch intelligente selbstlernende Verfahren zur Anomalieerkennung identifiziert und zur Prüfung an die entsprechenden Fachabteilung weitergeleitet. Die Zuordnung der Fachexperten geschieht unter Beachtung von deren Kompetenzprofil und aktueller Arbeitslast. Durch ein Feedback des ausgewählten Fachexperten, z. B. aufgrund einer falschen Zuordnung, erhält das System eine direkte Rückkopplung und kann sich dadurch selbstständig verbessern.

Horizontale Vernetzung

Automatisierte und intelligente Steuersysteme werden nicht autark innerhalb der Steuerabteilung betrieben. Sie sind über Schnittstellen mit anderen Unternehmensbereichen vernetzt und in den Gesamtprozess eines Unternehmens eingebunden. Beispielsweise werden falsche Steuerkontierungen direkt an den Einkauf, die Steuerabteilung oder die Buchhaltung zurückgespielt. Dadurch kann der Gesamterfolg eines Unternehmens wesentlich besser optimiert werden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass Methoden der Künstlichen Intelligenz bereits heute eine hohe technologische Reife besitzen und große Potentiale für den Bereich Steuer bieten. In vielen Industriebereichen werden KI-Technologien heute schon eingesetzt. Dieser Trend wird sich in der Zukunft weiter fortsetzen und auf alle Industrien und Branchen ausweiten. Künstliche Intelligenz wird zukünftig die Tätigkeit im Steuerbereich durch massive Kosteneinsparungen, erhöhte Compliance-Sicherheit und unternehmensweite Produktivitätssteigerungen revolutionieren.



A

Ähnlichkeitsmaße

Zahlenmäßiger Wert für die Ähnlichkeit zweier zu vergleichender Objekte anhand von definierten Eigenschaften (z. B. Abstand zweier Punkte in einem Raum).

Algorithmus

Eindeutig definierte Handlungsvorschrift zur Lösung eines Problems oder einer Klasse von Problemen.

Anomalieerkennung

Bezeichnet die Suche nach Strukturen in einem Datensatz, welche von der Norm abweichen und nicht den Erwartungen entsprechen.

Assistenzsystem

Informationssysteme, die einen Anwender bei der Bearbeitung einer bestimmten Aufgabe oder während der Interaktion mit einer Maschine durch die gezielte Bereitstellung von Informationen und Hinweisen unterstützen.

B

Benutzermodell

Strukturierte Zusammenstellung statischer und dynamischer Informationen zu einem spezifischen Nutzer einer Softwareanwendung, einschließlich seiner individuellen Präferenzen und dem Nutzungsverhalten, die dazu dient, das Systemverhalten geeignet auf den konkreten Anwender anzupassen.

Bestärkendes Lernen

Bezeichnet einen Ansatz, bei dem ein Algorithmus durch Belohnung oder Bestrafung einer gewählten Strategie lernt. Dies ist vergleichbar mit der Lernweise von Menschen, bei denen gewünschtes oder ungewünschtes Verhalten durch äußere Einflüsse bewertet wird.

Big Data

Der Begriff steht für Massendaten und bezeichnet Datenmengen, die zu groß, zu komplex, zu schnelllebig und zu schwach strukturiert sind, um sie mit manuellen und herkömmlichen Methoden der Datenverarbeitung auszuwerten.

C

Cloud Computing

Beschreibt einen Ansatz, bei dem IT-Infrastruktur (z. B. Speicherplatz, Rechenleistung oder Anwendungssoftware) als Dienstleistung aus dem Internet bezogen und meist nutzungsbezogen abgerechnet wird.

Clusteralgorithmen

Algorithmen zur Erkennung von zusammenhängenden Ähnlichkeitsstrukturen in unbekanntem Datenmengen und Gruppierung in Klassen mit zusammengehörigen Eigenschaften.

Cognitive Computing

Selbstlernende kognitive Systeme erwerben durch die Nutzung verschiedener Verfahren kontinuierlich Wissen aus strukturierten und unstrukturierten Daten, stellen diese in wechselnde, logische Zusammenhänge und sind in der Lage, in Echtzeit mit Menschen zu kommunizieren.

D

Data Mining

Systematische Anwendung statistisch-mathematischer Methoden, um kausale Muster in Datenbeständen aufzuspüren.

Deep Learning

Verfahren zur Datenanalyse und zur Optimierung künstlicher neuronaler Netze. Als Teilmenge des Maschinellen Lernens nutzt Deep Learning mehrere hierarchische Schichten bzw. eine Hierarchie von Konzepten, um den Lernprozess durchzuführen.

Digitalisierung

Die digitale Transformation bezeichnet den durch Informationstechnologien hervorgerufenen Wandel.

E

Entscheidungsbäume

Geordnete und gerichtete, baumartige Datenstruktur zur Abbildung von Entscheidungsregeln.

F

Fallbasiertes Schließen

Ein maschinelles Lernverfahren zur Problemlösung durch Analogieschluss, welches eine Falldatenbank nutzt, in der bereits gelöste Probleme als Fall gespeichert sind.

Frage-Antwort-System (Q & A-System)

Ein interaktives natürlichsprachliches System, das auf die vom Benutzer formulierten Fragen Auskunft erteilt, wobei je nach Anwendungsfall neben textbasierten Ein- und Ausgaben durchaus auch gesprochene Sprache zum Einsatz kommt.

Framework

Im Kontext von Computersystemen eine meist mehrschichtige Struktur, die einen Ordnungsrahmen für das Zusammenspiel verschiedener Software-Komponenten darstellt.

G

Geschäftsprozess

Inhaltlich abgeschlossene und logisch verknüpfte Folge von Einzelaktivitäten, die zur Erreichung einer betrieblichen Zielsetzung notwendig sind.

Geschäftsprozessmodell

Systematisierte Darstellungsform zur Abbildung von Geschäftsprozessen. Unter der Modellierung von Geschäftsprozessen werden sämtliche Aktivitäten der Konstruktion, Anwendung und Warten von Geschäftsprozessen zusammengefasst.

I

Informationsextraktion

Automatische Extraktion vordefinierter Typen von Informationen wie Entitäten oder Relationen aus maschinenlesbaren Dokumenten, um aus unstrukturierter Information Wissen bezüglich einer im Vorhinein definierten Domäne zu gewinnen.

Intelligente Benutzerschnittstellen

Intelligente Benutzerschnittstellen verwenden Künstliche Intelligenz, um die Mensch-Technik-Interaktion zu unterstützen. Darunter fallen z. B. personalisierte Dialogsysteme, orts- und kontextbasierte Dienste als auch virtuelle Charaktere.

K**Klassifizierungsalgorithmen**

Bezeichnen Methoden zur Zuordnung oder Eingruppierung von unbekanntem Datenobjekten in eine endliche Menge von vordefinierten Klassen.

Kontextsensitivität

Die Fähigkeit adaptiver Benutzerschnittstellen, kontextuelle Faktoren zu modellieren und diese in das für den Anwender wahrnehmbare Verhalten des Systems einfließen zu lassen. Zum Gesamtkontext der Applikation zählen dabei auch situative Parameter wie Ort und Zeit sowie technische Randbedingungen der Nutzung.

Künstliche Intelligenz

Im Allgemeinen bezeichnet Künstliche Intelligenz oder KI den Versuch, eine menschenähnliche Intelligenz nachzubilden, d. h., einen Computer zu bauen oder so zu programmieren, dass er eigenständig Probleme bearbeiten kann.

Künstliche Neuronale Netze

Bezeichnen einen Teilbereich der Künstlichen Intelligenz, der versucht, über die Nachbildung von neuronalen Strukturen (ähnlich dem menschlichen Gehirn) Entscheidungsstrukturen zu modellieren. Sie bilden die Grundlage für Deep-Learning-Ansätze.

L**Logfile**

Eine Ereignisprotokolldatei enthält das automatisch geführte Protokoll ausgewählter oder auch aller Aktionen von bestimmten Prozessen auf einem Computersystem.

M**Maschinelles Lernen**

Überwacht vs. nicht-überwacht: Maschinelles Lernen ist ein Oberbegriff für die Generierung von Wissen aus Erfahrung, d. h., Informationen werden aus Beispielen extrahiert und abstrahiert, sodass sie auf andere Fälle übertragen werden können.

Multilinguale Technologien

Verfahren zur maschinellen Verarbeitung natürlicher Sprache, die sich gezielt mit dem Aspekt der Mehrsprachigkeit auseinandersetzen.

Multimodale Interaktion

Eine Form der Mensch-Technik-Interaktion, bei der innerhalb der Bedienschnittstelle mehrere Modalitäten zur natürlicheren Kommunikation verwendbar sind, sodass Eingaben seitens der Anwender beispielsweise mittels gesprochener Sprache, Text, Gesten, Berührung oder auch über die Blickrichtung erfolgen können und sich für Systemausgaben unterschiedliche Medienformen für ein visuelles, akustisches oder auch haptisches Feedback nutzen lassen.

O**Ontologie**

Formal geordnete Darstellungen einer Menge von Begrifflichkeiten und der zwischen ihnen bestehenden Beziehungen in einem bestimmten Gegenstandsbereich, die sich algorithmisch interpretieren lassen, um Wissensstrukturen maschinell verarbeiten zu können.

P**Personalisierung**

Die zum Teil automatisierte Anpassung von Programmen, Diensten oder Informationen an die persönlichen Vorlieben, Bedürfnisse und Fähigkeiten eines Benutzers.

Process Mining

Bezeichnet einen Ansatz zur Rekonstruktion von Prozessabläufen auf Grundlage von Logdateien aus operativen Informationssystemen (z. B. ERP-Systemen).

R**RDF**

Das Resource Description Framework (RDF) bezeichnet eine technische Herangehensweise im Internet zur Formulierung logischer Aussagen über beliebige Dinge. Bei einem RDF-Modell handelt es sich um ein Datenmodell, das über eine wohldefinierte formale Semantik verfügt.

S**Semantic Desktop**

Persönliches Desktop-System, welches durch die Integration von Metadaten mittels semantischer Technologien eine erweiterte Unterstützung für individuelles Informationsmanagement leistet und die Einbindung in Wissensmanagementsysteme ermöglicht.

Semantische Technologien

Sammelbegriff für Verfahrensansätze der Künstlichen Intelligenz, die darauf ausgerichtet sind, das in Informationen enthaltene Wissen formal und damit für den Computer verarbeitbar zu beschreiben, Konzepte und Beziehungen darzustellen und schließlich Inhalte zu erfragen, zu erschließen und in Netzen zugänglich zu machen.

SPARQL

Der SPARQL-Standard definiert eine graphbasierte Abfragesprache für RDF.

Spracherkennung

Unter automatischer Spracherkennung wird die computerbasierte Erkennung gesprochener Sprache und deren korrekte Darstellung als Text verstanden.

Sprachgenerierung

Programmgesteuerte Erzeugung von Text zur Transformation von Daten in natürliche Sprache.

Sprachsynthese

Die maschinelle Erzeugung gesprochener Sprache zur Ausgabe von natürlichsprachlichem Text.

Sprachverarbeitung

Der Begriff umfasst alle Aspekte der algorithmischen Verarbeitung natürlicher Sprache durch Computer.

Sprachverstehen

Die semantische Analyse einer natürlich-sprachlichen Eingabe überführt den Eingabetext in eine explizite Repräsentation seiner inhaltlichen Bedeutung, die sich maschinell interpretieren und weiterverarbeiten lässt, um angemessene Systemreaktionen auslösen zu können.

SQL

Die Structured Query Language (SQL) ist eine normierte Datenbanksprache zur Definition von Datenstrukturen in relationalen Datenbanken sowie zum Bearbeiten und Abfragen von darauf basierenden Datenbeständen.

T

Teilüberwachtes Lernen

Siehe Überwachtes Lernen, nur ein Teil der Ausgabewerte ist bekannt.

Text Mining

Prozess der Zusammenstellung und Organisation, der formalen Strukturierung und algorithmischen Analyse großer Dokumentsammlungen zur bedarfsgerechten Extraktion von Informationen und der Entdeckung versteckter inhaltlicher Beziehungen zwischen Texten und Textfragmenten.

U

Überwachtes Lernen

Bezeichnet einen Ansatz, bei dem ein Algorithmus aus einer vorgegebenen Menge von Ein- und Ausgabepaaren eine Funktion zur Abbildung der Eingabewerte auf die Ausgabewerte erlernt (z. B. Klassifikation).

Unternehmensgedächtnis

Intelligente betriebliche Informationsinfrastruktur als Kernstück eines umfassenden Wissensmanagements, die alle Arten geschäftlicher Aktivitäten von der strategischen über die taktische bis zur operationalen Ebene beeinflusst.

Unüberwachtes Lernen

Verfahren, bei dem ein Algorithmus aus einer gegebenen Menge von Eingaben ein Modell erzeugt, das diese Eingaben beschreibt (z. B. Cluster-Verfahren, Vorhersagen).

W

Wissensarbeiter

Beschäftigte, für die Wissen zu schaffen, zu verteilen oder anzuwenden den Kern ihrer Tätigkeit darstellt. Kenntnisse und Erfahrungen sowie die Fähigkeit zur kreativen Nutzung von Wissen sind elementare Voraussetzung für echte Wissensarbeit.

Wissensgraph

Ein Wissensgraph ist ein großes Netzwerk von relevanten Entitäten, deren semantischen Typen, Eigenschaften und Beziehungen zwischen Entitäten, welches eine spezifische Wissensbasis in Form einer Graph-Struktur repräsentiert.

Wissensmanagement

Wissensmanagement beschäftigt sich mit dem Erwerb, der Entwicklung, dem Transfer, der Speicherung sowie der Nutzung von Wissen. Es umfasst alle strategischen bzw. operativen Tätigkeiten und Managementaufgaben, die auf den bestmöglichen Umgang mit Wissen abzielen.

- [1] Andreas Abecker, Ansgar Bernardi und Heiko Maus. „Potenziale der Geschäftsprozessorientierung für das Unternehmensgedächtnis“. In: *Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement – Effektive Wissensnutzung bei der Planung und Umsetzung von Geschäftsprozessen*. Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2002. S. 215–248.
- [2] Andreas Abecker u. a., Hrsg. *Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement – Effektive Wissensnutzung bei der Planung und Umsetzung von Geschäftsprozessen*. xpert.press. Springer, Juni 2002. URL: <http://www.springer.com/dal/home?SGWID=1-102-22-2225757-0>.
- [3] Eugene Agichtein u. a. „Overview of the TREC 2015 LiveQA Track“. In: *Proceedings of The Twenty-Fourth Text REtrieval Conference, TREC 2015, Gaithersburg, Maryland, USA, November 17–20, 2015*. 2015. URL: <http://trec.nist.gov/pubs/trec24/papers/Overview-QA.pdf>.
- [4] Jürgen Allgayer u. a. „XTRA: A Natural-Language Access System to Expert Systems“. In: *International Journal of Man-Machine Studies* 31.2 (Aug. 1989), S. 161–195.
- [5] Melanie Arntz, Terry Gregory und Ulrich Zierahn. *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis*. OECD Social, Employment and Migration Working Papers 189. 2016.
- [6] Kerstin Bach u. a. „A Case-Based Reasoning Approach for Providing Machine Diagnosis from Service Reports“. In: *Case-Based Reasoning Research and Development – 19th Int. Conf. on Case-Based Reasoning, ICCBR 2011, London, UK, Proc.* 2011, S. 363–377.
- [7] Dzmitry Bahdanau, Kyunghyun Cho und Yoshua Bengio. „Neural Machine Translation by Jointly Learning to Align and Translate“. arXiv preprint arXiv:1409.0473, 2014. URL: <http://arxiv.org/abs/1409.0473>.
- [8] Jerome R. Bellegarda. „Spoken Language Understanding for Natural Interaction: The Siri Experience“. In: *Natural Interaction with Robots, Knowbots and Smartphones*. Hrsg. von Joseph Mariani u. a. New York: Springer, 2014. Kap. 1, S. 3–14.
- [9] Sabine Berghaus und Andrea Back. „Gestaltungsbereiche der Digitalen Transformation von Unternehmen: Entwicklung eines Reifegradmodells“. In: *Die Unternehmung* 70.2 (2016), S. 98–123.
- [10] Ansgar Bernardi u. a. „Komplexe Arbeitswelten in der Wissensgesellschaft“. In: *Semantic Web – Wege zur vernetzten Wissensgesellschaft*. Hrsg. von Andreas Blumauer und Tassilo Pellegrini. Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2006. S. 27–45. URL: http://www.springer.com/alert/article?a=0_b_38b3_8r0m7f_6.
- [11] Bitkom. *Kognitive Maschinen – Meilenstein in der Wissensarbeit*. Leitfaden. Berlin: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (Bitkom), Feb. 2015. URL: <https://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Kognitive-Maschinen-Meilenstein-in-der-Wissensarbeit.html>.
- [12] Bitkom. *Künstliche Intelligenz verstehen als Automation des Entscheidens*. Leitfaden. Berlin: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (Bitkom), Mai 2017. URL: <https://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Kuenstliche-Intelligenz-verstehen-als-Automation-des-Entscheidens.html>.
- [13] Ondrej Bojar u. a. „Findings of the 2016 Conference on Machine Translation“. In: *Proceedings of the First Conference on Machine Translation, WMT 2016, collocated with ACL 2016, August 11–12, Berlin, Germany*. 2016, S. 131–198. URL: <http://aclweb.org/anthology/W/W16/W16-2301.pdf>.
- [14] Mariusz Bojarski u. a. „End to End Learning for Self-Driving Cars“. In: *arXiv preprint arXiv:1604.07316* (2016).
- [15] D. Borth u. a. „Large-scale Visual Sentiment Ontology and Detectors Using Adjective Noun Pairs“. In: *ACM Multimedia*. 2013, S. 223–232.
- [16] Barbara Brynko. „Enlyton: A Simple Enterprise Search“. In: *Information Today* 30.3 (März 2013), S. 31.
- [17] Michael Chui, James Manyika und Miremadi Mehdi. *Four fundamentals of workplace automation*. 2015. URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/four-fundamentals-of-workplace-automation>.
- [18] Y. Le Cun u. a. „Handwritten Digit Recognition with a Back-propagation Network“. In: *Advances in Neural Information Processing Systems 2*. San Francisco, USA. Hrsg. von David S. Touretzky. Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1990. S. 396–404. URL: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=109230.109279>.
- [19] Sharam Dadashnia u. a. „Towards a Real-time Usability Improvement Framework based on Process Mining and Big Data for Business Information Systems“. In: *Tagungsband Multi-konferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI-16)* (2016).
- [20] *Das Steuerberater-Heer wächst und wächst*. 2016. URL: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/wirtschaft-in-zahlen/grafik-des-tages-das-steuerberater-heer-waechst-und-waechst-14518326.html>.
- [21] Christopher De Sa u. a. „Incremental Knowledge Base Construction Using DeepDive“. In: *VLDB Journal* 26.1 (Feb. 2017), S. 81–105.
- [22] Haluk Demirkan, James C. Spohrer und Jeffrey J. Welser. „Digital Innovation and Strategic Transformation“. In: *IT Professional* 18.6 (2016), S. 14–18.
- [23] J. Deng u. a. „ImageNet: A Large-Scale Hierarchical Image Database“. In: *Int. Conf. Computer Vision and Pattern Recognition*. 2009.
- [24] Andreas Dengel. „Knowledge Technologies for the Social Semantic Desktop“. In: *Knowledge Science, Engineering and Management. 2nd Int'l Conference (KSEM-2007), 2007, Melbourne, VIC, Australia*. Hrsg. von Jörg Siekmann und Z. Zhang. Bd. 4798. LNCS. Keynote Paper. Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2007, S. 2–9.
- [25] Andreas Dengel. „Making Documents Work: Challenges for Document Understanding“. Englisch. In: *ICDAR*. 2003, S. 1026–1035.
- [26] Andreas Dengel, Hrsg. *Semantische Technologien*. Spektrum, 2012.
- [27] Andreas Dengel und Knut Hinkelmann. „The Specialist Board – A Technology Workbench for Document Analysis and Understanding“. Englisch. In: *Proceedings IDPT96, 2nd World Conference on Integrated Design and Process Technology*. Austin, Texas, 1996.
- [28] Andreas Dengel u. a. „Konzepte zur Gestaltung von Unternehmensgedächtnissen“. In: *KI – Künstliche Intelligenz* 1 (Jan. 2002), S. 5–11. URL: http://www.dfki.uni-kl.de/%7Eelst/papers/KIHeft_OM-Prinzipien-draft.pdf.
- [29] Katharina Dengler und Britta Matthes. *Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland*. IAB-Forschungsbericht 11/2015. Nürnberg: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) der Bundesagentur für Arbeit, Dez. 2015. URL: <http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb1115.pdf>.
- [30] Larry Dignan. *Intuit CTO Stansbury on Bringing AI, Machine Learning to Businesses*. ZDNet online Article. Apr. 2017. URL: <http://www.zdnet.com/article/intuit-cto-stansbury-on-bringing-ai-machinelearning-to-businesses/>.
- [31] Joerg Evermann, Jana-Rebecca Rehse und Peter Fettke. „Predicting process behaviour using deep learning“. In: *Decision Support Systems* (2017), S. 129–140.
- [32] David Ferrucci u. a. „Building Watson: An Overview of the DeepQA Project“. In: *AI Magazine* 31.3 (2010), S. 59–79.
- [33] Alejandro Figueroa und Günter Neumann. „Context-aware semantic classification of search queries for browsing community question-answering archives“. In: *Knowledge-Based Syst.* 96 (2016), S. 1–13. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.knosys.2016.01.008>.

- [34] Alejandro Figueroa und Günter Neumann. "Learning to Rank Effective Paraphrases from Query Logs for Community Question Answering". In: *Proceedings of the Twenty-Seventh AAAI Conference on Artificial Intelligence, July 14–18, 2013, Bellevue, Washington, USA*. 2013. URL: <http://www.aaai.org/ocs/index.php/AAAI/AAAI13/paper/view/6157>.
- [35] Carl Benedikt Frey und Michael A. Osborne. *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?* Working Paper. Oxford, UK: Oxford Martin School, University of Oxford, Sep. 2013. URL: <http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/view/1314>.
- [36] Carl Benedikt Frey und Michael A. Osborne. "The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?" In: *Technological Forecasting and Social Change* 114 (Jan. 2017), S. 254–280.
- [37] Natalie Gagliardi. *TurboTax CTO: Data Intelligence, Mobile are behind strong 2016 Tax Season*. ZDNet online Article. Apr. 2016. URL: <http://www.zdnet.com/article/turbotax-cto-data-intelligence-mobileare-behind-strong-2016-tax-season/>.
- [38] Tom Geller. "Talking to Machines". In: *Communications of the ACM* 55.4 (Apr. 2012), S. 14–16.
- [39] Danilo Giampiccolo u. a. "Overview of the CLEF 2007 Multilingual Question Answering Track". In: *Advances in Multilingual and Multimodal Information Retrieval, 8th Workshop of the Cross-Language Evaluation Forum, CLEF 2007, Budapest, Hungary, September 19–21, 2007, Revised Selected Papers*. 2007, S. 200–236. URL: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-85760-0_27.
- [40] Ian Goodfellow u. a. "Generative adversarial nets". In: *Advances in Neural Information Processing Systems*. 2014, S. 2672–2680.
- [41] Chris Griffith. *Tax Agents' Future questioned as AI finds Answers in Seconds*. The Australian online Article. Feb. 2017. URL: <http://www.theaustralian.com.au/business/technology/tax-agents-futurequestioned-as-ai-finds-answers-in-seconds/news-story/c90da95920ff9dc06a0fdbaf0f059479>.
- [42] Gunnar Aastrand Grimnes u. a. "Semantic Desktop for the End-User". In: *i-com* 8.3 (Dez. 2009), S. 25–32. URL: <http://dx.doi.org/10.1524/icom.2009.0033>.
- [43] Ido Guy und Dan Pelleg. "The Factoid Queries Collection". In: *Proceedings of the 39th International ACM SIGIR conference on Research and Development in Information Retrieval, SIGIR 2016, Pisa, Italy, July 17–21, 2016*. 2016, S. 717–720. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/2911451.2914676>.
- [44] Philip Hake u. a. "Extracting Business Objects and Activities from Labels of German Process Models". In: *International Conference on Design Science Research in Information Systems*. Springer. 2017, S. 21–38.
- [45] Lynette Hirschman und Robert J. Gaizauskas. "Natural language question answering: the view from here". In: *Natural Language Engineering* 7.4 (2001), S. 275–300. URL: <http://dx.doi.org/10.1017/S1351324901002807>.
- [46] Sepp Hochreiter und Juergen Schmidhuber. "Long Short-Term Memory". In: *Neural Computation* 9.8 (1997), S. 1735–1780.
- [47] Harald Holz u. a. "A Lightweight Approach for Proactive, Task-Specific Information Delivery". In: *J. UKM*, 2005. S. 101–127. URL: http://i-know.knowcenter.tugraz.at/content/download/502/1915/file/08_BP0KI05_Holz_Full_Paper.pdf.
- [48] Harald Holz u. a. "From Lightweight, Proactive Information Delivery to Business Process-Oriented Knowledge Management". Englisch. In: *Journal of Universal Knowledge Management. Special Issue on Knowledge Infrastructures for the Support of Knowledge Intensive Business Processes* 2 (2005), S. 101–127. URL: http://www.jukm.org/jukm_0_2/holz.
- [49] Harald Holz u. a. "Task-based process know-how reuse and proactive information delivery in Task Navigator". In: *CIKM '06: Proceedings of the 15th ACM International Conference on Information and Knowledge Management*. Arlington, Virginia, USA: ACM, 2006, S. 522–531.
- [50] Constantin Houy u. a. "Business process management in the large". In: *Business & Information Systems Engineering* 3.6 (2011), S. 385–388.
- [51] IBM. *H&R Block with IBM Watson Reinventing Tax Preparation: From the Cloud to the Tax Desk, Watson to Help Tax Pros Maximize Tax Outcomes*. Press Release 51505. Armonk, New York: International Business Machines Corp. (IBM), Feb. 2017. URL: <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/51505.wss>.
- [52] Sylvain Johansson und Ulrike Vogelgesang. *Automating the insurance industry*. 2016. URL: <http://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/automating-the-insurance-industry>.
- [53] Mark Ellingham Johns und Chris McKinzie. *Discovery Engine*. US Patent 9507867. Alexandria, VA: United States Patent and Trademark Office, Nov. 2016. URL: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?patentnumber=9507867>.
- [54] Jerry Kaplan. *Artificial Intelligence: What Everyone Needs to Know*. New York, NY: Oxford University Press, 2016.
- [55] Andreas Kowallik. *Tax CMS: Auf die richtige Auswahl kommt es an*. 2017. URL: <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/tax/articles/taxcms-steuer-iks.html>.
- [56] Adam Lally u. a. "WatsonPaths: Scenario-Based Question Answering and Inference over Unstructured Information". In: *AI Magazine* 38.2 (2017), S. 59–76. URL: <http://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/2015>.
- [57] Constanza Lampasona, Oleg Rostanin und Heiko Maus. "Seamless Integration of Order Processing in MS Outlook using SmartOffice: an Empirical Evaluation". In: *ESEM '12 Proceedings of the ACM-IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement*. ACM Press, 2012.
- [58] Heiko Maus, Sven Schwarz und Andreas Dengel. "Weaving Personal Knowledge Spaces into Office Applications". In: *Integration of Practice-Oriented Knowledge Technology: Trends and Perspectives*. Hrsg. von Madjid Fathi. Springer, 2013, S. 71–82.
- [59] Mark T. Maybury und Wolfgang Wahlster. "An Introduction to Intelligent User Interfaces". In: *Readings in Intelligent User Interfaces*. Hrsg. von Mark T. Maybury und Wolfgang Wahlster. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, 1998, S. 1–13.
- [60] McKinsey. *Smartening up with Artificial Intelligence (AI) – What's in it for Germany and its Industrial Sector?* Report. McKinsey & Company, Apr. 2017. URL: <https://www.mckinsey.de/kuenstliche-intelligenz-wird-zum-wachstumsmotor-fuer-deutsche-industrie>.
- [61] Nijat Mehdiyev, Joerg Evermann und Peter Fettke. "A Multi-stage Deep Learning Approach for Business Process Event Prediction". In: *IEEE 19th Conference on Business Informatics 2017*, S. 119–128.
- [62] Erik T. Mueller. *Commonsense Reasoning: An Event Calculus Based Approach*. 2. Aufl. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2014. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780128014165>.
- [63] Günter Neumann und Bogdan Sacaleanu. "Experiments on Cross-Linguality and Question-Type Driven Strategy Selection for Open-Domain QA". In: *Accessing Multilingual Information Repositories, 6th Workshop of the Cross-Language Evaluation Forum, CLEF 2005, Vienna, Austria, 21–23 September, 2005, Revised Selected Papers*. 2005, S. 429–438. URL: http://dx.doi.org/10.1007/11878773_48.
- [64] Tim Niesen u. a. "Towards an integrative big data analysis framework for data-driven risk management in industry 4.0". In: *System Sciences (HICSS), 2016 49th Hawaii International Conference on*. IEEE. 2016, S. 5065–5074.
- [65] Sharon Oviatt u. a., Hrsg. *Handbook of Multimodal-Multisensor Interfaces, Volume 1: Foundations, User Modeling, and Common Modality Combinations*. Bd. 14. ACM Books. San Rafael, CA: Morgan & Claypool, 2017.

- [66] Igor A. Podgorny, Matthew Cannon und Todd Goodyear. "Pro-Active Detection of Content Quality in TurboTax AnswerXchange". In: *Proceedings of the 18th ACM Conference Companion on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing (CSCW '15 Companion)*, Vancouver, BC, Canada. New York: ACM, 2015, S. 143–146.
- [67] Jörn Poppelbaum und Daniel Lehmann. *Andere Hackordnung*. 2017. URL: <http://www.juve.de/nachrichten/namenundnachrichten/2017/04/ranking-das-sind-die-zehn-groessten-steuerberatungsgesellschaften>.
- [68] Mark Purdy und Paul Daugherty. *Why Artificial Intelligence is the Future of Growth*. 2016. URL: https://www.accenture.com/lv-en/%7B%5C_%7Dacnmedia/PDF-33/Accenture-Why-AI-is-the-Future-of-Growth.pdf.
- [69] Mark Purdy und Paul Daugherty. *Why Artificial Intelligence is the Future of Growth*. Research Report. Accenture Institute for High Performance, Sep. 2016. URL: <https://www.accenture.com/futureofAI>.
- [70] Pranav Rajpurkar u. a. "SQUAD: 100, 000+ Questions for Machine Comprehension of Text". In: *CoRR abs/1606.05250* (2016). URL: <http://arxiv.org/abs/1606.05250>.
- [71] Pascal Reuss u. a. "Multi-Agent Case-Based Diagnosis in the Aircraft Domain". In: *Workshop Proceedings from The Twenty-Third International Conference on Case-Based Reasoning (ICCBR 2015)*, Frankfurt, Germany, September 28–30, 2015. 2015, S. 43–52. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-1520/paper4.pdf>.
- [72] Michael M. Richter und Rosina O. Weber. *Case-Based Reasoning – A Textbook*. Springer, 2013. URL: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-40167-1>.
- [73] Uwe Riss u. a. "Challenges for Business Process and Task Management". Englisch. In: *Journal of Universal Knowledge Management. Special Issue on Knowledge Infrastructures for the Support of Knowledge Intensive Business Processes 2* (2005), S. 77–100. URL: http://www.jukm.org/jukm_0_2/riss.
- [74] Alexander Rossmann. „Digitale Reifegradmodelle: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendung". In: *IM+io – Das Magazin für Innovation, Organisation & Management* 31.4 (Nov. 2016), S. 42–47. ISSN: 1616-1017. URL: https://www.genios.de/document/IMC_3A993FDD84E2D30592162EC4192A4352.
- [75] Thomas Roth-Berghofer, Benjamin Adrian und Andreas Dengel. "Case Acquisition from Text: Ontology-based Information Extraction with SCOOBIE for myCBR". In: *18th Int. Conf. on Case-Based Reasoning (ICCBR-2010)*, Alessandria, Italy. Bd. 6176. LNAI. Springer, 2010, S. 451–464.
- [76] David E. Rumelhart, Geoffrey E. Hinton und Ronald J. Williams. "Learning representations by back-propagating errors". In: *Nature* 323.6088 (1986), S. 533–536.
- [77] Olga Russakovsky u. a. "ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge". In: *International Journal of Computer Vision (IJCV)* 115.3 (2015), S. 211–252.
- [78] Emma Ryan. *True AI Machine unveiled*. LawyersWeekly online Article. Dez. 2016. URL: <https://www.lawyersweekly.com.au/news/20291-trueai-machine-unveiled>.
- [79] Leo Sauer mann u. a. "Personalization in the EPOS project". Englisch. In: *Proceedings of the Semantic Web Personalization Workshop at the ESWC 2006 Conference*. 2006. URL: <http://www.dfki.uni-kl.de/s%CC%83auer mann/papers/Sauer mann+2006a.pdf>.
- [80] Thomas Schaefer, Peter Fettke und Peter Loos. "Control Patterns-Bridging The Gap Between Is Controls And BPM." In: *ECIS*. 2013, S. 88.
- [81] Günther Schuh u. a., Hrsg. *Industrie 4.0 Maturity Index: Die digitale Transformation von Unternehmen gestalten*. acatech Studie. München: Utz, 2017. URL: <http://www.acatech.de/de/publikationen/empfehlungen/acatech/detail/artikel/industrie-40-maturity-index-die-digitale-transformation-von-unternehmen-gestalten.html>.
- [82] Klaus Schwab. *Die Vierte Industrielle Revolution*. München: Pantheon, 2016.
- [83] Sven Schwarz, Frank Marmann und Heiko Maus. "Extracting Personal Concepts from Users' Emails to Initialize Their Personal Information Models". In: *Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems*. Hrsg. von Andreas König u. a. Bd. 6882. Lecture Notes in Computer Science. Heidelberg: Springer, 2011, S. 430–439.
- [84] Eric Siegel. *Predictive Analytics*. 2. Aufl. Hoboken, NJ: Wiley, 2016.
- [85] Reid G. Smith und Joshua Eckroth. "Building AI Applications: Yesterday, Today, and Tomorrow". In: *AI Magazine* 38.1 (2017), S. 6–22. URL: <http://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/2709>.
- [86] Sopra Steria Consulting. *Potenzialanalyse Künstliche Intelligenz*. Berichtsband. Hamburg: Sopra Steria GmbH, Apr. 2017. URL: <https://www.soprasteria.de/newsroom/publikationen/studie/potenzialanalyse-k%C3%BCnstliche-intelligenz>.
- [87] Sopra Steria Consulting und F.A.Z.-Institut, Hrsg. *Managementkompass Künstliche Intelligenz*. Hamburg/Frankfurt am Main: Sopra Steria GmbH/F.A.Z.-Institut für Management-, Markt und Medieninformationen GmbH, Apr. 2017.
- [88] Kristin Stamm und Andreas Dengel. "Attentive Tasks: Process-Driven Document Analysis for Multichannel Documents". In: *10th IAPR Int. Workshop on Document Analysis Systems, DAS 2012, Gold Coast, Australia*. 2012, S. 22–26.
- [89] Rotem Stram u. a. "Relevance Matrix Generation Using Sensitivity Analysis in a Case-Based Reasoning Environment". In: *Case-Based Reasoning Research and Development – 24th International Conference, ICCBR 2016, Atlanta, GA, USA, October 31 – November 2, 2016, Proceedings*. 2016, S. 402–412. URL: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-47096-2_27.
- [90] Tom Thaler, Peter Fettke und Peter Loos. "Process Mining – Fallstudie leginda". In: *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 50.5 (2013), S. 56–65.
- [91] Bart Thomee u. a. "YFCC100M: The new data in multimedia research". In: *Communications of the ACM* 59.2 (2016), S. 64–73.
- [92] TIGTA. *Review of the Electronic Fraud Detection System*. Audit Report 2015-20-093. Washington, DC, USA: Treasury Inspector General for Tax Administration, Sep. 2015. URL: <https://www.treasury.gov/tigta/auditreports/2015reports/201520093fr.pdf>.
- [93] Ferhan Türe und Elizabeth Boschee. "Learning to Translate for Multilingual Question Answering". In: *Proceedings of the 2016 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, EMNLP 2016, Austin, Texas, USA, November 1–4, 2016*. 2016, S. 573–584. URL: <http://aclweb.org/anthology/D/D16/D16-1055.pdf>.
- [94] Wil Van Der Aalst u. a. "Process mining manifesto". In: *International Conference on Business Process Management*. Springer. 2011, S. 169–194.
- [95] Joseph Weizenbaum. "ELIZA – A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine". In: *Communications of the ACM* 9.1 (Jan. 1966), S. 36–45.
- [96] Claudia Wenzel und Heiko Maus. "Leveraging corporate context within knowledge-based document analysis and understanding". Englisch. In: *Int. Journal on Document Analysis and Recognition, Special Issue on Document Analysis for Office Systems 3.4* (2001), S. 248–260. URL: http://www.dfki.uni-kl.de/~maus/dok/WenzelMaus01_draft.pdf.
- [97] George Westerman, Didier Bonnet und Andrew McAfee. *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Boston, MA: Harvard Business Review Press, 2014.
- [98] Yi Yang, Wen-tau Yih und Christopher Meek. "WikiQA: A Challenge Dataset for Open-Domain Question Answering". In: *Proceedings of the 2015 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, EMNLP 2015, Lisbon, Portugal, September 17–21, 2015*. 2015, S. 2013–2018. URL: <http://aclweb.org/anthology/D/D15/D15-1237.pdf>.
- [99] Ce Zhang u. a. "DeepDive: Declarative Knowledge Base Construction". In: *Communications of the ACM* 60.5 (Mai 2017), S. 93–102.

Mitwirkende



Prof. Dr. Peter Fettke



Vanessa Just

Projektleiter

Prof. Dr. Peter Fettke
DFKI GmbH
Campus D 3 2
66123 Saarbrücken
Telefon +49 (0) 681 85775 5142
peter.fettke@dfki.de

Vanessa Just
WTS Group AG Steuerberatungsgesellschaft
Thomas-Wimmer-Ring 1
80539 München
Telefon +49 (0) 89 28646 1063
vanessa.just@wts.de

Autoren

Prof. Dr. Peter Fettke
Gerd Herzog
Johannes Lahann
Dr. Heiko Maus
Prof. Dr. Günter Neumann
Tim Niesen

Unternehmensvertreter

Unser ganz besonderer Dank gilt den unten genannten Unternehmensvertretern und deren Kollegen und Mitarbeitern, welche die Studie unterstützt haben.

Martin Kowalski, Robert Bosch GmbH
Heinrich Montag, E.ON SE
Prof. Dr. Robert Risse, Henkel AG & Co. KGaA
Dr. Ralf Schüll, AUDI AG

Mitwirkende

Weiterhin bedanken wir uns bei den WTS-Mitwirkenden:

RA StB Dr. Martin Bartelt
StB Dirk Beduhn
Daniela Dobler
Christian Gattringer
StB Lothar Härteis
StB Gabriele Heemann
StB Maik Heggmaier
StB Stephanie Henseler
RA Stefan Hölzemann
StB Andreas Homrighausen
René Jentzsch
Alexandra Klein
RA Thorsten Leisinger
Juri Loch
RA Martin Loibl
Kay Masorsky
Eike Nikoleit
Florian Oehl
StB Tobias Oesterreicher
Andrew Ogutu
Richard Roos
Michael Ruth
StB Jürgen Scholz
Kai Schwinger
StB Annemarie Thatcher
WP StB Dr. Oliver Trautmann
StB Oliver Wanger
StB Susanne Weber
WP StB Gertrud Zimmermann

Impressum

Herausgeber

WTS Group AG Steuerberatungsgesellschaft
Thomas-Wimmer-Ring 1
80539 München
Telefon +49 (0) 89 286 46 0
Fax +49 (0) 89 286 46 111
wts.com/de

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH
Campus D 3 2
66123 Saarbrücken
Telefon +49 (0) 681 85775 0
Fax +49 (0) 681 85775 5341
www.dfki.de

Typografie, Layout

hartmann brand consulting, München

Diese WTS-Information stellt keine Beratung dar und verfolgt ausschließlich den Zweck, ausgewählte Themen allgemein darzustellen. Die hierin enthaltenen Ausführungen und Darstellungen erheben daher weder einen Anspruch auf Vollständigkeit noch sind sie geeignet, eine Beratung im Einzelfall zu ersetzen. Für die Richtigkeit der Inhalte wird keine Gewähr übernommen. Im Falle von Fragen zu den hierin aufgegriffenen oder anderen fachlichen Themen wenden Sie sich bitte an Ihren WTS-Ansprechpartner oder an einen der genannten Kontakte.

Cover: © istock

wts AI

wts.com/de

wts