



# NEGZ

Nationales E-Government  
Kompetenzzentrum e. V.

Kurzstudie

31

# KI-Einsatz in der Finanzverwaltung

Chancen und Herausforderungen des technologischen Wandels

Prof. Dr. iur. Christoph Schmidt



## **Inhaltlicher Ansprechpartner**

Prof. Dr. iur. Christoph Schmidt

dr.christoph.schmidt@gmx.de

## **Über das NEGZ**

Das Nationale E-Government Kompetenzzentrum ist Fachnetzwerk und Denkfabrik zur Digitalen Verwaltung.

Wir bündeln die Expertise von Unternehmen, Forschungseinrichtungen, öffentlichen Körperschaften und Verbänden, um die Digitalisierung der deutschen Verwaltung zu unterstützen und voranzutreiben.

Wir veröffentlichen Studien und Impulse, veranstalten Austauschformate, vermitteln Kompetenzen und bringen uns in die Fachdiskussion ein.

## **Impressum**

ISSN 2626-6032

DOI 10.30418/2626-6032.2023.31

### **Herausgeber**

NEGZ e.V.

Oberlandstraße 26–35 · 12099 Berlin

030 7543 89 55

office@negz.org · www.negz.org

Gestaltung: Katharina Schlickmann

# Management Summary

Die vorliegende Studie zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Finanzverwaltung zielt darauf ab, einen umfassenden Überblick zur fundierten Einschätzung der aus dem KI-Einsatz resultierenden Chancen und Herausforderungen zu geben. Adressaten sind vor allem Entscheidungsträger aus Politik, Finanzverwaltung und Wissenschaft sowie darüber hinaus alle an der Thematik interessierten Personen. Im Folgenden werden die vielfältigen Ergebnisse kurz vorgestellt:

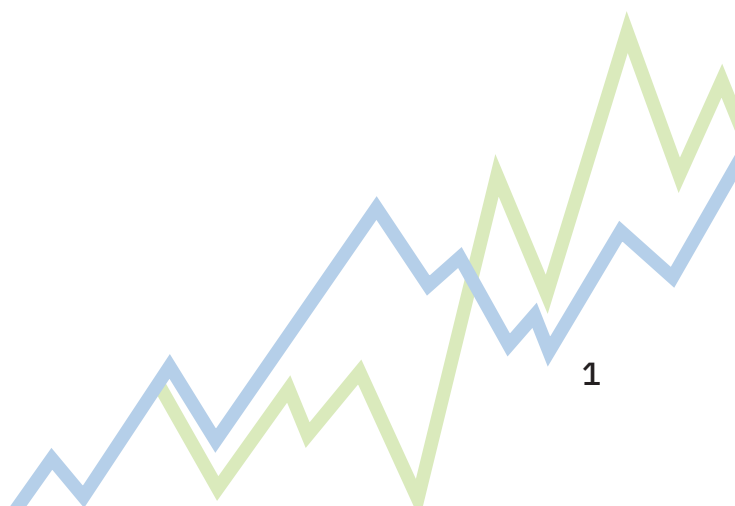
- Angesichts der Dynamik der technologischen Entwicklung und der aus dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz resultierenden Vorteile im Verwaltungsbereich der Finanzverwaltung ist es wenig überraschend anzunehmen, dass sich die Anzahl der konkreten KI-Anwendungsbeispiele in den verschiedenen Einsatzbereichen zukünftig stetig erhöhen wird.
- Zudem wurde deutlich, dass ungeachtet einer vorhandenen (Legal-)Definition von Künstlicher Intelligenz mit der Unterscheidung nach ihren Fähigkeiten einzelne Bereiche der Finanzverwaltung eingehend untersucht und daran anknüpfend identifiziert werden konnte, wo Künstliche Intelligenz bereits getestet oder eingesetzt wird oder zukünftig idealerweise zu implementieren ist.
- Weiterhin ermöglichte der Rückgriff auf das Sense-Think-Act-Modell, die aus dem KI-Einsatz resultierenden Chancen und Herausforderungen für die jeweiligen behördlichen Einsatzbereiche aufzuzeigen und diese in kompakter Form zusammenzutragen.
- Neben diesen Erkenntnissen zu den terminologischen und technischen Grundlagen des KI-Einsatzes offenbarte die Untersuchung der rechtstaatlichen Rahmenbedingungen, dass die Gewährleistung dieser Verfahrensgarantien aufgrund des Blackbox-Problems eine nichttriviale Herausforderung darstellt.
- Als ein weiteres Ergebnis bleibt festzuhalten, dass für den KI-Einsatz enorme und repräsentative Datenmengen zwingend erforderlich sind. Da die Finanzverwaltung im Rahmen des Besteuerungsverfahrens jährlich eine große Anzahl von Daten erhebt und darüber hinaus von weitgehend standardisierten sowie strukturierten Prozessen profitiert, ist dieser Verwaltungsbereich für den Einsatz Künstlicher Intelligenz geradezu prädestiniert.
- Mit dem in der Studie erarbeiteten umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Forschung und den gewonnenen Untersuchungsergebnissen steht vor allem Entscheidungsträgern aus Politik, Finanzverwaltung und Wissenschaft eine fundierte Grundlage zur Verfügung, um Digitalisierungsprojekte in der Finanzverwaltung konsequent weiter voranzutreiben.
- Weiterhin sind mit den identifizierten Einsatzbereichen und konkreten Anwendungsbeispielen unmittelbare Anknüpfungspunkte für weitergehende Forschungen vorhanden.



# Inhaltsverzeichnis

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>Einführung</b>   | <b>2</b> |
| 1        | Problemstellung   | 2        |
| 2        | Zielsetzung   | 2        |
| 3        | Abgrenzung des Untersuchungsgegenstands und Gang der Untersuchung | 3        |
| <b>2</b> | <b>Wissenschaftlicher Hintergrund</b>                             | <b>4</b> |
| 1        | Methodischer Ausgangspunkt und Vorgehen                           | 4        |
| 2        | Aktueller Stand der Forschung                                     | 5        |
| <b>3</b> | <b>Grundlagen der KI-Nutzung</b>                                  | <b>7</b> |
| 1        | Vorbemerkung  | 7        |
| 2        | Terminologische Grundlagen  | 7        |
| 1        | Daten und Informationen   | 7        |
| 2        | Künstliche Intelligenz  | 8        |
| 3        | Algorithmen, Programme, Software und Programmierung               | 9        |
| 4        | Zwischenfazit   | 10       |
| 3        | Technische Grundlagen der Künstlichen Intelligenz                 | 11       |
| 1        | Ausgangspunkt: Das Sense-Think-Act-Modell                         | 11       |
| 2        | Sense-Phase: Sprach- und Objekterkennung                          | 12       |
| 3        | Think-Phase: Maschinelles Lernen                                  | 13       |
| 4        | Act-Phase: vielfältige Aktionen, die die Umgebung verändern       | 19       |
| 4        | Rechtsstaatliche Grundlagen im Überblick                          | 20       |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>4</b> | <b>Die Finanzverwaltung als idealer Verwaltungsbereich</b> | <b>21</b> |
| 1        | Chancen des KI-Einsatzes                                   | 21        |
| 2        | Argumente für einen KI-Einsatz                             | 21        |
| <b>5</b> | <b>Potenzielle Einsatzbereiche im Überblick</b>            | <b>23</b> |
| 1        | Überblick  | 23        |
| 2        | Front Office   | 23        |
| 3        | Back Office  | 24        |
| 4        | Entscheidungsunterstützung                                 | 26        |
| 5        | Entscheidungsautomatisierung                               | 27        |
| <b>6</b> | <b>Handlungsempfehlungen</b>                               | <b>29</b> |
| <b>7</b> | <b>Ausblick und Schlussbemerkung</b>                       | <b>31</b> |
|          | <b>Referenzen</b>  | <b>33</b> |
|          | <b>Über den Autor</b>                                      | <b>43</b> |



# 1 Einführung

## 1 Problemstellung

Bisher wurde die Thematik der Künstlichen Intelligenz deutlich stärker von privaten Unternehmen als von der öffentlichen Verwaltung vorangetrieben. Allmählich ist sie jedoch auch in den Fokus staatlichen Handelns gerückt, da die Institutionen vor enormen Herausforderungen stehen. Diese resultieren vor allem aus dem Modernisierungsdruck, steigenden Pensionsbelastungen, sinkenden Budgets und dem sich verschärfenden Fachkräftemangel. Obwohl das Thema der Künstlichen Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung zunehmend an Bedeutung gewinnt, mangelt es oftmals an einem grundlegenden Verständnis des damit verbundenen Potenzials. Im Kontext der Verwaltungsmodernisierung ist es jedoch essenziell, Vorstellungen und Annahmen in greifbare Konzepte zu zerlegen und aufzuzeigen, wie diese realisiert werden können. Nur wenn die jeweiligen Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken den Entscheidungsträgern bekannt sind, können diese fundierte Entscheidungen über den Einsatz von Künstlicher Intelligenz treffen.<sup>1</sup>

Im Gegensatz zu den digitalen Geschäftsmodellen in der Steuerberatung eröffnet Künstliche Intelligenz für die Finanzverwaltung grundsätzlich keine neuen Betätigungsfelder. Sie kann demnach primär genutzt werden, um die Verwaltung bei der Erfüllung ihrer vorgegebenen Aufgaben zu unterstützen, sodass diese effizienter, kostengünstiger und/oder in materieller Hinsicht besser erfüllt werden.<sup>2</sup> So können KI-Systeme beispielsweise (Routine-)Aufgaben nach und nach selbstständig übernehmen und so die Art und Weise, wie Verwaltung

agiert, nachhaltig verändern.<sup>3</sup> Daher ist zu erwarten, dass die Einsatzmöglichkeiten weiter ausgebaut werden. Dass intelligente Systeme die menschliche Intelligenz vollständig obsolet werden lassen, ist dagegen nicht anzunehmen.<sup>4</sup>

## 2 Zielsetzung

Um die vielfältigen Wechselwirkungen eines KI-Einsatzes und dem Bestenverfahren durch konstruktives öffentliches Handeln für alle betroffenen Stakeholder umfassend zu berücksichtigen sowie die erforderlichen Prozesse möglichst positiv zu gestalten, ist ein grundlegendes Verständnis davon nötig, wie beide Themenfelder zusammenhängen. Dieses bildet die Voraussetzung, um die sich ergebenden Chancen zu nutzen und zugleich die Herausforderungen zu bewältigen.

Vor dem Hintergrund der fortschreitenden Digitalisierung ist es zum einen das Ziel dieser Kurzstudie, die einzelnen Bereiche der Finanzverwaltung zu untersuchen und sodann zu identifizieren, wo Künstliche Intelligenz bereits getestet oder eingesetzt wird oder zukünftig idealerweise zu implementieren ist. Zum anderen sollen die aus dem KI-Einsatz resultierenden Chancen und Herausforderungen für die jeweiligen Einsatzbereiche der deutschen Finanzverwaltung aufgezeigt und in kompakter Form zusammengetragen werden. Zudem soll einem interessierten Empfängerkreis, der insbesondere Entscheidungsträger aus Politik, Finanzverwaltung und Wissenschaft umfasst, ein breiter Überblick über den aktuellen Stand der Forschung gegeben werden.

Die Untersuchung hat weiterhin zum Ziel herauszuarbeiten, welche terminologischen,

1 Lucke/Etscheid, HMD 2020, S. 60, 61 f.

2 In diese Richtung auch BT-Drs. 19/1982, 14.

3 Initiative D21 e. V., Denimpuls digitale Ethik, S. 1.

4 So auch Hoffmann-Riem, AöR 2020, S. 1, 11.

technischen und rechtstaatlichen Grundlagen bei der KI-Nutzung zu beachten sind. Zudem wird aufgezeigt, warum die Finanzverwaltung als ein idealer Verwaltungsbereich für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz anzusehen ist. In der Folge können konkrete Anwendungsbeispiele für die identifizierten Einsatzbereiche skizziert werden. Weiter sollen die Ergebnisse der Kurzstudie zum einen eine fundierte Grundlage für Entscheidungen der aktuellen Bundesregierung bieten, damit Digitalisierungsprojekte in der Finanzverwaltung konsequent weiter vorangetrieben werden, um moderne und bürgerorientierte eGovernment-Dienstleistungen anzubieten. Zum anderen zielt die vorliegende Studie darauf ab, mit den identifizierten Einsatzbereichen und konkreten Anwendungsbeispielen unmittelbare Anknüpfungspunkte für weitergehende Forschungen aufzuzeigen. Insgesamt soll eine Forschungslücke geschlossen, so die effiziente Aufgabenerfüllung der Finanzverwaltung in einer zunehmend digitalisierten Umwelt zukünftig gesichert und ein konkreter Mehrwert der KI-Nutzung für alle Stakeholder des Besteuerungsverfahrens geboten werden.

### **3 Abgrenzung des Untersuchungsgegenstands und Gang der Untersuchung**

Untersuchungsgegenstand der interdisziplinär ausgerichteten Studie ist die Automation in der Finanzverwaltung im Allgemeinen sowie die technischen und rechtlichen Voraussetzungen für den KI-Einsatz im Speziellen. Im Rahmen der Untersuchung erfolgt entsprechend der Themenstellung eine Fokussierung auf die Bereiche der Finanzverwaltung, die durch die Digitalisierung stark beeinflusst werden. Aufgrund des umfassenden Themenkomplexes und um in der konkreten Bearbeitung genügend präzise werden zu können, erfolgt weiterhin eine

Schwerpunktsetzung dergestalt, dass der zu veranlagenden Ertragsteuern in Gestalt der Einkommensteuer eine übergeordnete Bedeutung zukommt und auf Ausführungen zum Teilbereich der Zollverwaltung vollständig verzichtet wird. Mithin können die Begriffe Finanzverwaltung und Steuerverwaltung ohne Bedenken synonym verwendet werden. Ferner stellen die europarechtlichen Einflüsse ein Sonderproblem dar, auf das nur eingegangen wird, soweit dies für den Untersuchungsgegenstand von Relevanz ist.

Die Studie gliedert sich in insgesamt sieben Kapitel. Auf die Einleitung in Kapitel 1, die eine grundsätzliche Einführung in den Themenkomplex beinhaltet, folgen im Kapitel 2 Erläuterungen zum wissenschaftlichen Hintergrund der Kurzstudie. Dabei wird zunächst auf den methodischen Ausgangspunkt sowie das dementsprechende Vorgehen eingegangen und sodann der aktuelle Stand der Forschung bestimmt.

Im Anschluss sind in Kapitel 3 die Grundlagen der KI-Nutzung eingehend erörtert. Da sich die jeweiligen Aspekte als durchaus komplex erweisen, sind die terminologischen, technischen und rechtsstaatlichen Grundlagen gesondert dargestellt. Diese Erläuterungen bilden die Basis für die Beantwortung der in den folgenden Kapiteln zu erörternden Fragestellungen.

In Kapitel 4 wird aufgezeigt, warum die Finanzverwaltung als ein idealer Verwaltungsbereich für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz anzusehen ist. In Anknüpfung daran können in Kapitel 5 konkrete Anwendungsbeispiele für die identifizierten Einsatzbereiche skizziert werden. Basierend auf den Untersuchungserkenntnissen werden in Kapitel 6 konkrete Handlungsempfehlungen für Politik, Verwaltung und Wissenschaft gegeben und prägnant erläutert. Ein Ausblick zu potenziellen weiterführenden Analysen sowie eine Schlussbemerkung bilden in Kapitel 7 den Abschluss der Studie.

## 2 Wissenschaftlicher Hintergrund

### 1 *Methodischer Ausgangspunkt und Vorgehen*

Die Ausarbeitung der vorliegenden Studie erfolgte in mehreren Phasen. Die daraus resultierenden Erkenntnisse sind auf eine umfassende qualitative Literaturrecherche zurückzuführen. Dieses Vorgehen erforderte zunächst eine initiale, eher praxis- und anwendungsbezogene Status-quo-Recherche im Hinblick auf die Fragestellung, in welchen Bereichen der Finanzverwaltung Künstliche Intelligenz bereits getestet oder eingesetzt wird oder zukünftig idealerweise zu implementieren wäre. Zugunsten einer nachprüfbareren Untersuchung und verifizierbarer Ergebnisse wurden im Zuge der finalen Studiererstellung ausschließlich öffentlich zugängliche Quellen berücksichtigt. Demgegenüber sind gewonnene Erkenntnisse und Fakten aus informellen Gesprächen, die im Rahmen von Workshops, Konferenzen, Symposien, Diskussionsrunden und ähnlichen Veranstaltungen geführt wurden, nicht berücksichtigt.

Dies ist bemerkenswert, da die Recherchearbeiten verdeutlichten, dass in der Finanzverwaltung vor allem im Hinblick auf die Prozesstransparenz gewichtige Defizite zu konstatieren sind. Mängel bestehen vor allem bei der Veröffentlichung von Informationen zu der Funktionsweise der Risikomanagementsysteme und damit einhergehend zu den Risikoparametern sowie zur involvierten Logik der eingesetzten Algorithmen. Wenngleich einer erhöhten Transparenz in erster Linie positive Effekte zukommen, resultierten vor allem durch eine ungefilterte Transparenz im Zusammenhang mit den genannten Systemen konkrete Gefährdungen im Hinblick auf die Gesetz- und Gleichmäßigkeit der Besteuerung, da die Steuerpflichtigen ihr Erklärungsverhal-

ten entsprechend anpassen und ausrichten könnten. Gleichwohl konnte festgestellt werden, dass unterschiedliche KI-Technologien Berücksichtigung finden und teilweise erste Schritte hin zu einem flächendeckenden Einsatz angestoßen wurden.

Parallel zur Status-quo-Recherche erfolgte eine umfassende und stetige Auswertung der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur, um der Volatilität des Untersuchungsgegenstands der interdisziplinär ausgerichteten Studie adäquat Rechnung zu tragen. Im Zuge der kritischen Auseinandersetzung und Synthese sämtlicher Quellen konnten sowohl Gemeinsamkeiten und Muster als auch Unterschiede und widersprüchliche Ansichten sowie bestehende Lücken hinsichtlich der verschiedenen Themenfelder festgestellt werden. Durch Interpretation der synthetisierten Ergebnisse im Hinblick auf die Forschungsfragen konnten konkrete Anwendungsbeispiele für die verschiedenen Einsatzbereiche identifiziert sowie eigene Handlungsempfehlungen formuliert werden. Der Ausblick zeigt insbesondere unmittelbare Anknüpfungspunkte für weitergehende Forschungen auf und wurde um eine Schlussbemerkung ergänzt, die die zentrale Bedeutung einer gemeinsamen Sprache zur erfolgreichen Verständigung zwischen den involvierten wissenschaftlichen Disziplinen der Informatik und der Rechtswissenschaft hervorhebt.





## 2 Aktueller Stand der Forschung

An Abhandlungen zur Reformierungsbedürftigkeit des Besteuerungsverfahrens und damit einhergehenden mannigfaltigen Handlungsempfehlungen mangelt es nicht.<sup>5</sup> Im Kontext der Digitalisierung wurde beispielsweise bereits 2008 bezüglich der Anwendung von Risikomanagementsystemen eine gesetzliche Kodifizierung allgemeiner Risikomerkmale mittels einer Öffnungsklausel in der Abgabenordnung vorgeschlagen.<sup>6</sup> Ebenso wichtig ist die frühzeitig geäußerte Erkenntnis, dass die kooperative Einbindung der steuerberatenden Berufe von essenzieller Bedeutung ist, damit möglichst viele Steuerpflichtige an der Entwicklung hin zu einer elektronischen Finanzverwaltung partizipieren können.<sup>7</sup> Ebenso ist kein Defizit an Publikationen zu konstatieren, die sich explizit dem Thema der Digitalisierung im Steuerrecht widmen. So richten einige der erst seit kurzer Zeit erscheinenden Fachzeitschriften ihren Fokus gezielt auf den technologischen und organisatorischen Wandel im Steuerrecht.<sup>8</sup> Darüber hinaus tragen die etablierten Fachzeitschriften mit Sonderausgaben<sup>9</sup> der Thematik Rechnung. Ebenso finden sich zahlreiche Beiträge in Sammelwerken<sup>10</sup> und in Festschriften.<sup>11</sup> Dabei ist der Fokus ganz überwiegend auf die digitale Transformation

privatrechtlicher Betriebe und weniger auf die (Finanz-)Verwaltung gerichtet. Thematisiert wird unter anderem wie die Digitalisierung zur effizienteren Integration von Steuerdienstleistungen in die Unternehmensprozesse führt oder wie die Behandlung steuerrelevanter Daten als strategisches Asset durch die interne Steuerabteilung genutzt werden kann.<sup>12</sup>

Zudem ist in jüngerer Vergangenheit eine deutlich zunehmende Anzahl von Veröffentlichungen zu verzeichnen, die sich der Künstlichen Intelligenz im Kontext der Rechtswissenschaft widmen. So wird vermehrt der Frage nachgegangen, ob und wie das geltende Recht die bei der KI-Anwendung auftretenden mannigfaltigen Herausforderungen bewältigen kann.<sup>13</sup> Gegenstand der oftmals umfassenden Untersuchungen sind vor allem die Rechtsgebiete des Datenschutzes, der Haftung, der Immaterialgüter oder gar der Finanzaufsicht.<sup>14</sup> Dagegen werden das Steuerrecht und/oder die Finanzverwaltung oftmals lediglich rudimentär thematisiert<sup>15</sup> oder als ein (Anwendungs-)Beispiel von vielen angeführt.<sup>16</sup>

Ohne jeden Zweifel ist die Entwicklung hin zu solchen interdisziplinären Publikationen begrüßenswert. Allerdings ist der Umfang an Arbeiten und Untersuchungen zur Digitalisierung der Verwaltung<sup>17</sup> und zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Verwaltung<sup>18</sup> deutlich geringer als zu den vorgenannten Rechtsgebieten. Dies gilt umso mehr für den gesonderten Bereich der Finanzverwaltung. Monografien, Sammel-

5 Golz, Die Dauersteuerreform, S. 1; Seer, *StuW* 2015, S. 315, 315 f. jeweils m. w. N. Der einführende Beitrag von Mellinshoff, *Erneuerung des Steuerrechts* (2014), S. 1 steht hier stellvertretend für den gesamten Tagungsband. Dieser beinhaltet ausschließlich Beiträge, die die Reformierung des Steuerrechts aus verschiedenen Perspektiven thematisieren.

6 Drüen, *Zukunftsfragen des deutschen Steuerrechts* (2009), S. 1, 13 f.

7 Seer, *DStR* 2008, S. 1553, 1560.

8 z.B. die *REthinking Tax* oder die *beck.digitax*.

9 So z. B. die Sonderausgabe „Tax Technology“ von *DER BETRIEB* aus dem Jahr 2018.

10 Exemplarisch Mellinshoff, *Reformfragen des deutschen Steuerrechts* (2020), S. 153; Panek/Betz, *Digitalisierung der Prüfung* (2018), S. 9; Pruf/Sarre, *Rechtsfragen digitaler Transformationen – Gestaltung digitaler Veränderungsprozesse durch Recht* (2018), S. 545. Der einführende Beitrag von Drüen, *Digitalisierung im Steuerrecht* (2019), S. 1 steht hier stellvertretend für den gesamten Tagungsband. Dieser beinhaltet ausschließlich Beiträge, die die Digitalisierung im Steuerrecht aus verschiedenen Perspektiven thematisieren.

11 U. a. G. Kirchhof, *Festschrift für den Bundesfinanzhof* (2018), S. 361; Mellinshoff, *Festschrift für den Bundesfinanzhof* (2018), S. 421.

12 So die Beiträge in Lang/Risse (Hrsg.), *Tax Law and Digitization*.

13 Exemplarisch Fateh-Moghadam/Zech (Hrsg.), *Transformative Technologien*; Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz und Robotik*; Dederer/Shin (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz und juristische Herausforderungen*.

14 So beispielsweise in Kaulartz/Braegelmann (Hrsg.), *Rechtshandbuch Artificial Intelligence und Machine Learning*.

15 Ein markantes Beispiel findet sich in Kment/Borchert, *Künstliche Intelligenz und Algorithmen in der Rechtsanwendung*, S. 27, wo der Automatisierung in der Finanzverwaltung weniger als eine vollständige Seite gewidmet ist.

16 z. B. Martini, *Blackbox Algorithmus*, S. 41 und 88.

17 Guckelberger, *Öffentliche Verwaltung im Zeitalter der Digitalisierung*.

18 Lucke/Etscheid, *HMD* 2020, S. 60.

werke oder andere umfängliche Werke sind – soweit ersichtlich – nicht vorhanden. Es finden sich lediglich vereinzelte Zeitschriftenaufsätze,<sup>19</sup> die allerdings naturgemäß *keine* vollständige Darstellung des KI-Einsatzes leisten können.<sup>20</sup>

Der Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Finanzverwaltung ist erwartungsgemäß kein ausschließlich nationales Phänomen. Betrachtet man den Nachbarstaat *Österreich*, dessen politisches System, Organisationsstrukturen der Finanzbehörden und einzelne Phasen des Besteuerungsverfahrens ähnlich sind,<sup>21</sup> ist eine in diesem Punkt weiter vorangeschrittene Finanzverwaltung zu konstatieren. So setzt das hiesige Predictive Analytics Competence Center des Bundesministeriums für Finanzen zur Einrichtung einer modernen Risikomanagementstruktur, zu der Effizienzsteigerung in Prüfung und Betrugsbekämpfung sowie bei der Steuerfestsetzung und -erhebung bereits Künstliche Intelligenz ein.<sup>22</sup> Bemerkenswert ist die transparente Kommunikation und gezielte Öffentlichkeitsarbeit, da umfassende Informationen auf der offiziellen Internetpräsenz des Ministeriums abrufbar sind. Ebenso hat die *Schweiz* erkannt, dass sich KI-Anwendungen im Besteuerungsverfahren nahezu aufdrängen, sodass verschiedene Kantone Pilotprojekte initiiert haben und davon ausgegangen wird, dass Künstlicher Intelligenz innerhalb der nächsten Jahre gesamtschweizerisch eine wesentliche Rolle zukommen wird.<sup>23</sup>

Die vorstehende Analyse des Forschungsstands offenbart eine gravierende Forschungslücke und es wurde deutlich, dass es insgesamt an speziellen Publikationen mangelt, die den behördlichen Einsatz von Künstlicher Intelligenz im deutschen Besteu-

erungsverfahrens zum Gegenstand haben. Daher können die zuvor aufgeworfenen Fragen nicht hinreichend aus dem vorhandenen Schrifttum heraus beantwortet werden. Insoweit ist es angesichts des zu konstatierenden Handlungs- und Forschungsbedarfs gerechtfertigt, sich im Rahmen der Studie mit den in Rede stehenden Problemfeldern initial zu beschäftigen. Dieser Befund wird durch den Blick in das nahe gelegene Ausland bekräftigt.

19 Peuthert/Schaeps, DB 2022, S. 2628; Schmidt, REthinking Tax Heft 06 2021, S. 67.

20 Etwas anderes gilt mit Einschränkungen für Schmidt, REthinking Tax Heft 01 2022, S. 70, da der Aufsatz den ersten von fünf Teilen einer Beitragsserie darstellt.

21 Dazu eingehend Schmidt, Das modernisierte Besteuerungsverfahren, S. 85 ff.

22 <https://www.bmf.gv.at/themen/betrugsbekaempfung/einheiten-betrugsbekaempfung/Predictive-Analytics-Competence-Center.html>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

23 Staatskanzlei Kanton Zürich, Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Verwaltung, S. 24 f.

# 3 Grundlagen der KI-Nutzung

## 1 Vorbemerkung

Aus dem hier gegebenen Untersuchungsinteresse resultieren verschiedene zentrale Begrifflichkeiten, die bislang noch oberflächlich genutzt wurden. Für das weitere Vorgehen bedürfen sie jedoch einer genaueren Definition, da deren Klärung und die damit einhergehenden Verständnisse von ganz entscheidender Bedeutung für die vorliegende Untersuchung sind.

Die hier vorzunehmende *rechtliche* Analyse baut insbesondere auf den vielfältigen Anwendungsformen von KI auf. Daher bedarf es neben der Untersuchung der normativen Rahmenbedingungen ebenso einer Darstellung der technischen Grundlagen. Gleichwohl ist es im Zuge einer Schrift mit rechtswissenschaftlichem Fokus weder möglich noch zweckmäßig, den gesamten Stand der KI-Forschung im Detail abzubilden. Vielmehr soll eine tragfähige Basis erarbeitet werden, die der darauf aufbauenden Analyse zugrunde gelegt werden kann. In der Folge kann vor allem die eingehende Erörterung der Ebene der (regelbasierten) Algorithmenprogrammierung bei einer Untersuchung, die den Einsatz von Künstlicher Intelligenz im deutschen Besteuerungsverfahren zum Gegenstand hat, weitestgehend unberücksichtigt bleiben.

Zudem beinhalten die folgenden Begriffsbestimmungen keine mathematisch-informatischen oder technischen Einzelheiten. Daher ist es ausreichend, wenn diese Thematiken „[...] nur insoweit verstanden werden, wie die rechtlichen Voraussetzungen es erfordern.“<sup>24</sup>

## 2 Terminologische Grundlagen

### 1 Daten und Informationen

Zunächst bedürfen die zentralen Termini „Daten“ und „Informationen“ einer möglichst genauen Definition, da deren Klärung und die damit einhergehenden Begriffsverständnisse von wesentlicher Bedeutung sind. Dem Grunde nach unterscheiden sich beide Begriffe wesentlich voneinander.<sup>25</sup> Erst durch eine Kombination von Daten entsteht eine Information,<sup>26</sup> die Basis für eine Entscheidung oder Handlungsanweisung sein kann.<sup>27</sup> Denn erst aufgrund einer Interpretation durch den Menschen kommt den Daten eine Bedeutung im Sinne von einer semantischen Information zu.<sup>28</sup> Mithin ist der Begriff des Datums enger als der der Information.<sup>29</sup> Allerdings ist eine mangelnde Differenzierung in den verschiedenen datenschutz- und steuerrechtlichen Bestimmungen zu konstatieren. So definiert beispielsweise Art. 4 Nr. 1 DSGVO personenbezogene Daten als „alle Informationen, die sich auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person [...] beziehen.“ Zudem wird in den §§ 88 bis 88b AO ausschließlich auf den Begriff der Daten Bezug genommen, wo hingegen in § 88c AO Daten und Informationen Verwendung finden. Da sich der begriffliche Unterschied demzufolge rechtlich kaum auswirkt und zudem die Grenzen zwischen beiden Termini in der Rechtswissenschaft vereinzelt nicht fest umrissen sind,<sup>30</sup> können diese im Folgenden ohne Bedenken synonym verwendet werden.

<sup>25</sup> So auch Specht, CR 2016, S. 288, 290.

<sup>26</sup> Nach Kilian, DGRI Jahrbuch 2016 (2017), 1, 39 werden Daten durch zweckgerichtete Eingriffe des Menschen zu Informationen; ähnlich Hoffmann-Riem, Demokratie und künstliche Intelligenz (2019), S. 129, 136; Specht, CR 2016, S. 288, 290.

<sup>27</sup> Eichhorn, Festschrift für Heinrich Reinermann (2017), S. 81, 81 f.; ähnlich Weinmann/Jendrian, DuD 2010, S. 108, 108.

<sup>28</sup> Pohl, Der digitalisierte Staat (2020), S. 245, 258.

<sup>29</sup> S. Schwarz, Datenschutzrechtliche Normen im Steuerrecht und im Steuerstatistikrecht, S. 34.

<sup>30</sup> S. Schwarz, Datenschutzrechtliche Normen im Steuerrecht und im Steuerstatistikrecht, S. 35.

<sup>24</sup> Yuan, RW 2018, S. 477, 484.

## 2 Künstliche Intelligenz

Im Hinblick auf die zentrale Begrifflichkeit der *Künstlichen Intelligenz* ist zu konstatieren, dass weder dem technischen noch dem rechtswissenschaftlichen Schrifttum eine trennscharfe Definition zu entnehmen ist, über die Einigkeit herrscht.<sup>31</sup> In der Folge existiert gegenwärtig *keine* allgemein anerkannte Definition von Künstlicher Intelligenz, geschweige denn eine Legaldefinition, auf die verwiesen werden könnte.<sup>32</sup> Vielmehr handelt es sich um einen Sammelbegriff unterschiedlicher Technologien und Ansätze.<sup>33</sup> Daher ist ein ganz wesentlicher Aspekt im Zuge dieser terminologischen Abgrenzung die Differenzierung zwischen künstlicher Intelligenz als *solcher* und den einzelnen Technologien, mit der diese implementiert werden kann.<sup>34</sup> Bemerkenswert – wenn auch an dieser Stelle wenig hilfreich – ist die Auffassung, dass KI ein eher schlecht abgrenzbares Buzzword für gar nicht so neue Technologien darstelle<sup>35</sup> und dessen Verwendung zu kritisieren sei.<sup>36</sup> Gleiches gilt für die Ansicht es mangle bereits an einer guten Definition von Intelligenz, sodass dies erst recht für die Künstliche Intelligenz gelte.<sup>37</sup>

Ein möglicher KI-Definitionsansatz differenziert zwischen *schwacher* und *starker* KI. Nach

diesem steht im Rahmen der schwachen Ausprägung die Lösung konkreter Anwendungsprobleme auf Basis der Methoden aus der Mathematik und Informatik im Fokus, wobei die entwickelten Systeme zur Selbstoptimierung fähig sind. Im Zuge dessen werden Aspekte menschlicher Intelligenz nachgebildet und formal beschrieben sowie Systeme zur Simulation und Unterstützung menschlichen Denkens konstruiert.<sup>38</sup> Diese werden in der Regel für bestimmte Anwendungen entwickelt und genutzt. Konkret handelt es beispielsweise um Expertensysteme, Spracherkennung oder Übersetzungsdienste.<sup>39</sup> Dagegen soll die starke KI die gleichen intellektuellen Fertigkeiten wie der Mensch haben oder diesen darin sogar übertreffen können.<sup>40</sup> Ist Letzteres gegeben, wird dies auch mit *Superintelligenz* bezeichnet.<sup>41</sup> In die gleiche Richtung zielt die Einteilung in *enge* künstliche Intelligenz, *universelle* künstliche Intelligenz und *künstliche Super-Intelligenz*.<sup>42</sup> Bei der engen künstlichen Intelligenz werden Systeme für spezifische Probleme entwickelt, deren Lösung in der Regel einen bestimmten Umfang und eine gewisse Form von Intelligenz voraussetzt.<sup>43</sup> Ein charakteristisches Beispiel ist die Überprüfung von Steuererklärungen.<sup>44</sup> Die universelle künstliche Intelligenz und künstliche Super-Intelligenz verfolgen wiederum das Ziel der Konstruktion eines Systems, das eine vergleichbare Intelligenz wie die des Menschen aufweist oder darüber

31 So auch die Feststellung von Herberger, NJW 2018, S. 2825, 2825 f.

32 Für die Konturen und Einteilungsmöglichkeiten der Künstlichen Intelligenz ist sowohl in technischer als auch in rechtlicher Hinsicht ein erheblicher Klärungsbedarf zu konstatieren, der eine eigenständige Untersuchung rechtfertigen würde. Daher soll das Begriffsverständnis nur insoweit geklärt werden, wie es für die hier zu beantwortenden Fragen erforderlich ist.

33 Zur KI-Entwicklung Hinerasky/Kurschildgen, Beilage 04 zu DB 2016, S. 35, 37 f. und ausführlicher Martini, Blackbox Algorithmus, S. 20 (Fußnote 86); Wischmeyer, AöR 2018, S. 1, 9 ff. Verschiedene Definitionsansätze, die die enorme Bandbreite verdeutlichen, finden sich bei Deutsches Institut für Normung e. V./Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Deutsche Normungsroadmap Künstliche Intelligenz, S. 36 f.

34 Christen/Mader/Ćas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 72 Zu Letzteren sogleich: Technische Grundlagen der Künstlichen Intelligenz.

35 Dreyer/Schmees, CR 2019, S. 758, 759.

36 Zu der grundsätzlichen Verwendung dieses Terminus kritisch Herberger, NJW 2018, S. 2825, 2825 ff.

37 Kaulartz/Braegelmann, Rechtshandbuch Artificial Intelligence (2020), S. 2, 4.

38 Bundesregierung, Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung, S. 4; Ory/Biallaß, jurisPK-ERV, Kapitel 8 Rz. 213.

39 Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung, S. 8.

40 Ory/Biallaß, jurisPK-ERV, Kapitel 8 Rz. 214; Bundesregierung, Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung, S. 4.

41 Staatskanzlei Kanton Zürich, Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Verwaltung, S. 10; Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung, S. 8; Ory/Biallaß, jurisPK-ERV, Kapitel 8 Rz. 214.

42 Fettke, MwSTR 2018, S. 463, 465 f.

43 Jens Wagner, Legal Tech und Legal Robots, S. 61; Hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz, Eine Definition der KI, S. 5.

44 Fettke, MwSTR 2018, S. 463, 465. Alarie/Niblett/Yoon, Using Machine Learning berichten über ein konkretes Projekt der engen künstlichen Intelligenz, im Zuge dessen unstrukturierte Datenmengen aufbereitet und steuerrechtliche Ergebnisse vorausgesagt wurden.

hinausgeht.<sup>45</sup> Dem gleichen Ansatz folgt die Differenzierung zwischen *angewandter* und *genereller* KI unterschieden.<sup>46</sup>

### 3 Algorithmen, Programme, Software und Programmierung

Vergleichbar zum Terminus der Künstlichen Intelligenz wird hinsichtlich der Begrifflichkeiten Algorithmen, Programme, Software und Programmierung selbst in der einschlägigen Literatur oftmals nicht oder wenig trennscharf differenziert. Dabei ist eine algorithmisch gesteuerte Vorgehensweise kein Phänomen der Digitalisierung, da Algorithmen allgemein als Schritt-für-Schritt-Anleitungen zur Lösung eines (mathematischen) Problems definiert sind.<sup>47</sup> Mithin handelt es sich um ein deterministisch strukturiertes und endliches Verfahren,<sup>48</sup> das Inputs verarbeitet und Outputs erzeugt.<sup>49</sup> Gleichwohl sind im Kontext der Untersuchung im weiteren Verlauf solche Algorithmen angesprochen, die in ein Verfahren der automatisierten Entscheidungsfindung und digitaler Informationstechnologien eingebunden sind. Sie grenzen sich von Programmen durch ihre Programmiersprachenunabhängigkeit ab,<sup>50</sup> sodass der Vorgang der *Programmierung*

das Formulieren eines Algorithmus in einer Programmiersprache beinhaltet.<sup>51</sup> Ein *Programm* ist ein Satz von Anweisungen, die in einer Programmiersprache geschrieben sind, um eine bestimmte Aufgabe oder eine bestimmte Funktion auszuführen. *Software* ist die Sammlung von mehreren Programmen und anderen Verfahren und Dokumentationen.<sup>52</sup> Insoweit ist zu konstatieren, dass KI technisch auf Algorithmen basiert. In der Folge fußt jede KI-Anwendung auf Algorithmen, aber *nicht* jeder Algorithmus stellt KI dar.<sup>53</sup>

Im Kontext der Untersuchung ist es zielführend, die *Programmierung* der Algorithmen danach zu differenzieren, ob das Ergebnis dem menschlichen Programmierer oder der Software zuzurechnen ist. Mithin geht es um die Beantwortung der Frage, wer und in welchem Umfang als Urheber des Ergebnisses anzusehen ist.<sup>54</sup>

Eine geeignete Einteilung unterscheidet in den eher traditionellen *expliziten* Programmierungsansatz und den einem KI-System immanenten *impliziten* datengetriebenen Programmierungsansatz.<sup>55</sup> Bei der expliziten regelbasierten Programmierung dieser *deterministischen Algorithmen*<sup>56</sup> erfolgt in der Regel eine Selektion von Entscheidungsmöglichkeiten. Diese kann sich auf die einzugebenden Daten (Input) und/oder auf den möglichen Entscheidungsinhalt (Output) beziehen.<sup>57</sup> Zwar sind die Schritte zur Lösung einer Aufgabe a priori bekannt,<sup>58</sup> sodass ausschließlich vordefinierte Zustände auftreten können.<sup>59</sup> Gleichwohl ist dieser

45 Fettke, MwStR 2018, S. 463, 465 f.

46 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 72.

47 Martini, JZ 2017, S. 1017, 1017 m. w. N. (Fußnote 2), ähnlich Beetz, Digital, S. 12; Bitkom/DFKI, Künstliche Intelligenz, S. 67; Güting/Dieker, Datenstrukturen und Algorithmen, S. 33; Gesellschaft für Informatik e. V., Technische und rechtliche Betrachtungen, S. 17; Hoffmann-Riem, AöR 2017, S. 1, 2 f.; Reichwald/Pfisterer, CR 2016, S. 208, 209; Barth, Algorithmen für Einsteiger, S. 8 und bereits Fiedler, JZ 1966, S. 689, 692.

48 Pieper, InTeR 2018, S. 9, 13; Hoeren/Niehoff, RW 2018, S. 47, 49; Ministerium der Justiz des Landes Nordrhein-Westfalen, Arbeitsgruppe „Digitaler Neustart“, S. 11 f.; Güting/Dieker, Datenstrukturen und Algorithmen, S. 33; Initiative D21 e. V., Denimpuls digitale Ethik, S. 2. Bereits Fiedler, JuS 1970, S. 432, 434 betonte, dass Algorithmen schematische Arbeitsverfahren sind, deren einzige Anwendungsvoraussetzung die vollständige Aufgliederung und Präzisierung der entsprechenden Zusammenhänge darstellt.

49 Nach Bertelsmann Stiftung, Wo Maschinen irren können, S. 11 kann ein Algorithmus als Lösungsweg von Input zu Output beschrieben werden. Zur Begriffsdefinition im juristischen Kontext anschaulich Ernst, JZ 2017, S. 1026, 1026 f.; Bitkom/DFKI, Künstliche Intelligenz, S. 71.

50 Rimscha, Algorithmen kompakt und verständlich, S. 4; Güting/Dieker, Datenstrukturen und Algorithmen, S. 5; Datenethikkommission, Gutachten der Datenethikkommission, S. 62. Zur Abgrenzung zwischen Algorithmen und Programmen prägnant Guckelberger, Öffentliche Verwaltung im Zeitalter

der Digitalisierung, S. 365 f.

51 Dazu näher <https://www.dev-insider.de/was-ist-programmierung-a-606763/>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

52 [https://wasistderunterschied.com/14-unterschied-zwischen-programm-und-software-in-der-softwareentwicklung/?utm\\_content=cmp-true](https://wasistderunterschied.com/14-unterschied-zwischen-programm-und-software-in-der-softwareentwicklung/?utm_content=cmp-true), zuletzt geprüft am 16.07.2023.

53 Ähnlich Guckelberger, Öffentliche Verwaltung im Zeitalter der Digitalisierung, S. 484 m. w. N.

54 Timmermann, Legal Tech-Anwendungen, S. 62.

55 Bünau, Rechtshandbuch Legal Tech (2021), S. 71, 74.

56 So die Bezeichnung bei Timmermann, Legal Tech-Anwendungen, S. 59.

57 Groß, VerwArch 2004, S. 400, 410.

58 Bünau, Rechtshandbuch Legal Tech (2021), S. 71, 74.

59 Timmermann, Legal Tech-Anwendungen, S. 59.



Prozess der händischen Codeprogrammierung, bei der eine schrittweise Übersetzung des Gesetzestexts in Code erfolgt, *nicht* lediglich als ausschließlich technisch einzuordnen und erfordert daher eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Informatikern und Rechtswissenschaftlern.

Im Rahmen der impliziten Programmierung entwickeln selbstlernende Ansätze den Problemlösungsalgorithmus eigenständig.<sup>60</sup> Da dieser nicht aus abstrakten Regeln, sondern datengetrieben aus Fallmaterial *induktiv* erschlossen wird, wird das Vorgehen auch als *fallbasiert* bezeichnet.<sup>61</sup> Auf Basis von historischen Daten werden Muster, Zusammenhänge und Korrelationen erkannt.<sup>62</sup> Sodann trainieren die lernenden Algorithmen durch Datenverarbeitung ein Modell.<sup>63</sup> Dies verdeutlicht, dass diese Programmiermethode die automatisierte Erstellung von analytischen Modellen bezweckt und dabei ohne jegliche Modellannahme oder A-priori-Hypothese auskommt.<sup>64</sup> Sie besitzt damit ein gewisses Maß an Eigenständigkeit und Nicht-Determiniertheit, sodass sich dieses Vorgehen grundlegend von der regelbasierten Programmierung unterscheidet.<sup>65</sup>

#### 4 Zwischenfazit

Insgesamt ist zu konstatieren, dass die insbesondere Frage, was Künstliche Intelligenz ist, individuell für den spezifischen Zweck der Definition und in einer Weise beantwortet werden sollte, die eine emotionslose und wissenschaftliche Debatte ermöglicht.<sup>66</sup> Da die technische Abgrenzung durchaus

Schwierigkeiten bereiten kann,<sup>67</sup> ist es für die vorliegende Untersuchung zweckmäßig(er), KI nach ihren Fähigkeiten zu unterscheiden. Dafür spricht insbesondere, dass konkrete Anwendungsbereiche für die Finanzverwaltung identifiziert werden sollen und insoweit die zugrunde liegende Technologie zumeist zweitrangig ist.<sup>68</sup> Für den weiteren Verlauf der Untersuchung sollen daher die vorstehenden Erkenntnisse in vier Definitionen zusammengefasst werden:

- „*Künstliche Intelligenz* bezeichnet den Versuch, Verstehen und Lernen mittels eines Artefakts nachzubilden, wobei in erster Linie auf Denken bzw. Handeln fokussiert sowie ein rationales Ideal bzw. eine Nachbildung menschlicher Fähigkeiten angestrebt wird.
- *KI-Technologie* bezeichnet einzelne, in Computer implementierbare Funktionen für die Erreichung von künstlicher Intelligenz (z. B. maschinelles Lernen).
- *KI-System* bezeichnet eine strukturierte, kontextgebundene Kombination von KI-Technologien zwecks Erreichen von künstlicher Intelligenz.
- *KI-Entscheidungen* sind Schlussfolgerungen von KI-Systemen mit realweltlichen Auswirkungen, die auf der Ebene des Designs des Systems, der strategischen Ebene (Entscheid über Einsatz des Systems) und der taktischen Ebene (Ausgestaltung der Interaktion mit der Person, die das System nutzt) von menschlichen Entscheidungen abhängig sind.“<sup>69</sup>

60 Herold, Demokratische Legitimation, S. 37.

61 Herold, Demokratische Legitimation, S. 37.

62 Büna, Rechtshandbuch Legal Tech (2021), S. 71, 74.

63 Gesellschaft für Informatik e. V., Technische und rechtliche Betrachtungen, S. 17; ähnlich Hoffmann-Riem, Demokratie und künstliche Intelligenz (2019), S. 129, 134.

64 Chaos Computer Club, Einsatz von Risikomanagement-Systemen, S. 5; Kirn/Müller-Hengstenberg, MMR 2014, S. 225, 226.

65 Kirn/Müller-Hengstenberg, MMR 2014, S. 225, 226.

66 So auch Zanol/Buchelt/Tjoa/Kieseberg, Recht DIGITAL – 25 Jahre IRIS (2022), S. 25, 32.

67 Ebenso Lucke/Etscheid, HMD 2020, S. 60, 62.

68 Eine Übersicht zu Inputs, Outputs, Basisfunktionen und Anwendungen heutiger KI-Systemen findet sich bei Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábán/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 73.

69 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábán/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 74 f.

### 3 Technische Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

#### 1 Ausgangspunkt: Das Sense-Think-Act-Modell

Bereits vor geraumer Zeit wurde eine Systemarchitektur entwickelt, die vor allem darauf basiert, dass in allen intelligenten Systemen ein sensorisches Verarbeitungssystem solche Informationen verarbeitet, um ein internes Modell der Außenwelt zu erstellen und zu pflegen.<sup>70</sup> Mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz können gewisse kognitive Fähigkeiten wie beispielsweise das Wahrnehmen, Denken und Handeln digital abgebildet werden.

Daher soll zur Darstellung der technischen Funktionsweise von Künstlicher Intelligenz im Folgenden ein klassisches Paradigma der Robotik und KI-Forschung dienen: das *Sense-Think-Act-Modell*, welches auf der eingangs erwähnten Architektur beruht.<sup>71</sup>

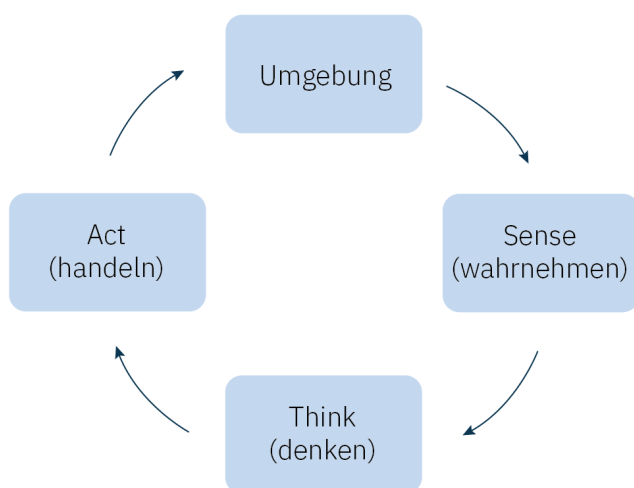


Abbildung 1: Zyklische Darstellung des Sense-Think-Act-Modells

<sup>70</sup> Dieses Modell geht zurück auf Albus, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics 1991, S. 473.

<sup>71</sup> Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 82.

In der Abbildung 1<sup>72</sup> ist dieses Modell als Zyklus graphisch dargestellt. In der *Sense Phase* werden zuerst alle verfügbaren Signale aus der Umgebung gesammelt und erfasst. Im Kontext der vorliegenden Untersuchung sind dies Daten aus einer virtuellen Umgebung, z. B. aus Datenbanken oder anderen Arten von Datenquellen.<sup>73</sup> Ausgehend von diesen Signalen werden in der *Think-Phase* neue Modelle erstellt oder bereits bestehende geändert. Die im Rahmen der Künstlichen Intelligenz auf Basis der Daten zu lösende Aufgabe besteht oftmals in der Vorhersage oder Beantwortung von Fragen.<sup>74</sup> In der folgenden *Act-Phase* werden daher eine oder mehrere Aktionen vom System ausgeführt, die sich auf die Umgebung auswirken. Im Untersuchungszusammenhang beinhaltet dies insbesondere die Produktion neuer Informationen, die an einen Nutzer oder eine Datenbank gesendet werden. Durch diese Auswirkungen und andere Umgebungseinflüsse verändert sich die *Umgebung* und der Zyklus beginnt wieder von vorne.<sup>75</sup>

Angesichts der fortschreitenden Entwicklungen ist bereits jetzt absehbar, dass die drei zuvor genannten Phasen zunehmend verschmelzen.<sup>76</sup> Gleichwohl sollen diese nachfolgend gesondert erörtert werden.<sup>77</sup>

<sup>72</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 82.

<sup>73</sup> Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 82.

<sup>74</sup> Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 82 f.

<sup>75</sup> Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 83.

<sup>76</sup> Als Beispiel führen Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 83 reaktive Agenten an, die die Sense- und Act-Phase direkt miteinander verbinden.

<sup>77</sup> Weitere, sehr ausführliche Erläuterungen finden sich bei Russell/Norvig, Künstliche Intelligenz, S. 59 ff. in dem gesonderten Kapitel zu Intelligenten Agenten.

## 2 Sense-Phase: Sprach- und Objekterkennung

In einem ersten Schritt sind Informationen aus der Umgebung zu sammeln und für die weitere Verarbeitung zur Verfügung zu stellen. KI-Technologien sind vor allem nötig, wenn die Art der zu erfassenden Information eine gewisse Komplexität aufweist. Ein anschauliches Beispiel dafür ist die natürliche Sprache. In Textform vorliegende Informationen können für einen Computer mitunter schwer verständlich sein. Während *strukturierte* Daten, z. B. Tabellen oder Datenbanken, überwiegend keine Probleme bereiten, stellt ein natürlichsprachlicher Text eine große Herausforderung dar. Dies ist darauf zurückzuführen, dass dessen Grammatik auf das Sprachverständnis eines Menschen ausgerichtet ist.<sup>78</sup> Aus der Perspektive eines Computers handelt es sich hierbei um *unstrukturierte* Daten, die dieser in strukturierte Daten umwandeln muss. Mithin sind die nützlichen Informationen aus dem Text zu extrahieren und in ein Format zu überführen, das sich zur Verarbeitung eignet. Mit diesem Problem beschäftigt sich die Disziplin des Natural Language Understanding, einem Teilgebiet des Natural Language Processing.

Daher ist – soweit möglich – zwischen *Natural Language Processing* (NLP), *Natural Language Understanding* (NLU) und *Natural Language Generation* (NLG) zu differenzieren, wobei NLG erst in der Act-Phase relevant ist.<sup>79</sup> *Natural Language Processing* beschäftigt sich mit Programmen, die es Computern ermöglichen, menschliche Sprache sowohl in Wort als auch in Schrift zu verstehen.<sup>80</sup> Diese Anwendungen basieren auf einer zeichen- und wortbasierten Mustererkennung.<sup>81</sup> Die Buchstabenkette inklusive Satz- und Leerzeichen ist die *Eingangsrepräsentation* für

das NLP.<sup>82</sup> Davon ausgehend wird menschliche Sprache typischerweise sequenziell<sup>83</sup> analysiert und dabei die Bedeutung der entsprechenden Formulierungen erkannt.<sup>84</sup> *Natural Language Understanding* beinhaltet das Verstehen natürlicher Sprache und befasst sich mit deren reinem Verständnis. Dabei konzentriert sich NLU primär auf maschinelles Leseverständnis.<sup>85</sup> Hierzu werden vorwiegend die Grammatik und der Kontext analysiert, um den Sinn sowie die Bedeutung eines Satzes zu identifizieren.<sup>86</sup> Zudem finden Semantik, Syntax, Absicht sowie Stimmung eines Textes Berücksichtigung. Dabei kommen symbolische und/oder statistische Techniken zum Einsatz. Erstere erfordern die manuelle Modellierung sämtlicher Regeln der Sprache und gehen daher oftmals mit hohem Aufwand einher. Letztere identifizieren gemeinsame Muster in den Daten und erstellen Modelle, benötigen dafür allerdings einen umfangreichen Textkorpus. Daher erscheint eine Kombination der beiden Techniken sinnvoll.<sup>87</sup> Mit NLU können beispielsweise folgende Probleme gelöst werden:

- Unterscheidung von Wortarten,
- Erkennung von Plural, Singular sowie grammatikalischen Geschlechtern,
- Identifizierung von grammatikalischen Fällen,
- Unterscheidung von Marken, Namen oder Orten,
- Erkennen des Kontextes eines Textes,
- Erkennung von Schlüsselwörtern in einem Text und
- Klassifizierung von Texten nach Inhalt.<sup>88</sup>

78 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábán/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 83 f.

79 Hierzu: Act-Phase: vielfältige Aktionen, die die Umgebung verändern.

80 Kreuzer/Sirrenberg, Künstliche Intelligenz verstehen, S. 28.

81 Dreyer/Schmees, CR 2019, S. 758, 761.

82 Jens Wagner, Legal Tech und Legal Robots, S. 59.

83 Zu einem idealtypischen Modell Jens Wagner, Legal Tech und Legal Robots, S. 59.

84 Bartuschka, BB 2020, S. 941, 943.

85 Gleichwohl kann die Eingabe als schriftsprachliche oder natürlichsprachliche Äußerung erfolgen, Kabel, Dialog zwischen Mensch und Maschine, S. 196.

86 Ähnlich Kreuzer/Sirrenberg, Künstliche Intelligenz verstehen, S. 32.

87 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábán/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 84.

88 <https://datasolut.com/natural-language-processing-vs-nlu-vs-nlg-unterschiede-funktionen-und-beispiele/>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.



Während es sich bei NLU um das reine Leseverständnis von Computern handelt, geht es im Rahmen der *Natural Language Generation* um die Erzeugung natürlicher Sprache.<sup>89</sup> NLG beschreibt den Prozess, bei dem die Erzeugung einer Textantwort in menschlicher Sprache auf Grundlage einer Dateneingabe erfolgt.<sup>90</sup> Zugegebenermaßen etwas vereinfachend zusammengefasst, befasst sich NLP mit der Verarbeitung, NLU mit dem Verstehen und NLG mit der Erzeugung natürlicher Sprache. Insoweit können NLU und NLG als Teilbereiche von NLP angesehen werden.<sup>91</sup> Dieser Zusammenhang ist in Abbildung 2 dargestellt.

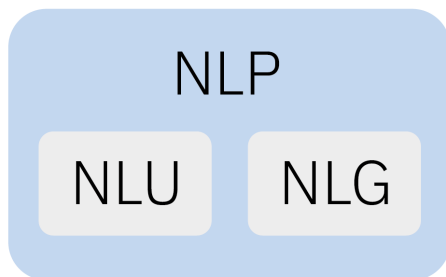


Abbildung 2: Zusammenhang von Natural Language Processing, Natural Language Understanding und Natural Language Generation

### 3 Think-Phase: Maschinelles Lernen

#### 1 Überblick

Ein wesentliches Ziel des KI-Einsatzes ist, Daten auf menschenähnliche Weise zu verarbeiten. Unterschiedliche Denkweisen führen zu verschiedenen technischen Umsetzungen. Dabei kann zwischen

- deduktivem Denken,
- induktivem Denken,
- abduktivem Denken und
- analogem Denken

differenziert werden.<sup>92</sup>

Im Folgenden sollen vor allem die beiden erst genannten Denkweisen eingehend erörtert werden, da das abduktive und analoge Denken im gegebenen Untersuchungskontext eine deutlich geringere Relevanz besitzen.

#### 2 Deduktives Denken

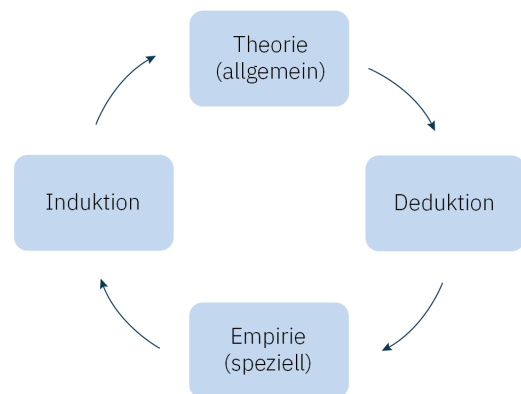


Abbildung 3: Zusammenhang zwischen Deduktion und Induktion

In der Abbildung 3 ist der Zusammenhang zwischen Deduktion und Induktion grafisch dargestellt. Deduktives Denken berücksichtigt präzise theoretische Vorannahmen. Bei deduktivem Schließen wird logisch vom Allgemeinen auf das Besondere schlussgefolgert. Solche Argumentationen werden in der formalen Logik untersucht und in Künstlicher Intelligenz implementiert. Als ein KI-Teilgebiet thematisiert die Wissensrepräsentation und Argumentation Probleme im Zusammenhang mit dem deduktiven Denken.<sup>93</sup>

<sup>89</sup> Kabel, Dialog zwischen Mensch und Maschine, S. 57.

<sup>90</sup> Ähnlich Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fabián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 89.

<sup>91</sup> Ähnlich Kabel, Dialog zwischen Mensch und Maschine, S. 40, der konstatiert: „Am besten könnte NLP unterteilt werden in natürliches Sprachverständnis und natürliche Sprachgenerierung.“

<sup>92</sup> Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fabián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 85.

<sup>93</sup> Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fabián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 85.

## Einführung

Bei induktivem Denken wird von empirischen Einzelbeobachtungen auf das Allgemeine geschlossen. Induktive Erkenntnisgewinnung ist dadurch charakterisiert, dass das gesammelte Datenmaterial dazu verwendet wird, um beispielsweise tiefer liegende Strukturen, Zusammenhänge oder Gesetzmäßigkeiten zu erkennen und zu erläutern. Allerdings kann induktives Denken mit falschen Schlussfolgerungen einhergehen, da die empirischen Daten dazu führen, Regeln zu erlernen, die die Realität regulieren.<sup>94</sup> Induktives Denken ist der Untersuchungsgegenstand verschiedener Informatikbereiche. Auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz ist das *maschinelle Lernen* das mit Abstand bedeutsamste Themenfeld.<sup>95</sup> Es lässt sich dem Grunde nach in drei Teilbereiche gliedern:

- überwachtes Lernen,
- unbeaufsichtigtes Lernen und
- Verstärkungslernen.<sup>96</sup>

Eine zentrale Gemeinsamkeit dieser Bereiche ist der Dialog von Daten und Modellen. Auf Basis von Eingangsdaten lernen und verallgemeinern die drei Ansätze die gewonnenen Erkenntnisse durch Transferleistung.<sup>97</sup> In der Folge werden unter Berücksichtigung von Unsicherheit Gesetzmäßigkeiten in den zur Verfügung stehen Daten erkannt, daraus

94 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 85 f.

95 Eine ausführliche Einführung aus technischer Sicht findet sich bei Gesellschaft für Informatik e. V., Technische und rechtliche Betrachtungen, S. 30 ff. Eingehende Erläuterung zu den Eigenschaften, Verfahren und Prozessen des Maschinellen Lernens geben Bauckhage/Hübner/Hug/Paaß/Rüping, Handbuch der Künstlichen Intelligenz (2021), S. 429, 429 ff.

96 Russell/Norvig, Künstliche Intelligenz, S. 811; Deutsches Institut für Normung e. V./Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Deutsche Normungsroadmap Künstliche Intelligenz, S. 41 f.; Kirste/Schürholz, Künstliche Intelligenz (2019), S. 21, 24; Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 86.

97 Ähnlich Kabel, Dialog zwischen Mensch und Maschine, S. 46 f.

dynamisch Schlüsse gezogen und selbstadaptiv gelernt, ohne explizit auf eine konkrete Form der Problemlösung programmiert zu sein.<sup>98</sup> Modelle des maschinellen Lernens werden daher *nicht* explizit programmiert, sondern unter Nutzung von Trainingsdaten trainiert.<sup>99</sup>

Überwachtes Lernen: Feature Engineering als entscheidender Erfolgsfaktor, der...

Eine charakteristische Eigenschaft des überwachten Lernens ist die Differenzierung zwischen der Trainings- und der sich anschließenden Anwendungsphase.<sup>100</sup> Dabei lernt der Lernalgorithmus in der *Trainingsphase* ein Modell zur Vorhersage des Zusammenhangs zwischen Beispiel und einer ausgezeichneten Eigenschaft, dem *Label*, an. In der *Anwendungsphase* sagt das Modell das Label für neue, unbekannte Beispiele vorher. Das Finden und Trainieren eines geeigneten Modells im Rahmen des *Data Modelings* beinhaltet insbesondere die Auswahl geeigneter Algorithmen und statistischer Methoden, um das jeweils gegebene Problem zu lösen.<sup>101</sup> Dieses Vorgehen kann in drei Teilaufgaben gegliedert werden:

- *Feature Engineering*, welches die Kombination, Zusammenfassung oder andere Transformation der ursprünglichen Daten umfasst, mit denen das Modell trainiert wird,
- *Model Training*, das das eigentliche Trainieren des Modells und die Optimierung der Parameter beinhaltet sowie
- *Model Evaluation*, die die Beurteilung des angelernten Modells umfasst.<sup>102</sup>

Klassischerweise werden im Rahmen des *Feature Engineerings* die gelabelten Trainings-

98 Martini, Blackbox Algorithmus, S. 21.

99 Nufer, ASA Heft 11-12 2019-2020, S. 259, 262.

100 Bauckhage/Hübner/Hug/Paaß/Rüping, Handbuch der Künstlichen Intelligenz (2021), S. 429, 431.

101 Aust, Das Zeitalter der Daten, S. 135.

102 Aust, Das Zeitalter der Daten, S. 136.

daten vom Menschen bereitgestellt.<sup>103</sup> Dass diese Teilaufgabe gegenwärtig häufig noch einen manuellen Prozess darstellt, ist darauf zurückzuführen, dass oftmals vielfältiges Fachwissen von Data Scientists benötigt wird, um die verschiedenen Attribute zu identifizieren.<sup>104</sup>

Für die Teilaufgabe des *Model Trainings* ist vom Data Scientist vor allem anzugeben, welche Daten als *Trainingsdatensatz* zu berücksichtigen und welche für den später im Zuge der *Model Evaluation* relevanten *Testdatensatz* vorzuhalten sind,<sup>105</sup> sowie mit welchen Parametern der Lernalgorithmus angepasst werden soll.<sup>106</sup> Durch den Vergleich mit der richtigen Ausgabe wird der Lernalgorithmus vom Menschen kontrolliert, d. h. der Algorithmus erhält eine Rückmeldung, ob die Ausgabe richtig oder falsch war. Anhand dieses Vorgehens lernt der Algorithmus, auch bei solchen Eingaben, mit denen er nicht zuvor auf die beschriebene Art und Weise trainiert worden ist, eine richtige Ausgabe zu generieren.<sup>107</sup> Eine weit verbreitete Methode des überwachten Lernens ist mit der *Support-Vector-Maschine* gegeben.<sup>108</sup> Dieser mathematische Ansatz lässt sich als Lernalgorithmus einsetzen, um Daten zu analysieren und die Objekte bestimmten Klassen zuzuordnen.<sup>109</sup> Letztlich kann die Aufgabe des Lernalgorithmus darin gesehen werden, den Zusammenhang zwischen einem Beispiel und einer ausgezeichneten Eigenschaft, dem Label, aus den Trainingsdaten zu lernen, um später für neue Beispiele das Label vorherzusagen.<sup>110</sup> Aus dem Trainingsprozess resultiert ein Klassifikationsmodell, das die Klassen

neuer Objekte erkennen kann.<sup>111</sup> Sodann können diese Erkenntnisse auf neue Daten angewendet werden.<sup>112</sup> Mithin soll mit unterschiedlichen Ein- und Ausgabendaten die Fähigkeit antrainiert werden, Assoziationen herzustellen.<sup>113</sup> Beispielsweise können zur Ergebnisvorhersage Entscheidungsbäume generiert werden.<sup>114</sup> Dies verdeutlicht, dass das *Training* des Modells in der klassischen Logik der *Induktion*, d. h. dem Schluss vom Besonderen auf das Allgemeine, und die *Modellanwendung* der *Deduktion*, d. h. dem Schluss vom Allgemeinen auf das Besondere, entspricht.<sup>115</sup>

Die den Prozess des *Data Modelings* abschließende *Model Evaluation* kann in zwei oder drei Stufen erfolgen. Die Evaluation kann in aller Regel nicht manuell durchgeführt werden, da zahlreiche – durchaus millionenfache – Wiederholungen notwendig sind.<sup>116</sup> Zugunsten der Optimierung der Lernalgorithmen ist es daher von entscheidender Bedeutung, dass deren Güte automatisiert und richtig gemessen werden kann.<sup>117</sup> Hierbei ist sicherzustellen, dass der für die Evaluation vorgesehene Testdatensatz tatsächlich erst in dieser Phase berücksichtigt wird. Andernfalls hätte sich der Lernalgorithmus im Hinblick auf diese Daten bereits optimiert und damit einhergehend *keine* allgemeinen Regeln formuliert, sondern diese vielmehr *auswendig gelernt*.<sup>118</sup>

103 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 86; Jens Wagner, Legal Tech und Legal Robots, S. 63.

104 Aust, Das Zeitalter der Daten, S. 139.

105 Ähnlich Herold, Rechtsfragen digitaler Transformationen – Gestaltung digitaler Veränderungsprozesse durch Recht (2018), S. 453, 456 f.

106 Aust, Das Zeitalter der Daten, S. 140 f.

107 Jens Wagner, Legal Tech und Legal Robots, S. 63.

108 Nach Russell/Norvig, Künstliche Intelligenz, S. 863 ist dies der populärste Ansatz für überwachtetes Lernen.

109 Dazu ausführlich Russell/Norvig, Künstliche Intelligenz, S. 863 ff.

110 Bauckhage/Hübner/Hug/Paaß/Rüping, Handbuch der Künstlichen Intelligenz (2021), S. 429, 430.

111 Ähnlich Kirste/Schürholz, Künstliche Intelligenz (2019), S. 21, 26.

112 Jens Wagner, Legal Tech und Legal Robots, S. 63; Martini, Blackbox Algorithmus, S. 23 (Fußnote 99).

113 Bitkom, Machine Learning, S. 9.

114 Herold, Rechtsfragen digitaler Transformationen – Gestaltung digitaler Veränderungsprozesse durch Recht (2018), S. 453, 458. Zu deren Generierung ausführlich Beierle/Kern-Isberner, Methoden wissensbasierter Systeme, S. 110 ff.

115 Bauckhage/Hübner/Hug/Paaß/Rüping, Handbuch der Künstlichen Intelligenz (2021), S. 429, 431.

116 So das anschauliche Beispiel bei Aust, Das Zeitalter der Daten, S. 143 im Hinblick auf AlphaGo Zero.

117 Aust, Das Zeitalter der Daten, S. 143.

118 So die treffende Formulierung von Aust, Das Zeitalter der Daten, S. 140.

... bald durch Deep Learning obsolet wird oder schon ist?

Die vorstehenden Erläuterungen haben verdeutlicht, dass *der* entscheidende Erfolgsfaktor beim überwachten Lernen die Identifizierung der Eigenschaften zur Beschreibung der Beispiele ist.<sup>119</sup> Wie gut ein Lernalgorithmus funktioniert, hängt maßgeblich von den Attributen ab, mit denen er trainiert wird. Entsprechend hoch ist der Stellenwert des Feature Engineerings.<sup>120</sup> Dieser Vorgang ist allerdings mitunter sehr aufwendig. Neben der bereits erwähnten klassischen Berücksichtigung des Fachwissens von menschlichen Data Scientists sind daher zunehmend Automationsbestrebungen zu verzeichnen. Als besondere Form des überwachten Lernens kommt insbesondere das *Deep Learning* in Frage.<sup>121</sup> Während beim rein maschinellen Lernen der Mensch in die Analyse der Daten und den eigentlichen Entscheidungsprozess eingreift, beschränkt sich dessen Rolle beim Deep Learning auf die Bereitstellung der für den Lernprozess notwendigen Daten und die Prozessdokumentation. Der Mensch hat daher *keinen* unmittelbaren Einfluss auf die Ergebnisse des Lernprozesses.<sup>122</sup> Technisch basiert der Deep-Learning-Lernansatz auf *neuronalen Netzen*, die sich an den grundlegenden Mechanismen des menschlichen Gehirns orientieren.<sup>123</sup> Die resultierenden Modelle sind Gleichungen, die mathematische Funktionen mit einer oftmals fast unüberschaubaren Zahl von Eingabepara-

metern berechnen. Deep-Learning-Algorithmen bestehen wiederum aus mehrlagigen neuronalen Netzen.<sup>124</sup> Deren erste Schicht wird als *Input-Layer* bezeichnet, durch den neue Eingabeinformationen und Rohdaten in das System Eingang finden. In der letzten Schicht, dem *Output-Layer*, werden das Verarbeitungsergebnis des neuronalen Netzes präsentiert und die nächsten Aktionen angestoßen. Zwischen diesen beiden Schichten sind die *Hidden-Layer* verortet, die die eigentliche Rechenarbeit bewerkstelligen.<sup>125</sup>

Deep Learning und das Problem der algorithmischen Blackbox

Während die Verarbeitungsdaten der Input- und Output-Schichten dem Grunde nach sichtbar und nachvollziehbar sind, ist dies bei den dazwischenliegenden Schichten aufgrund deren Datenverarbeitungsstruktur in der Regel *nicht* der Fall.<sup>126</sup> Aus der Perspektive des externen menschlichen Beobachters sind lediglich die Eingabe- und Ausgabemenge ersichtlich, die dazwischenliegenden Daten, deren Gewichtung und Einfluss bleiben dagegen verdeckt.<sup>127</sup> Ebenso wenig wie gegenwärtig die Vorgänge im menschlichen Gehirn vollständig verstanden werden, ist es beim Deep Learning daher *nicht* möglich zu erläutern, warum eine bestimmte Entscheidung getroffen wird.<sup>128</sup> Im Ergebnis geht durch den Einsatz von Deep-Learning-Algorithmen die Erklärbarkeit verloren, da systemseitig nicht erklärbar ist, warum ein Objekt einer bestimmten Klasse zugeordnet wird. Dies ist die *technische Ursache des Black-*

119 So auch Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 86.

120 Aust, Das Zeitalter der Daten, S. 139.

121 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 86.

122 <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-deep-learning-a-603129/>, zuletzt geprüft am 16.07.2022; ähnlich LeCun/Bengio/Hinton, Nature 2015, S. 436, 436.

123 Zu deren Funktionsweise ausführlich Jens Wagner, Legal Tech und Legal Robots, S. 66; Martini, Blackbox Algorithmus, S. 24 f.; Kirste/Schürholz, Künstliche Intelligenz (2019), S. 21, 31 f.; Bitkom, Machine Learning, S. 10 ff. Mitunter wird die Funktionsweise neuronaler Netze mit der einer juristischen Falllösung verglichen, so z. B. Knitter, Digitale Weisungen, S. 30.

124 Dagegen weist das einfachste künstliche neuronale Netzwerk – das Perzeptron – die charakteristische Eigenschaft auf, dass die Inputs der netzwerkbildenden Neuronen direkt mit dem Output verbunden sind, sodass ein Netzwerk mit nur einer (Single-Layer-)Schicht von Neuronen entsteht, Yuan, RW 2018, S. 477, 490.

125 Söbbing, Fundamentale Rechtsfragen künstlicher Intelligenz, S. 30 f.; Linardatos, ZIP 2019, S. 504, 505

126 Dazu näher Linardatos, ZIP 2019, S. 504, 505.

127 Linardatos, ZIP 2019, S. 504, 505.

128 Bitkom, Machine Learning, S. 13.

*box-Problems*,<sup>129</sup> welches wiederum eine der zentralen Ursachen für die geringe Akzeptanz von Künstlicher Intelligenz ist.<sup>130</sup>

Darüber hinaus sind die generellen Schwächen des überwachten Lernens zu beachten. Gefahren resultieren vor allem daraus, dass die Ausgewogenheit der Trainingsätze unter Umständen nicht gewährleistet ist und aus der Tatsache, dass die trainierten Modelle im Wesentlichen aus den Daten selbst bestehen und mithin nicht verallgemeinert werden können.<sup>131</sup>

Mitunter wird das überwachte Lernen zur Bearbeitung von Rechtsfällen als prädestiniert angesehen, da das Modell im Hinblick auf das Ziel der richtigen Vorhersage des Vorliegens oder Nichtvorliegens eines Tatbestandsmerkmals und/oder einer Rechtsfolge trainiert werden kann.<sup>132</sup> Für eine solche Bewertung ist allerdings zu berücksichtigen, dass sich die Vorgehensweisen und Methoden der beiden Rechtskreise des Common Law und Civil Law erheblich voneinander unterscheiden.

#### Unbeaufsichtigtes Lernen

Das *unbeaufsichtigte Lernen* verfolgt die Zielsetzung, Zusammenhänge und Abhängigkeiten in Daten ausfindig zu machen und diese gegebenenfalls zu Merkmalen weiter zu verarbeiten. Anders als beim überwachten Lernen besitzen die Trainingsdaten *kein* Label. Ohne menschliches Zutun werden grundlegende

Muster in den Daten entdeckt.<sup>133</sup> Eine vorab definierte, erwartete Leistung liegt *nicht* vor.<sup>134</sup> Ebenso wird *kein* explizites Feedback bereitgestellt.<sup>135</sup> Da die möglichen Ergebnisse gänzlich offen sind, kann der Algorithmus kein Modell trainieren. Vielmehr werden Strukturen in den Daten erkannt und diese sodann in interpretierbare Informationen überführt.<sup>136</sup> Ein charakteristischer Anwendungsfall des unbeaufsichtigten Lernens ist das *Clustering*, also die Gruppenbildung von Elementen mit ähnlichen Eigenschaften. Anfangs ist noch ungewiss, welche Merkmale genau Ähnlichkeiten begründen oder Unterschiede ausmachen.<sup>137</sup> Mithin können durch diese Art des Lernens Kategorien identifiziert werden, die zu Beginn unbekannt sind.<sup>138</sup> Ebenso ist der Einsatz bei der Ausreißerererkennung möglich, um beispielsweise Betrugsversuche zu identifizieren.<sup>139</sup>

#### Verstärkungslernen

Im Gegensatz zum überwachten und unbeaufsichtigten Lernen, die aus Beobachtungen fußen, nutzt das *Verstärkungslernen* Feedback aus der Interaktion mit der Umwelt.<sup>140</sup> Diese Art orientiert sich an einer Lernweise, die auch bei Menschen zur Anwendung kommt. Um zu lernen, wie in potenziell auftretenden Situationen zu handeln ist, kommen Belohnungen für richtige Aktionen und Bestra-

129 So explizit Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 87; ähnlich Linardatos, ZIP 2019, S. 504, 505; Knitter, Digitale Weisungen, S. 34. Zu Blackbox-Problem: Deep Learning und das Problem der algorithmischen Blackbox.

130 So stellen beispielsweise Käde/Maltzan, CR 2020, S. 66, 67 berechtigterweise die folgende Frage: Wie können wir ohne Einblick in die intransparenten und möglicherweise fehlerbehafteten Dimensionen der Entscheidungsstruktur darauf vertrauen, dass Maschinen unsere Bedürfnisse antizipieren?

131 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 87.

132 So die Ansicht von Herold, Demokratische Legitimation, S. 63; ähnlich Yuan, RW 2018, S. 477, 486.

133 Bitkom, Machine Learning, S. 9; ähnlich Jens Wagner, Legal Tech und Legal Robots, S. 64.

134 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 87; ähnlich Yuan, RW 2018, S. 477, 486.

135 Russell/Norvig, Künstliche Intelligenz, S. 811; Yuan, RW 2018, S. 477, 486.

136 Kirste/Schürholz, Künstliche Intelligenz (2019), S. 21, 26.

137 Jens Wagner, Legal Tech und Legal Robots, S. 64.

138 Kirste/Schürholz, Künstliche Intelligenz (2019), S. 21, 26 ff.; Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 87.

139 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 87.

140 Kirste/Schürholz, Künstliche Intelligenz (2019), S. 21, 29; Bitkom, Machine Learning, S. 9.



fungen für falsche Aktionen zum Einsatz.<sup>141</sup> Zudem ist vom Mensch zu definieren, welche Aspekte der Umgebung der Lernalgorithmus überhaupt wahrnehmen kann (State Space) und welche Aktionen möglich sind (Action Space).<sup>142</sup> Die potenziellen Anwendungsbereiche sind vielfältig und reichen von Spieleszenarien<sup>143</sup> über autonome Handelssysteme<sup>144</sup> bis hin zu der Steuerung von Robotern.<sup>145</sup>

#### 4 Abduktives Lernen

Neben dem deduktiven und induktiven Denken existiert die *abduktive Denkweise*, bei der von Beobachtungen auf wahrscheinliche Ursachen geschlossen wird.<sup>146</sup> Mit diesem Ansatz kann eine Erklärung entwickelt werden, die ausreichend ist, um das beobachtete Phänomen zu beschreiben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese Erklärung nur ausreichend, allerdings *nicht* zwingend genau ist.<sup>147</sup> Dies verdeutlicht, dass die Findung der plausibelsten<sup>148</sup> bzw. der wahrscheinlichsten Ursache<sup>149</sup> im Fokus dieses Denkmusters steht. Abduktives Denken wird vor allem zur Lösung von Diagnoseproblemen, beispielsweise bei Erkrankungen in der Medizin,<sup>150</sup> eingesetzt. Ebenso ist es bei der Bewertung der Inhalte von Wissensdatenbanken hilfreich, da Ursachen für Fehler und/oder Inkonsistenzen identifiziert werden können.<sup>151</sup>

141 Bitkom, Machine Learning, S. 9; Yuan, RW 2018, S. 477, 488.

142 Yuan, RW 2018, S. 477, 488.

143 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 87.

144 Bauckhage/Hübner/Hug/Paaß, Handbuch der Künstlichen Intelligenz (2021), S. 509, 549.

145 Paaß/Hecker, Künstliche Intelligenz, S. 48.

146 Nebel/Wölfl, Handbuch der Künstlichen Intelligenz (2021), S. 27, 38.

147 Anschauliche Beispiele – wenn auch nicht im rechtswissenschaftlichen Kontext – geben Nebel/Wölfl, Handbuch der Künstlichen Intelligenz (2021), S. 27, 38.

148 Nebel/Wölfl, Handbuch der Künstlichen Intelligenz (2021), S. 27, 38.

149 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 88

150 Eingängige Erläuterungen finden sich bei Reichertz, Die Abduktion in der qualitativen Sozialforschung, S. 20 f.

151 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/

#### 5 Analoges Denken

Analoges Denken basiert auf der Annahme, dass zwei sich ähnliche Elemente gemeinsame Merkmale aufweisen, sodass es möglich ist, unbekannte Merkmale des einen durch Analyse des anderen zu erschließen.<sup>152</sup> Übertragen auf die Künstliche Intelligenz werden identifizierte Analogien in eine fallbezogene Argumentation umgesetzt. Mithin kann eine Aufgabe bewältigt werden, indem eine Lösung angepasst wird, die bereits in der Vergangenheit eine ähnliche Problematik überwinden konnte. Im Zuge einer neuen Problemlösung wird daher

- das ähnlichste Problem abgerufen,
- das Wissen aus der bisherigen Erfahrung wiederverwendet,
- die vorgeschlagene Lösung überarbeitet und
- die neue Lösung abgespeichert, sodass diese ebenso für zukünftige Problemlösungen zur Verfügung steht.<sup>153</sup>

Ähnlich wie beim überwachten Lernen wird als ein typisches Anwendungsgebiet der analogen Argumentation die Rechtsprechung im Rechtskreis des *Common Law* gesehen,<sup>154</sup> bei der die Argumente auf früheren Fällen aufbauen.<sup>155</sup>

Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 88.

152 Dazu ausführlich <https://plato.stanford.edu/entries/reasoning-analogy/#PhiFouForAnaRea>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

153 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 88 f.

154 Zur Analogie in der juristischen Argumentation ausführlich <https://plato.stanford.edu/entries/legal-reas-prec/#PreAnaLegRea>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

155 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 88.

#### 4 Act-Phase: vielfältige Aktionen, die die Umgebung verändern

Zur Vervollständigung des Interaktionszyklus sollten eine oder mehrere Aktionen ausgeführt werden, die sich auf die Umgebung auswirken. Diese können sich als durchaus komplex darstellen,<sup>156</sup> sodass KI-Technologien benötigt werden.

Neben der Generierung von Empfehlungen oder Prognosen, der Navigationsführung<sup>157</sup> sowie den noch jeweils eingehend zu erörternden Einsatzbereichen der Entscheidungsunterstützung und Entscheidungsautomatisierung im Rahmen des Veranlagungsverfahrens<sup>158</sup> ist ein konkretes Anwendungsbeispiel mit der zuvor bereits erwähnten Erzeugung natürlicher Sprache, der *Natural Language Generation* (NLG), gegeben.<sup>159</sup> Typische NLG-Anwendungen sind beispielsweise

- Texterzeugung auf Basis von maschinell erstellten Datensätzen,
- Textzusammenfassungen,
- Übersetzung von Texten,<sup>160</sup>
- Chatbots oder
- virtuellen Assistenten.<sup>161</sup>

Damit NLG effizient arbeiten kann, ist eine korrekte Eingabe von maschinenlesbaren Datensätzen sowie eine ausreichende Trainingsphase notwendig. Daher stellt – etwas vereinfachend zusammengefasst – *Natural Language Understanding* (NLU) den Ausgangspunkt dar, da an das Leseverständnis anknüpfend mittels maschinellen Lernens die richtige Antwort gefunden kann, bevor diese mit Hilfe von NLG in natürlichsprachlicher Form erstellt wird. Dieser Zusammenhang aus Verständnis sowie Findung und Generierung der Antwort ist in Abbildung 4<sup>162</sup> dargestellt.

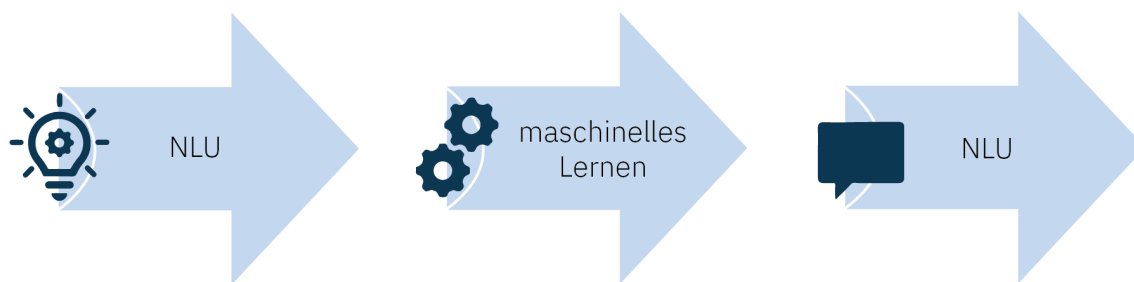


Abbildung 4: Zusammenhang von Natural Language Understanding, maschinellem Lernen und Natural Language Generation

156 Simple Aktionen stellen nach Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 89 beispielsweise das Schreiben von Daten in eine Datei, das Einschalten einer LED oder die Ausgabe eines Tons dar.

157 Diese und weitere Beispiele zählt Lucke, Digitalisierung von Staat und Verwaltung (2019), S. 49, 56 auf.

158 Dazu: Entscheidungsunterstützung und Entscheidungsautomatisierung.

159 Hierzu bereits: Sense-Phase: Sprach- und Objekterkennung.

160 <https://datasolut.com/natural-language-processing-vs-nlu-vs-nlg-unterschiede-funktionen-und-beispiele/>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

161 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/

Fábián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 89.

162 Eigene Darstellung in Anlehnung an <https://datasolut.com/natural-language-processing-vs-nlu-vs-nlg-unterschiede-funktionen-und-beispiele/>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

## 4 Rechtsstaatliche Grundlagen im Überblick

Je nachdem, ob das Verwaltungshandeln als Rechtsakt oder Realakt zu qualifizieren ist, bestehen unterschiedliche Anforderungen an bzw. Auswirkungen auf Zuständigkeiten, Verfahrensabläufe oder Rechtsschutzmöglichkeiten.<sup>163</sup> Der Verwaltungsakt ist weiterhin die zentrale Handlungsform der Finanzbehörden<sup>164</sup> und in § 118 Satz 1 AO legaldefiniert als jede Verfügung, Entscheidung oder andere hoheitliche Maßnahme, die eine Behörde zur Regelung eines Einzelfalls auf dem Gebiet des öffentlichen Rechts trifft und die auf unmittelbare Rechtswirkung nach außen gerichtet ist. Daher handelt die Finanzverwaltung in der Regel einseitig und aus einer übergeordneten Stellung heraus. Im Zuge dieses hoheitlichen Handelns kommt ihr unter gewissen Voraussetzungen eine Anordnungs- und Zwangsbefugnis gegenüber den Steuerpflichtigen zu.<sup>165</sup> Im Gegenzug unterliegt die Finanzverwaltung bzw. jeder, der für diese Aufgaben wahrnimmt, der Bindung an die Grundrechte. Diese haben für den Steuerpflichtigen eine Schutzfunktion. Kommt Künstliche Intelligenz zur staatlichen Aufgabenwahrnehmung zum Einsatz, sind selbstverständlich ebenso die Garantien der Grundrechte zu berücksichtigen und zu achten.<sup>166</sup>

In Abhängigkeit der Einbindung der Künstlichen Intelligenz in die behördliche Entscheidungsfindung gehen mit deren Einsatz unterschiedliche Chancen und Risiken

einher. Da hoheitliches Handeln in der Regel rechtsverbindliche Wirkungen entfaltet, sind die rechtsstaatlichen Verfahrensgarantien, vor allem die Ansprüche auf rechtliches Gehör und auf Entscheidungsbegründung, im Rahmen des staatlichen KI-Einsatzes zu berücksichtigen.<sup>167</sup>

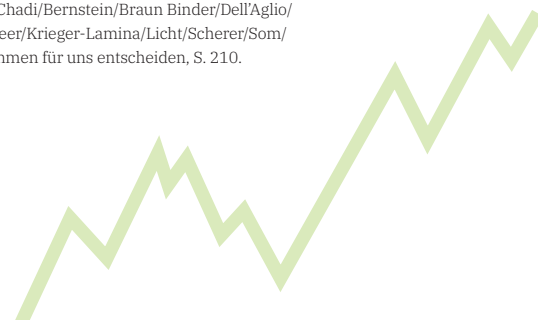
163 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fabián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 210 f.

164 Hübschmann/Hepp/Spitaler/Söhn, AO/FGO, § 118 AO Rz. 5; Tipke/Kruse/Seer, AO/FGO, Vorbemerkungen zu §§ 118–129 Rz. 1.

165 So im allgemeinen Kontext Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fabián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 210.

166 Ähnlich Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fabián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 210.

167 Christen/Mader/Čas/Abou-Chadi/Bernstein/Braun Binder/Dell'Aglio/Fabián/George/Gohdes/Hilty/Kneer/Krieger-Lamina/Licht/Scherer/Som/Sutter/Thouvenin, Wenn Algorithmen für uns entscheiden, S. 210.





# 4 Die Finanzverwaltung als idealer Verwaltungsbereich

## 1 Chancen des KI-Einsatzes

Ein Vorteil von Künstlicher Intelligenz ist darin zu sehen, dass diese *grundsätzlich* diskriminierungsfrei entscheidet, soweit *kein* Input als Trainingsdatensatz berücksichtigt wird, der eine Diskriminierung beinhaltet, und/oder solange eine Ungleichbehandlung *nicht* explizit in den Programmcode implementiert wird.<sup>168</sup> Da Künstliche Intelligenz nicht tagesformabhängig oder gar bestechlich ist, führt *insoweit*<sup>169</sup> derselbe Input stets auch zu demselben Output.<sup>170</sup> Ebenso beeinflussen weder Emotionen, Stimmungsschwankungen, Sympathie, Antipathie oder irrationaler Willkür die Entscheidungsfindung.<sup>171</sup> KI ist dadurch dem Grunde nach wertneutral ausgerichtet und somit objektiver als menschliche Entscheider.<sup>172</sup> Darüber hinaus kann Künstliche Intelligenz einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, dem menschlichen Entscheider bisher unzugängliche Datenmengen zu entschließen, sodass ihr eine Transparenzsteigernde Funktion zukommt.<sup>173</sup>

## 2 Argumente für einen KI-Einsatz

Für jeden KI-Einsatz sind große Datenmengen zwingend erforderlich. Die öffentliche Verwaltung im Allgemeinen und die Finanz-

verwaltung im Speziellen verfügt über riesige Mengen an Daten<sup>174</sup> und Informationen aus unterschiedlichen Quellen.<sup>175</sup> Aufgrund der jährlich großen Anzahl von Daten, die im Rahmen des Besteuerungsverfahrens erhoben werden, profitiert die Finanzverwaltung von umfassenden historischen und weitestgehend vergleichbaren sowie stetig aktuellen Daten.<sup>176</sup> In Verbindung mit den typischerweise etablierten Abläufen und standardisierten sowie strukturierten Prozessen ist dieser Verwaltungsbereich für den Einsatz Künstlicher Intelligenz prädestiniert.<sup>177</sup> Zudem kann die Finanzverwaltung von der Erschließung der soeben erwähnten unzugänglichen Daten in ganz besonderem Maße profitieren, da sie über eine umfassende Datenbasis verfügt und so die sich ergebenden Potenziale voll ausschöpfen kann.

Ein weiteres Argument für den KI-Einsatz ist darin zu sehen, dass Steuerfestsetzungen mittels Steuerbescheid gebundene Entscheidungen (AEAO zu § 120, Nr. 1 Satz 2) darstellen, d. h. streng gesetzesakzessorische Akte, auf die ein Anspruch besteht.<sup>178</sup> Zudem stehen oftmals Berechnungen im Fokus, sodass Automationspotenziale in idealer Weise nutzbar gemacht werden können.<sup>179</sup> Weiterhin ist es dort, wo es – wie im Besteuerungsverfahren – um massen-

168 Bertelsmann Stiftung, Wo Maschinen irren können, S. 15.

169 Diese Einschränkung ist notwendig, da der Entscheidungsinhalt oftmals nicht mehr hinreichend vorhersehbar ist, da die Algorithmen selbstlernend sind, sich also autonom weiterentwickeln.

170 Bertelsmann Stiftung, Wo Maschinen irren können, S. 15.

171 Nufer, ASA Heft 11-12 2019-2020, S. 259, 264; Nink, Justiz und Algorithmen, S. 167.

172 Nink, Justiz und Algorithmen, S. 167.

173 Wischmeyer, Künstliche Intelligenz und Robotik (2020), S. 614, 629.

174 Dreyer/Schmees, CR 2019, S. 758, 760 führen die Steuererklärung als ein Beispiel an, bei dem eine kritische Masse an relevanten Trainingsdaten erreicht wird.


175 Staatskanzlei Kanton Zürich, Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Verwaltung, S. 17.

176 Ähnlich Staatskanzlei Kanton Zürich, Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Verwaltung, S. 52.

177 Staatskanzlei Kanton Zürich, Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Verwaltung, S. 17.

178 Tipke/J. Lang/Seer, Steuerrecht, Kapitel 21 Rz. 21.56; Tipke/Kruse/Seer, AO/FGO, § 155 AO Rz. 53.

179 Ähnlich Staatskanzlei Kanton Zürich, Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Verwaltung, S. 52.



hafte gleichgerichtete Verfahren geht, bei denen ausschließlich finanzielle Aspekte im Vordergrund stehen, gerechtfertigt den menschlichen Faktor zugunsten der Effektivität zunehmend zu ersetzen.<sup>180</sup> Insgesamt begünstigen der zahlenaffine und spielraumarme Charakter des Steuerrechts<sup>181</sup> sowie dessen Uniformität<sup>182</sup> und die gleichförmigen Massenarbeiten<sup>183</sup> eine vollautomatisierte behördliche Entscheidungsfindung.

180 Ähnlich Jens Wagner, Legal Tech und Legal Robots, S. 94.

181 Unger, Demokratie und künstliche Intelligenz (2019), S. 113, 117 (Fußnote 30).

182 Nach Simitis, Recht und Staat, Heft 322, 1966, S. 1, 12 und 26 ist das Steuerrecht wegen seiner Uniformität einer schematisierten Rechtsanwendung zugänglich, wobei diese auf die Berechnung der Steuerschuld zu beschränken sei.

183 Schmitt, DB 1967, S. 2081, 2083.

# 5 Potenzielle Einsatzbereiche im Überblick

## 1 Überblick

Im Bereich der Finanzverwaltung bestehen mannigfaltige Einsatzpotenziale.<sup>184</sup> Daher werden im Folgenden – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – einzelne Bereiche erläutert, in denen Künstliche Intelligenz von der Finanzverwaltung getestet wird, bereits im Einsatz ist oder zukünftig implementiert werden sollte. Dabei erfolgt eine Differenzierung nach *Front Office* und *Back Office* sowie nach *Entscheidungsunterstützung* und *Entscheidungsautomatisierung*.<sup>185</sup> Die potenziellen Einsatzbereiche sind in der Abbildung 5 dargestellt.

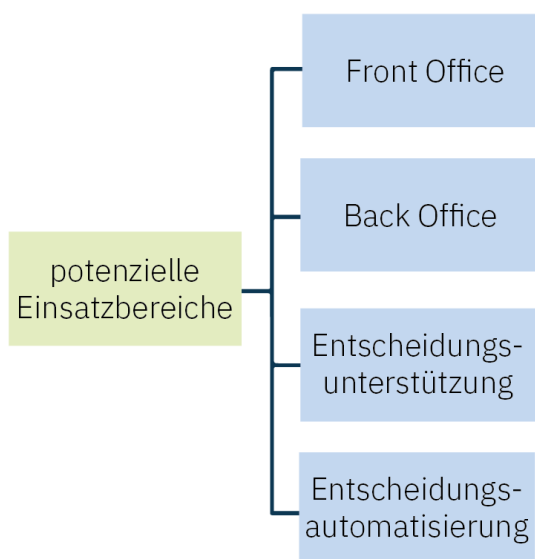


Abbildung 5: Potenzielle Einsatzbereiche

184 So auch Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung, S. 58 f.

185 In ähnlicher Weise differenziert Guggenberger, NVwZ 2019, S. 844, 849 zwischen unterstützendem, entscheidungsfernem Einsatz von Künstlicher Intelligenz, einem Einsatz im Vorfeld oder im Rahmen von nach außen wirkenden Entscheidungen selbst

## 2 Front Office

Im *Front Office* steht der Kontakt zu den Steuerpflichtigen und die stärkere Ausrichtung des Verwaltungszugangs an deren Bedürfnissen im Fokus. Digitale Zugänge sind traditionell überwiegend als reine Informationsquellen ausgestaltet. Mit dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz eröffnen sich nunmehr völlig neuartige Möglichkeiten, um den Steuerpflichtigen den Kontakt mit der Verwaltung so unkompliziert und angenehm wie möglich zu gestalten.<sup>186</sup>

Eine Möglichkeit, die Kommunikation und Interaktion mit den Steuerpflichtigen zu verbessern, ist der Einsatz eines virtuellen Beraters in Gestalt eines *Chatbots*.<sup>187</sup> Bei diesen Bots handelt es sich um virtuelle Dialogassistenten, die auf Basis von KI<sup>188</sup> anhand von Wahrscheinlichkeitsparametern den Inhalt der gestellten Frage prüfen und sodann einen geeigneten fachlichen Inhalt zur Beantwortung der Anfrage auswählen.<sup>189</sup> Neben einem direkten Zugriff auf bestimmte Informationen ermöglicht es die Nutzung von Sprachsteuerung, dass die Steuerpflichtigen beim Bearbeiten von Antragsverfahren und Formularen individuell unterstützt werden.<sup>190</sup> Durch KI-Einsatz ist eine vereinfachte Antragstellung realisierbar. Indem die Daten aus der natürlichen Sprache unmittelbar übernommen, auf Plausibilität oder

186 Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung, S. 22. Zum Potenzial verbesserter Servicequalität und Kundenorientierung Staatskanzlei Kanton Zürich, Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Verwaltung, S. 16.

187 So im allgemeinen Kontext auch Hanania/Knobloch, Künstliche Intelligenz im öffentlichen Sektor – Teil 2, S. 12.

188 Regelbasierte Bots liefern den Nutzern oftmals keine zufriedenstellenden Ergebnisse und sollen daher außer Betracht bleiben.

Zu diesen näher Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung, S. 23.

189 BT-Drs. 19/30278, 2.

190 Heuermann, Digitalisierung in Bund, Ländern und Gemeinden (2018), S. 226, 232; ähnlich Initiative D21 e. V., Denimpuls digitale Ethik, S. 2.

Richtigkeit geprüft und in ein elektronisches Formular eingetragen werden, können die Steuerpflichtigen idealerweise ihr Anliegen in natürlicher Sprache schriftlich oder mündlich vorbringen.<sup>191</sup> Allgemein können formularbasierte Prozesse – wie beispielsweise die elektronische Steuererklärung – durch einen sprachlichen Dialog unterstützt oder sogar komplett abgewickelt werden könnten.<sup>192</sup> Im Rahmen einer im Jahr 2020 veröffentlichten Studie konnten am Beispiel der Einkommensteuererklärung potenzielle Szenarien für die *behördliche Sprachinteraktion* aufgezeigt werden.<sup>193</sup> Die beiden konkreten Anwendungsbeispiele sind in der Abbildung 6 dargestellt.

Auf Erläuterungen zu *ChatGPT*, einem dialogbasierten Chatbot, der derzeit sämtliche Lebensbereiche in Aufregung versetzt, wurde an dieser Stelle *bewusst verzichtet*. Aufgrund der besonderen KI-Technologie<sup>194</sup> eröffnen sich zwar völlig neue Möglichkeiten. Allerdings sind die gesamten – sowohl positiven als auch negativen – Entwicklungen in ihrer Tragweite aktuell noch nicht absehbar. An besonderen Herausforderungen sind vor allem die Gewährleistung von

- Zuverlässigkeit und Resilienz,
- Verständlichkeit sowie
- Nachvollziehbarkeit

zu nennen.<sup>195</sup>

Da in der öffentlichen Verwaltung Entscheidungen von mitunter immenser Tragweite getroffen werden, die zudem unmittelbare Auswirkungen für die Betroffenen haben, sind die Anforderungen an die eingesetzten Tech-

nologien besonders hoch.<sup>196</sup> Ein Forschungsprototyp wie ChatGPT erfüllt diese Anforderungen vermutlich nicht,<sup>197</sup> sodass nach der hier vertretenen Ansicht – zumindest zum aktuellen Zeitpunkt – von einem Einsatz in der Finanzverwaltung Abstand genommen werden sollte.

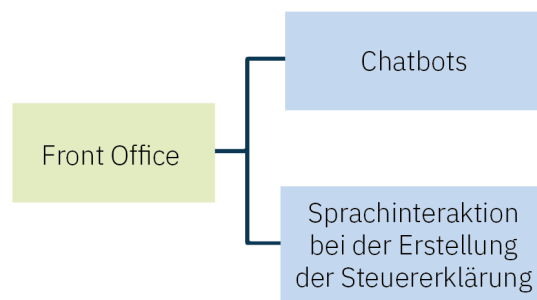


Abbildung 6: Konkrete Anwendungsbeispiele im Front Office

### 3 Back Office

Das *Back Office* als der Teil der Finanzverwaltung, der sich um die Verwaltung von Informationen und die Unterstützung von internen Abläufen widmet, gewinnt mit immer komplexer werdenden Verwaltungsstrukturen neben der eigentlichen Leistungserstellung zunehmend an Bedeutung. Die Unterstützungsprozesse generieren zwar keine unmittelbare Wertschöpfung, ermöglichen und/oder fördern allerdings erst die eigentlich angestrebten Prozesse.<sup>198</sup> Angesichts der beschränkten Ressourcen der Finanzverwaltung<sup>199</sup> besteht bei dieser ein großes Interesse an einer möglichst weitgehenden Vereinfachung durch Automatisierung. Ziel des Einsatzes von künstlicher Intelligenz ist es daher, das Personal

191 Lucke/Etscheid, Festschrift für Erich Schweighofer (2020), S. 245, 254 f.; ähnlich Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung, S. 23 f.

192 NEGZ, Bericht Nr. 9, S. 5.

193 NEGZ, Bericht Nr. 9, S. 16.

194 ChatGPT basiert auf einem Computermodell zur Sprachverarbeitung aus der Reihe der „Generative Pre-Trained Transformer“, welches anhand von sehr großen Datenmengen trainiert wird und alle möglichen Arten von Texten erzeugen kann. Zu den technischen Grundlagen eingehend Albrecht, ChatGPT und andere Computermodelle, S. 19 ff.

195 Albrecht, ChatGPT und andere Computermodelle, S. 67 ff.

196 Albrecht, ChatGPT und andere Computermodelle, S. 65.

197 Albrecht, ChatGPT und andere Computermodelle, S. 67.

198 Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung, S. 28.

199 Mellinghoff, Stbg 2007, S. 549, 550 f.; Eckhoff,

Rechtsanwendungsgleichheit im Steuerrecht, S. 53 f.; Seer, FR 1997, S. 553, 556 f.; Schützler, Tax Compliance, S. 128 ff.

von unproduktiven Assistenz Tätigkeiten und Unterstützungsprozessen zu entlasten und in der Folge die vorhandenen Kapazitäten auf die relevante Leistungserstellung zu verschieben.<sup>200</sup>

Die Finanzverwaltung stellt mit ihrem Personal, ihrem Geschäftsgang, den verschiedenen Akten- und Vorgangsbearbeitungssystemen sowie den zum Einsatz kommenden Fachverfahren sicher, dass die Abläufe möglichst effizient, sicher, schnell sowie unter Einhaltung rechtlicher Gebote und Einschränkungen ablaufen.

Dabei können KI-basierte Systeme einen wertvollen Beitrag zur Effektivierung der personellen Fallbearbeitung leisten. Bereits der initiale Prozessschritt – die Arbeit in der klassischen Poststelle – kann von diesen profitieren. Mit Einscannen und anschließender KI-basierter Texterkennung lassen sich die Inhalte postalischer Sendungen, Papierakten, Faxe, aber auch E-Mails zielgerichtet auszuwerten und auf dem digitalen Weg mittels Vorgangsbearbeitungssystemen an die zuständigen Stellen weiterleiten.<sup>201</sup>

Zudem kann mit elektronischen<sup>202</sup> und smarten Akten- und Vorgangsbearbeitungssystemen beispielsweise ein gleichzeitiger Zugriff für mehrere Amtsträger realisiert werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass KI-basierte Systeme selbstständig erkennen, wer in die Fallbearbeitung mit einzubeziehen ist.

Nicht nur für die Steuerpflichtigen können sprachbasierte Dienste einen Mehrwert bieten. So ermöglicht Spracherkennung die laufende Fallbearbeitung für Amtsträger mit der entsprechenden Dokumentenbearbeitung und dem Verfassen von E-Mails deutlich effizienter zu gestalten. Zudem ist der Einsatz von solcher Software ein wichtiger Schritt zur

digitalen Barrierefreiheit in der Finanzverwaltung.<sup>203</sup>

Die hohe Relevanz der Datenqualität im digitalen Steuervollzug ist unbestritten. Dennoch wird die Pflege der internen Datenbasis mitunter vernachlässigt. Daher ist ein weiterer interessanter Anwendungsfall mit der automatisierten Bereinigung von Stammdaten gegeben. Im Gegensatz zu einer manuellen Bearbeitung ergibt sich so eine enorme Zeit- und Aufwandsersparnis für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Datenmanagements. Diese Feststellungen stimmen mit den Erfahrungen der Finanzverwaltung Österreichs überein. Diese initiierte bereits im Jahr 2019 ein Projekt, um vor allem Steuerpflichtige, die doppelt oder mehrfach erfasst waren, aus dem Datenbestand zu löschen.<sup>204</sup>

Der Mehrsprachigkeit kommt in der Finanzverwaltung eine zunehmend größere Bedeutung zu, da diese sowohl in der Kommunikation zwischen den Verwaltungen als auch in der Kommunikation mit Steuerpflichtigen immer öfter mit Fremdsprachen konfrontiert ist. Aus diesem Grund ist die Finanzverwaltung zunehmend darauf angewiesen, Ressourcen für Übersetzungen zu schaffen. Der KI-Einsatz könnte hier zu einer wirtschaftlichen Aufgabenerfüllung einen ganz wesentlichen Beitrag leisten. Eine Fremdsprachenübersetzung als Anwendungsfeld von KI als solche ist kein neues technisches Phänomen.<sup>205</sup> Allerdings werden die eingesetzten Technologien des maschinellen Lernens kontinuierlich genauer und besser darin, kontextbasiert zu übersetzen und nicht lediglich Wortübersetzungen aneinanderzureihen. Diese konkreten Anwendungsbeispiele sind in der Abbildung 7 dargestellt.

200 Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung, S. 32.

201 Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung, S. 29.

202 Zur Einführung einer elektronischen Akte in der Finanzverwaltung bereits Schmidt, Das modernisierte Besteuerungsverfahren, S. 248 ff.

203 <https://www.cancom.info/2021/04/spracherkennung-behoerden-ueber-digitale-entlastung-bis-hin-zum-datenschutz/>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

204 Bundesrechenzentrum GmbH, read\_it, 01/2021, S. 11.

205 Zu deren Entwicklung inkl. diverser Anwendungsbeispiele ausführlich NEGZ, Bericht Nr. 17, S. 13 ff.

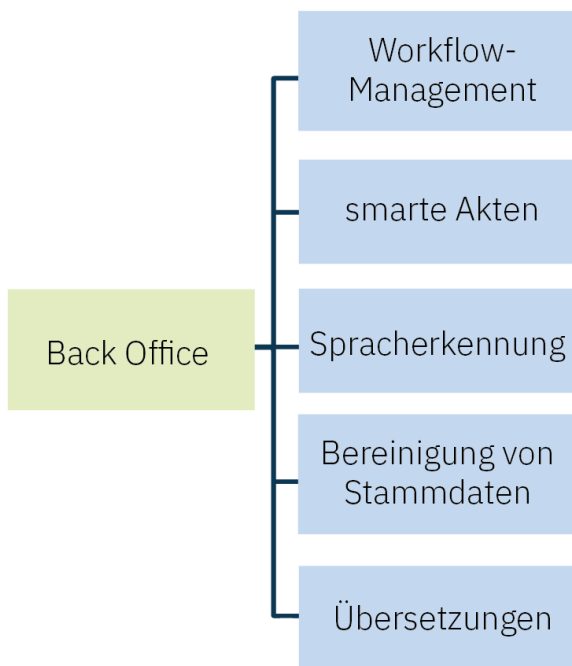


Abbildung 7: Konkrete Anwendungsbeispiele im Back Office

## 4 Entscheidungsunterstützung

Zudem kann der menschliche Entscheidungsvorgang im Rahmen des Veranlagungsverfahrens durch KI-Systeme effektiviert werden. Der Terminus *Veranlagung* beschreibt das förmliche Verwirklichen von Ansprüchen aus dem Steuerschuldverhältnis im Sinne von § 218 Abs. 1 Satz 1 AO durch den Erlass eines Steuerbescheides durch die Finanzverwaltung.<sup>206</sup>

Der Amtsträger kann zunächst bei seiner eigenständigen Entscheidungsfindung unmittelbar und zielgerichtet durch Bereitstellung von Daten und Informationen als Entscheidungsgrundlage *unterstützt* werden, in dem ihm beispielsweise Empfehlungen zum Prozessablauf und zu etwaigen (Ermessens-) Spielräumen aufgezeigt werden, die dieser direkt in seinem Willens-

bildungsprozess berücksichtigen kann.

Konkret unterstützt Künstliche Intelligenz das Bundeszentralamt für Steuern beim automatischen Informationsaustausch innerhalb der Europäischen Union. Es werden Steuergestaltungen aus allen Mitgliedstaaten analysiert, ausgewertet und um Informationen angereichert. Mit diesen Verknüpfungen können beispielsweise Erkenntnisse über Gemeinsamkeiten, Häufungen oder Anomalien erlangt werden, die bei einer rein menschlichen Betrachtung von Einzelfällen wahrscheinlich verborgen bleiben würden.<sup>207</sup> Auf Landesebene wurden ebenso erste KI-Vorhaben initiiert, die in eine ähnliche Richtung zielen. Beispielsweise wird in der *Berliner* Steuerverwaltung im Rahmen der Untersuchung von Sachverhalten des Steuerstrafrechts die Software *NUIX* eingesetzt, welche unter anderem mit Suchalgorithmen Datenabgleiche vornimmt.<sup>208</sup> Darüber hinaus kommt im Zusammenhang mit E-Commerce-Einkünften ein Webcrawler zum Einsatz.<sup>209</sup> Dieser durchsucht automatisiert das World Wide Web und analysiert Webseiten mit dem Ziel der konzentrierten Prüfung bestimmter steuerrechtlicher Sachverhalte.<sup>210</sup> Zudem hat die Finanzverwaltung *Hessens* eine Forschungsstelle eingerichtet, die sich mit der Auswertung großer Datenmengen mittels künstlicher Intelligenz befasst.<sup>211</sup> Die Prüfung der oftmals immensen Textdaten, die sich aus den Nachweisen zur Steuererklärung ergeben, ist eine Aufgabe, die personell nicht effizient zu bewältigen ist.

207 <https://www.itzbund.de/DE/digitalemission/trendtechnologien/kuenstlicheintelligenz/kuenstlicheintelligenz.html>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

208 Dazu näher Senatsverwaltung für Finanzen Berlin, Künstliche Intelligenz im Bereich der Steuerverwaltung, S. 4.

209 Zu dem in der Finanzverwaltung eingesetzten Webcrawler X-PIDER überblicksartig Liekenbrock/Danielmeyer, REthinking Tax Heft 06 2020, S. 24.

210 Senatsverwaltung für Finanzen Berlin, Künstliche Intelligenz im Bereich der Steuerverwaltung, S. 4.

211 <https://web.archive.org/web/20210514035655/https://finanzen.hessen.de/pressearchiv/pressemitteilung/finanzminister-schaefer-spricht-im-landtag-ueber-bekaempfung-der-steuerkriminalitaet>, zuletzt geprüft am 16.07.2023; Senatsverwaltung für Finanzen Berlin, Künstliche Intelligenz im Bereich der Steuerverwaltung, S. 3 f.

206 P. Kirchhof/Seer/Pfarrmann, EStG, § 25 Rz. 1.



Mithin ist diese Art von Prozess zu automatisieren, um die wesentlichen Informationen aus den eingereichten Belegen zu erhalten und ihren Wert in Erfahrung zu bringen. Ein hierfür geeignetes und potenziell zum Einsatz kommende Verfahren ist das *Text Mining*. Hierbei können die Informationen sowohl aus strukturierten als auch aus unstrukturierten Daten Textdateien extrahiert werden.<sup>212</sup>

Darüber hinaus können mittels Natural Language Generation (NLG) Handlungsalternativen und konkrete Rechtsanwendungsvorschläge für die *hybride Fallbearbeitung*<sup>213</sup> generiert werden. Durch die Interaktion von KI und Amtsträgern verbinden sich die jeweiligen Stärken. Diese konkreten Anwendungsbeispiele sind in der Abbildung 8 dargestellt.

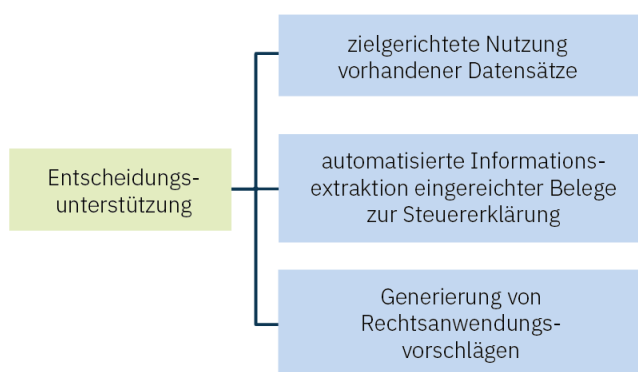


Abbildung 8: Konkrete Anwendungsbeispiele bei der Entscheidungsunterstützung

## 5 Entscheidungsautomatisierung

Darüber hinaus kann der Entscheidungsträger *gänzlich* durch den Einsatz Künstlicher Intelligenz ersetzt werden. Im Zuge der *Vollautomatisierung* wird der Mensch aus dem Entscheidungsprozess vollständig heraus-

genommen und die verbindlichen Entscheidungen autonom, mithin ausschließlich automationsgestützt getroffen. Die zuvor genannten, mithilfe von Natural Language Generation (NLG) erstellten Handlungsalternativen und konkrete Rechtsanwendungsvorschläge wären insoweit nicht mehr rein fakultativ auszuwählen. Vielmehr würde *eine* Alternative der finalen Entscheidung von der Künstlichen Intelligenz verbindlich zugrunde gelegt werden. Idealerweise wird das Personal so von als lästig empfundenen, monotonen Arbeiten entlastet.<sup>214</sup>

Im Gegensatz zu anderen Bereichen der öffentlichen Verwaltung stehen für die Finanzverwaltung rechtliche Hindernisse einer vollautomatisierten Entscheidungsfindung grundsätzlich nicht entgegen. Es ist supplementär zur Bearbeitung durch einen Amtsträger, welche schon zuvor automationstechnisch unterstützt wurde, nunmehr eine vollautomatische und *ausschließlich automationsgestützte* Fallbearbeitung auf der Basis des Risikomanagementsystems möglich (§ 155 Abs. 4 Satz 1 AO).<sup>215</sup> Durch das Gesetzgebung zur Modernisierung des Besteuerungsverfahrens<sup>216</sup> wurde explizit ein zweites gesetzlich kodifiziertes Verfahren zur Bearbeitung von Steuererklärungen geschaffen;<sup>217</sup> allerdings ohne dabei die Einzelfallüberprüfung ersatzlos zu streichen.<sup>218</sup> Neben der Steuerfestsetzung an sich können gemäß § 155 Abs. 4 Satz 1 AO ebenso die Anrechnungen von Steuerabzugsbeträgen und Vorauszahlungen ausschließlich automationsgestützt vorgenommen werden. Ob dabei der *explizite* Programmierungsansatz und/oder der einem KI-System immanente *implizite* datengetriebene Programmierungsansatz dem Grunde nach Anwendung findet, wird

212 <https://sloboda-studio.com/blog/natural-language-processing-vs-text-mining/>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

213 Zur Einführung dieser Bezeichnung bereits Schmidt, DB 2021, S. 2654.

214 Ähnlich Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung, S. 38.

215 BT-Drs. 18/7457, 48. Zum neuen Leitbild ausführlich Schmidt, Risikoorientierte Fallauswahl, S. 129 ff.

216 Gesetz zur Modernisierung des Besteuerungsverfahrens v. 18.07.2016, BGBl. I 1679.

217 BT-Drs. 18/7457, 48.

218 B. Schwarz/Pahlke/Frotscher, AO/FGO, § 155 AO Rz. 86.

von der Finanzverwaltung kommuniziert. Folglich kann die Frage, ob sich Künstliche Intelligenz bereits im Einsatz befindet, nicht mit Gewissheit beantwortet werden. Den in geringer Zahl vorhandenen Informationen nach scheinen die diesbezüglichen Erfahrungen eher im Bereich der Umsatzsteuer zu liegen.<sup>219</sup> Entsprechend initiierte Projekte sind in der Vergangenheit gescheitert.<sup>220</sup> Mithin ist der Einsatz selbstlernender Ansätze für die Ertragsbesteuerung gegenwärtig eher unwahrscheinlich<sup>221</sup> und es ist davon auszugehen, dass den Risikomanagementsystemen gegenwärtig vorrangig der theoriegeleitete Ansatz<sup>222</sup> zugrunde liegt.<sup>223</sup> Greift die Finanzverwaltung auf Künstliche Intelligenz zurück, stellt sich insbesondere die Frage nach der demokratischen Legitimation hoheitlichen Handelns in besonderer Weise. Sowohl die Implementierung solcher Systeme (als behördliche Auswahlentscheidung) als auch deren konkrete Maßnahmen und Entscheidungen (auf der Grundlage des geltenden Rechts) müssen dem staats- und haftungsrechtlich verantwortlichen Entscheidungsträger eindeutig und nachvollziehbar zuzuordnen sein. Um die Aktivitäten und Entscheidungen der autonom agierenden Systeme angemessen überprüfen zu können, ist zudem Transparenz über

deren Funktionsweise und Ergebnisse von elementarer Bedeutung. Die konkreten Anwendungsbeispiele sind in der Abbildung 9 dargestellt.

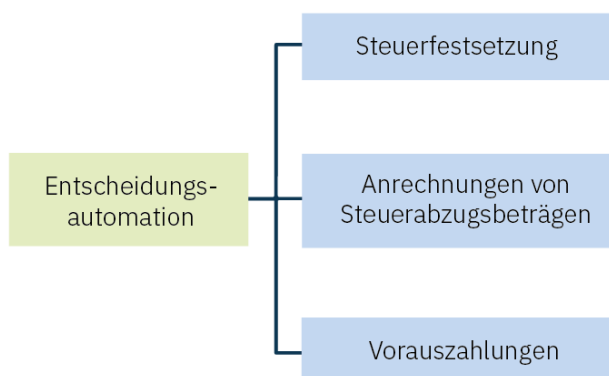


Abbildung 9: Konkrete Anwendungsbeispiele bei der Entscheidungsautomation

219 Anhaltspunkte finden sich beispielsweise bei Eibensteiner/Trost, GRC aktuell 2018, S. 99, 101 und Lindgens, 2. Berliner Umsatzsteuer tag, S. 6 ff.

220 Nach Senatsverwaltung für Finanzen Berlin, Künstliche Intelligenz im Bereich der Steuerverwaltung, S. 3 wurden die umsatzsteuerlichen neuronalen Versuchsprogramme NEPTUN und NEPOMUK eingestellt. So auch das Ergebnis einer Anfrage von Maier, JZ 2017, S. 614, 616 aus dem Jahr 2016.

221 Gleiches gilt für das Risikomanagement der Umsatzsteuervoranmeldungen. Dazu eingehend Breuer, UR 2018, S. 306, 308.

222 Dazu eingehend Schmidt, REthinking Tax Heft 06 2020, S. 17.

223 Ganz deutlich BT-Drs. 19/30278, 4. Ähnlich Mellinghoff, Reformfragen des deutschen Steuerrechts (2020), S. 153, 167; Herold, Demokratische Legitimation, S. 284; Haase, Künstliche Intelligenz und Robotik (2020), S. 637, 640; Maier, JZ 2017, S. 614, 615. Frau Patricia Tewald, einer Vertreterin der Finanzverwaltung, zufolge entstehen die eingesetzten Risikofilter durch theoriegeleitete und selbstlernende Ansätze, <https://taxtech.blog/2017/11/27/tax-technology-conference-tax-compliance-tax-management-tax-solutions/>, zuletzt geprüft am 16.07.2023. Nach einer Aussage aus dem Jahr 2021 von Herrn Bauer, einem Vertreter der Finanzverwaltung, wird Künstliche Intelligenz bereits in den Risikomanagementsystemen zur Prüfung der Einkommensteuererklärungen berücksichtigt, Arbeitsgemeinschaft höherer Dienst, Bericht über das AhD-Forum, S. 11.



## 6 Handlungsempfehlungen

Zugunsten des vermehrten Einsatzes von Künstlicher Intelligenz in der Finanzverwaltung konnten im Zuge der Ausarbeitung der vorliegenden Studie vielfältige Erkenntnisse gewonnen und in die nachstehenden konkreten Handlungsempfehlungen überführt werden:

1) Künstliche Intelligenz ist individuell für den spezifischen Zweck und in einer Weise zu definieren, sodass eine emotionslose und wissenschaftliche Debatte ermöglicht wird.

Im Hinblick auf die Begrifflichkeit der Künstlichen Intelligenz ist zu konstatieren, dass weder dem technischen noch dem rechtswissenschaftlichen Schrifttum eine trennscharfe Definition zu entnehmen ist, über die Einigkeit herrscht. Daher mangelt es an einer allgemein anerkannten Definition von Künstlicher Intelligenz. Gleiches gilt für eine Legaldefinition, auf die verwiesen werden könnte. Künstliche Intelligenz stellt einen Sammelbegriff dar, der unterschiedliche Technologien und Ansätze repräsentiert. Folglich sollte zwischen KI als solcher und den einzelnen Technologien, mit der diese implementiert werden kann, differenziert werden. Für die vorliegende Studie wurde KI daher – ausgerichtet am Untersuchungsziel – in den vier Definitionen zusammengefasst:

- Künstliche Intelligenz,
- KI-Technologie,
- KI-System und
- KI-Entscheidungen.

2) Die technische Funktionsweise und die kognitiven Fähigkeiten der Künstlichen Intelligenz sind adressatenorientiert darzustellen und zu erläutern.

Das Sense-Think-Act-Modell ist ideal geeignet, um die kognitiven Fähigkeiten des Wahrnehmens, Denkens und Handelns digital abzubilden. Aufgrund der Trennung in drei gesonderte Phasen können die für das Besteuerungsverfahren jeweils relevanten KI-Technologien adressatenorientiert dargestellt und erläutert werden.

So ist die initiale Sense Phase dadurch gekennzeichnet, dass Daten aus einer virtuellen Umgebung, z. B. aus Datenbanken oder anderen Arten von Datenquellen, gesammelt und für die weitere Verarbeitung zur Verfügung gestellt. In der Folge sind die Technologien Natural Language Processing (NLP) und Natural Language Understanding (NLU) von hoher Bedeutung, wohingegen Natural Language Generation (NLG) erst in der Act-Phase notwendig ist.

Ausgehend von diesen Daten werden in der Think-Phase neue Modelle erstellt oder bereits bestehende geändert. Ziel ist es dabei, Daten auf menschenähnliche Weise zu verarbeiten. Dem induktiven Denken kommt auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz eine ganz hervorgehobene Bedeutung zu. Innerhalb dieser Denkweise ist das maschinelle Lernen das mit Abstand bedeutsamste Themenfeld. Es lässt sich dem Grunde nach in drei Teilbereiche gliedern:

- überwachtes Lernen,
- unbeaufsichtigtes Lernen und
- Verstärkungslernen.

In der abschließenden Act-Phase werden daher eine oder mehrere Aktionen vom System ausgeführt, die sich auf die Umgebung auswirken. Im Untersuchungszusammenhang betrifft dies neben der Erzeugung natürlicher Sprache mittels Natural Language Generation (NLG) insbesondere die Einsatz-

bereichen der Entscheidungsunterstützung und Entscheidungsautomatisierung im Rahmen des Veranlagungsverfahrens.

3) Die Entscheidung über den Einsatz von Deep-Learning-Algorithmen bedarf bei hoheitlichem Handeln einer genauen Abwägung, da mit deren Implementierung und Anwendung das Problem der algorithmischen Blackbox einhergeht.

Das traditionell von Menschen durchgeführte Feature Engineering ist oftmals sehr aufwendig. Zugunsten einer Automation kommt als besondere Form des überwachten Lernens insbesondere das Deep Learning in Betracht. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass im Ergebnis aufgrund der Deep-Learning-Algorithmen die Erklärbarkeit einer Entscheidung verloren geht, da systemseitig nicht erklärbar ist, warum ein Objekt einer bestimmten Klasse zuordnet wird. Darin ist die technische Ursache des Blackbox-Problems zu sehen. Dieses konterkariert mitunter die Gewährleistung der rechtsstaatlichen Verfahrensgarantien, die allerdings zu berücksichtigen sind, da hoheitliches Handeln in der Regel rechtsverbindliche Wirkungen entfaltet.

4) Die sich aus dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz ergebenden Vorteile sind von der Finanzverwaltung durch eine vermehrte Berücksichtigung stärker als in der Vergangenheit zu nutzen.

Die Finanzverwaltung stellt einen idealen Verwaltungsbereich für einen umfassenden KI-Einsatz dar. Vor allem der zahlenaffine und spielraumarme Charakter des Steuerrechts sowie dessen Uniformität und die gleichförmigen Massenarbeiten sprechen für diese Technologie. Bei entsprechender Berücksichtigung profitierten die Steuerpflichtigen vor allem von grundsätzlich diskriminierungsfreien Entscheidungen.

5) Die individuellen Besonderheiten jedes potenziellen Einsatzbereichs sind adäquat bei der Auswahl und Implementierung von KI-Programmen und -Anwendungen zu berücksichtigen.

Da im Front Office der Kontakt zu den Steuerpflichtigen im Fokus steht, sind insbesondere Chatbots und Sprachinteraktionen bei der Erstellung der Steuererklärung als zielführende KI-Programme zu nennen. Dagegen widmet sich das Back Office der Verwaltung von Informationen und der Unterstützung von internen Abläufen. Die denkbaren KI-Programme und -Anwendungen sind vielfältig und ermöglichen beispielsweise smarte Akten, Spracherkennungen oder Übersetzungen. Ebenso vielfältig ist das Spektrum bei der Entscheidungsunterstützung im Rahmen des Veranlagungsverfahrens. Neben Suchalgorithmen und Webcrawlern zur zielgerichteten Nutzung von Datensätzen ermöglicht Text Mining die automatisierte Informationsextraktion eingereicherter Belege zur Steuererklärung. Zudem können mittels Natural Language Generation (NLG) erstellte Handlungsalternativen und konkrete Rechtsanwendungsvorschläge für die Bearbeitung der Steuererklärung einen erheblichen Mehrwert bieten. Im Falle der Entscheidungsautomatisierung käme *einer* dieser Alternativen eine Verbindlichkeit zu, sodass die Künstliche Intelligenz abschließend über Steuerfestsetzungen, Anrechnungen von Steuerabzugsbeträgen oder Vorauszahlungen entscheiden würde.

## 7 Ausblick und Schlussbemerkung

Die hier gewonnenen Erkenntnisse lassen sich durch weiterführende Untersuchungen ergänzen. Zukünftiger Forschungsbedarf resultiert neben der vertieften Beschäftigung mit den konkreten Anwendungsbeispielen der identifizierten Einsatzbereiche vor allem aus den in Abbildung 10 enthaltenen vielfältigen Themenfeldern.

Exemplarisch sollen in der Abbildung 11 für die rechtlichen Rahmenbedingungen des Steuerverfahrensrechts einige Anknüpfungspunkte aufgelistet und kurz erläutert werden.

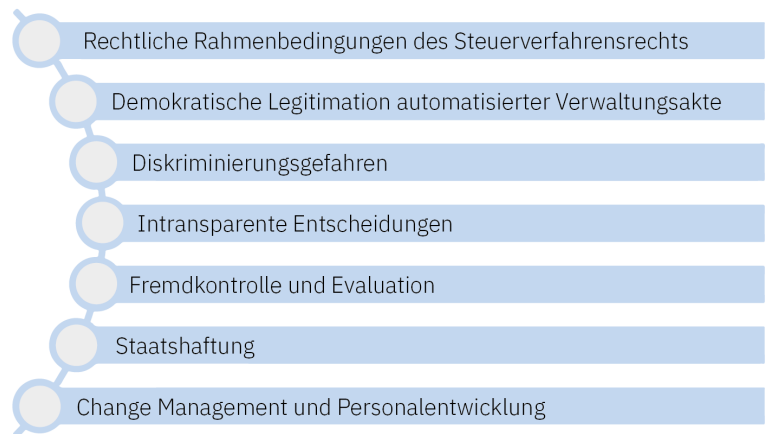


Abbildung 10: Überblick über den zukünftigen Forschungsbedarf

| Anknüpfungspunkt   | Problematik/offene Fragen  | Betroffene Rechtsnormen   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzmäßigkeit und Gleichmäßigkeit der Besteuerung</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Können Rechtsnormen in (Binär-) Code übersetzt werden?</li> <li>• Kann der Subsumtionsvorgang adäquat ersetzt oder lediglich technisch nachgeahmt werden?</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• §§ 85, 88 AO</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenschutz und Risikomanagementsysteme</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung der Datenverarbeitung von der Datenweiterverarbeitung beim Einsatz von Risikomanagementsystemen</li> <li>• Ist die Verwendung von Klardaten, unechten Klardaten und/oder künstlichen Testfällen für das KI-Training zulässig?</li> <li>• Dürfen Klardaten zum Aufbau einer Datenbasis der Risikomanagementsysteme verwendet werden?</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• §§ 29b, c AO</li> <li>• §§ 88a, b AO</li> <li>• §§ 88, 155 AO</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz gegen ausschließlich automationsgestützte Steuerfestsetzungen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellt das qualifizierte Freitextfeld eine angemessene Maßnahme zur Wahrung der Rechte und Freiheiten sowie der berechtigten Interessen der betroffenen Steuerpflichtigen dar?</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• § 155 Abs. 4 AO i. V. m. § 150 Abs. 7 AO</li> </ul>                      |

Abbildung 11: Ausgewählte Anknüpfungspunkte zukünftiger Forschung zu den rechtlichen Rahmenbedingungen des Steuerverfahrensrechts

Die Erläuterungen zum zukünftigen Forschungsbedarf verdeutlichen nochmals, dass mit dem (vermehrten) KI-Einsatz in der Finanzverwaltung vielfältige Chancen, allerdings auch nichttriviale Herausforderungen einhergehen.

Abschließend ist Folgendes ganz deutlich herauszustellen: Ebenso wie die KI den Umgang mit den Menschen lernen muss, hat sich ebenso das von Letzteren geschaffene Recht den technischen Herausforderungen zu stellen, die mit diesen Veränderungen einhergehen. Damit eine Verständigung zwischen den betroffenen wissenschaftlichen Disziplinen der Informatik und der Rechtswissenschaft erfolgreich ist, bedarf es neben dem wechselseitigen Verständnis der technischen und normativen Gegebenheiten vor allem einer *gemeinsamen Sprache*.<sup>224</sup> Zwar ist das maschinelle Lernen bei objektiver Betrachtung als ein von menschlichem Verhalten determiniertes Werkzeug einzuordnen.<sup>225</sup> Gleichwohl besteht die Gefahr, dass der bei der automatisierten Rechtsanwendung fehlende Einbezug nicht textgebundener Entscheidungsfaktoren erhebliche negative Auswirkungen auf die Qualität von Recht haben könnte.<sup>226</sup> Ob die unstreitig vorhandenen Vorzüge von KI-Entscheidungen diese etwaigen Einbußen ausgleichen oder sogar überkompensieren, kann gegenwärtig *nicht* abschließend beantwortet werden. Daher sind die weiteren Entwicklungen auf diesem volatilen Gebiet aufmerksam und zugleich kritisch zu verfolgen.

224 Yuan, RW 2018, S. 477, 504.

225 So auch Yuan, RW 2018, S. 477, 504, allerdings im Hinblick auf lernende Roboter.

226 Auf diese Gefahr weist Hoffmann-Riem, AöR 2020, S. 1, 38 im Zusammenhang mit der Nutzung von algorithmischen Systemen hin.

# Referenzen

Alarie, Benjamin; Niblett, Anthony; Yoon, Albert H., Using Machine Learning to Predict Outcomes in Tax Law, elektronisch veröffentlicht unter: [https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID3089866\\_code384494.pdf?abstractid=2855977&mirid=1](https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID3089866_code384494.pdf?abstractid=2855977&mirid=1), zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Albrecht, Steffen, ChatGPT und andere Computermodelle zur Sprachverarbeitung – Grundlagen, Anwendungspotenziale und mögliche Auswirkungen (2023), elektronisch veröffentlicht unter: <https://www.bundestag.de/resource/blob/944148/30b0896f6e49908155fcd01d77f57922/20-18-109-Hintergrundpapier-data.pdf>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Albus, James S., Outline for a theory of intelligence, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics 1991, 473.

Arbeitsgemeinschaft höherer Dienst, Bericht über das AhD-Forum vom 1. Juni 2021, elektronisch veröffentlicht unter: [https://www.hoehererdienst.de/fileadmin/forum/forum\\_2021.pdf](https://www.hoehererdienst.de/fileadmin/forum/forum_2021.pdf), zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Aust, Holger, Das Zeitalter der Daten – Was Sie über Grundlagen, Algorithmen und Anwendungen wissen sollten, Berlin 2021.

Barth, Armin P., Algorithmik für Einsteiger – Für Studierende, Lehrer und Schüler in den Fächern Mathematik und Informatik, 2. Auflage, Wiesbaden 2013.

Bartuschka, Wolfram, Compliance durch und bei der Digitalisierung – neue Chancen und Herausforderungen, BB 2020, 941.

Bauckhage, Christian; Hübner, Wolfgang; Hug, Ronny; Paaß, Gerhard, Tiefe neuronale Netze, in: Görz, Günther; Schmid, Ute; Braun, Tanya (Hrsg.), Handbuch der Künstlichen Intelligenz, Berlin, Boston 2021, S. 509.

Bauckhage, Christian; Hübner, Wolfgang; Hug, Ronny; Paaß, Gerhard; Rüping, Stefan, Grundlagen des Maschinellen Lernens, in: Görz, Günther; Schmid, Ute; Braun, Tanya (Hrsg.), Handbuch der Künstlichen Intelligenz, Berlin, Boston 2021, S. 429.

Beetz, Jürgen, Digital – Wie Computer denken, Berlin 2019.

Beierle, Christoph; Kern-Isberner, Gabriele, Methoden wissensbasierter Systeme – Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen, 6. Auflage, Wiesbaden 2019.

Bertelsmann Stiftung, Wo Maschinen irren können: Fehlerquellen und Verantwortlichkeiten in Prozessen algorithmischer Entscheidungsfindung (2018), elektronisch veröffentlicht unter: <https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/WoMaschinenIrrenKoennen.pdf>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Bitkom, Machine Learning und die Transparenzanforderungen der DS-GVO: Leitfaden, elektronisch veröffentlicht unter: <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/180926-Machine-Learning-und-DSGVO.pdf>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Bitkom; DFKI, Künstliche Intelligenz: Wirtschaftliche Bedeutung, gesellschaftliche Herausforderungen, menschliche Verantwortung, elektronisch veröffentlicht unter: <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Blocher, Walter; Heckmann, Dirk; Zech, Herbert (Hrsg.), DGRI Jahrbuch 2016.

Breidenbach, Stephan; Glatz, Florian (Hrsg.), Rechtshandbuch Legal Tech, 2. Auflage.

Breuer, Frank, Der Kampf der Steuerbehörden gegen den Vorsteuerbetrug, UR 2018, 306.

Bünau, Paul von, Künstliche Intelligenz im Recht – Möglichkeiten und Mythos, in: Breidenbach, Stephan; Glatz, Florian (Hrsg.), Rechtshandbuch Legal Tech, München 2021, S. 71.

Bundesrechenzentrum GmbH, read\_it, 01/2021: Mit Sicherheit nachhaltig, elektronisch veröffentlicht unter: [https://www.brz.gv.at/dam/jcr:858a7b48-de15-408f-83e0-2e99507d66ee/readit\\_0121\\_barrierefrei\\_fin.pdf](https://www.brz.gv.at/dam/jcr:858a7b48-de15-408f-83e0-2e99507d66ee/readit_0121_barrierefrei_fin.pdf), zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Bundesregierung, Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung: Stand: November 2018, elektronisch veröffentlicht unter: [https://www.ki-strategie-deutschland.de/home.html?file=files/downloads/Nationale\\_KI-Strategie.pdf](https://www.ki-strategie-deutschland.de/home.html?file=files/downloads/Nationale_KI-Strategie.pdf), zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Chaos Computer Club, Einsatz von Risikomanagement-Systemen im Vollzug des Steuerrechts: Sachverständigenauskunft zum Entwurf eines Gesetzes zur Modernisierung des Besteuerungsverfahrens (2016), elektronisch veröffentlicht unter: <https://www.bundestag.de/>

<blob/418340/12b32b644b23a76c653b5fa-1d2814e53/07-ccc-data.pdf>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Christen, Markus; Mader, Clemens; Čas, Johann; Abou-Chadi, Tarik; Bernstein, Abraham; Braun Binder, Nadja; Dell'Aglio, Daniele; Fábíán, Luca; George, Damian; Gohdes, Anita; Hilty, Lorenz; Kneer, Markus; Krieger-Lamina, Jaro; Licht, Hauke; Scherer, Anne; Som, Claudia; Sutter, Pascal; Thouvenin, Florent, Wenn Algorithmen für uns entscheiden: Chancen und Risiken der künstlichen Intelligenz, Zürich 2020.

Datenethikkommission, Gutachten der Datenethikkommission, elektronisch veröffentlicht unter: [https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/it-digitalpolitik/gutachten-datenethikkommission.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/it-digitalpolitik/gutachten-datenethikkommission.pdf?__blob=publicationFile&v=6), zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Dederer, Hans-Georg; Shin, Yu-Cheol (Hrsg.), Künstliche Intelligenz und juristische Herausforderungen.

Deggendorfer Forum zur Digitalen Datenanalyse e. V. (Hrsg.), Digitalisierung der Prüfung – Datenanalyse im Aufbruch.

Deutsches Institut für Normung e. V.; Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Deutsche Normungsroadmap Künstliche Intelligenz, elektronisch veröffentlicht unter: <https://www.dke.de/resource/blob/2008010/776dd87a4b9ec-18d4ab295025ccbb722/nr-ki-deutsch--download-data.pdf>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Dreyer, Stephan; Schmees, Johannes, Künstliche Intelligenz als Richter?, CR 2019, 758.

Drüen, Klaus-Dieter, Die Zukunft des Steuer-  
verfahrens, in: Schön, Wolfgang; Beck, Karin  
E. M. (Hrsg.), Zukunftsfragen des deutschen  
Steuerrechts, Berlin 2009, S. 1.

— , Digitalisierung im Steuerrecht –  
Eröffnung der Jahrestagung, in: Hey, Johanna  
(Hrsg.), Digitalisierung im Steuerrecht – 43.  
Jahrestagung der Deutschen Steuerjuris-  
tischen Gesellschaft e.V. Köln, 17. und 18.  
September 2018, Köln 2019, S. 1.

Drüen, Klaus-Dieter; Hey, Johanna; Melling-  
hoff, Rudolf (Hrsg.), 100 Jahre Steuerrecht-  
sprechung in Deutschland 1918-2018 – Fest-  
schrift für den Bundesfinanzhof.

Ebers, Martin; Heinze, Christian; Krügel,  
Tina; Steinrötter, Björn (Hrsg.), Künstliche  
Intelligenz und Robotik – Rechtshandbuch.

Eckhoff, Rolf, Rechtsanwendungsgleich-  
heit im Steuerrecht – Die Verantwortung  
des Gesetzgebers für einen gleichmäßigen  
Vollzug des Einkommensteuerrechts, Köln  
1999.

Eibensteiner, Katharina; Trost, Andreas, Data  
Science – der Schlüssel zum Erfolg, GRC  
aktuell 2018, 99.

Eichhorn, Peter, Von Daten zu Informa-  
tionen, Verwaltung, Informationstechnik  
& Management – Festschrift für Heinrich  
Reinermann zum 80. Geburtstag (2017), S.  
81.

Ernst, Christian, Algorithmische Entschei-  
dungsfindung und personenbezogene Daten,  
JZ 2017, 1026.

Fateh-Moghadam, Bijan; Zech, Herbert  
(Hrsg.), Transformative Technologien.

Fettke, Peter, Umsatzsteuer, Zoll und  
Künstliche Intelligenz – Eine Einführung,  
MwStR 2018, 463.

Fiedler, Herbert, Rechenautomaten in Recht  
und Verwaltung, JZ 1966, 689.

— , Automatisierung im Recht und juristi-  
sche Informatik – 1. Teil: Grundbegriffe der  
elektronischen Informationsverarbeitung in  
ihrer juristischen Anwendung, JuS 1970, 432.

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft  
und Organisation, Künstliche Intelligenz in  
der öffentlichen Verwaltung: Anwendung-  
felder und Szenarien, elektronisch veröf-  
fentlicht unter: [http://publica.fraunhofer.de/  
documents/N-577708.html](http://publica.fraunhofer.de/documents/N-577708.html), zuletzt geprüft  
am 16.07.2023.

Gesellschaft für Informatik e. V., Technische  
und rechtliche Betrachtungen algorithmi-  
scher Entscheidungsverfahren: Gutachten  
der Fachgruppe Rechtsinformatik der  
Gesellschaft für Informatik e. V. im Auftrag  
des Sachverständigenrats für Verbraucher-  
fragen (2018), elektronisch veröffentlicht  
unter: [https://gi.de/fileadmin/GI/Allgemein/  
PDF/GI\\_Studie\\_Algorithmenregulierung.pdf](https://gi.de/fileadmin/GI/Allgemein/PDF/GI_Studie_Algorithmenregulierung.pdf),  
zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Golz, Matthias, Die Dauersteuerreform –  
Eine Untersuchung der Hintergründe und  
der Entwicklung des Steuerreformprozes-  
ses sowie diskutierter Reformvorschläge  
im Lichte des Leistungsfähigkeitsprinzips,  
Hamburg 2015.

Görz, Günther; Schmid, Ute; Braun, Tanya  
(Hrsg.), Handbuch der Künstlichen Intelli-  
genz, 6. Auflage.



Greve, Ruth; Gwiasda, Benjamin; Kemper, Thomas; Moir, Joshua; Müller, Sabrina; Schönberger, Arno; Stöcker, Sebastian; Wagner, Julia; Wolff, Lydia (Hrsg.), Der digitalisierte Staat – Chancen und Herausforderungen für den modernen Staat – 60. Assistententagung Öffentliches Recht : Tagung der Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Wissenschaftlichen Assistentinnen und Assistenten.

Groß, Thomas, Die Informatisierung der Verwaltung, *VerwArch* 2004, 400.

Guckelberger, Annette, Öffentliche Verwaltung im Zeitalter der Digitalisierung – Analysen und Strategien zur Verbesserung des E-Governments aus rechtlicher Sicht, Baden-Baden 2019.

Guggenberger, Leonid, Einsatz künstlicher Intelligenz in der Verwaltung, *NVwZ* 2019, 844.

Güting, Ralf Hartmut; Dieker, Stefan, Datenstrukturen und Algorithmen, 4. Auflage, Wiesbaden 2018.

Haase, Florian, KI und Steuerrecht, in: Ebers, Martin; Heinze, Christian; Krügel, Tina; Steinrötter, Björn (Hrsg.), Künstliche Intelligenz und Robotik – Rechtshandbuch, München 2020, S. 637.

Hanania, Pierre-Adrien; Knobloch, Tobias, Künstliche Intelligenz im öffentlichen Sektor – Teil 2: Potenziale und Anwendungsfelder – Was mit KI im öffentlichen Sektor bewegt werden kann, elektronisch veröffentlicht unter: <https://www.capgemini.com/de-de/wp-content/uploads/sites/5/2020/10/Public-GoesAI-PoV-Part2-18122020.pdf>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Herberger, Maximilian, „Künstliche Intelligenz“ und Recht – Ein Orientierungsversuch, *NJW* 2018, 2825.

Herold, Viktoria, Algorithmisierung von Ermessensentscheidungen durch Machine Learning, in: Taeger, Jürgen (Hrsg.), Rechtsfragen digitaler Transformationen – Gestaltung digitaler Veränderungsprozesse durch Recht – Tagungsband Herbstakademie 2018, Edeweicht 2018, S. 453.

—, Demokratische Legitimation automatisiert erlassener Verwaltungsakte, Berlin 2020.

Heuermann, Roland, Künstliche Intelligenz, in: Heuermann, Roland; Tomenendal, Matthias; Bressemer, Christian (Hrsg.), Digitalisierung in Bund, Ländern und Gemeinden – IT-Organisation, Management und Empfehlungen, Berlin 2018, S. 226.

Heuermann, Roland; Tomenendal, Matthias; Bressemer, Christian (Hrsg.), Digitalisierung in Bund, Ländern und Gemeinden – IT-Organisation, Management und Empfehlungen.

Hey, Johanna (Hrsg.), Digitalisierung im Steuerrecht – 43. Jahrestagung der Deutschen Steuerjuristischen Gesellschaft e.V. Köln, 17. und 18. September 2018.

Hinerasky, Ansgar; Kurschildgen, Michael, Künstliche Intelligenz und Blockchain – neue Technologien in der Besteuerungspraxis, Beilage 04 zu *DB* 2016, 35.

Hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz, Eine Definition der KI: Wichtigste Fähigkeiten und Wissenschaftsgebiete (2018), elektronisch veröffentlicht unter: [https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=60664](https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=60664), zuletzt geprüft am 16.07.2023.



Hoeren, Thomas; Niehoff, Maurice, KI und Datenschutz – Begründungserfordernisse automatisierter Entscheidungen, RW 2018, 47.

Hoffmann-Riem, Wolfgang, Verhaltenssteuerung durch Algorithmen – Eine Herausforderung für das Recht, AöR 2017, 1.

—, Die digitale Transformation als Herausforderung für die Legitimation rechtlicher Entscheidungen, in: Unger, Sebastian; Ungern-Sternberg, Antje von (Hrsg.), Demokratie und künstliche Intelligenz, Tübingen 2019, S. 129.

—, Der Umgang mit Wissen bei der digitalisierten Rechtsanwendung, AöR 2020, 1.

Hötzendorfer, Walter; Tschohl, Christof; Kummer, Franz (Hrsg.), International Trends in Legal Informatics – Festschrift für Erich Schweighofer.

Hübschmann, Walter; Hepp, Ernst; Spitaler, Armin (Hrsg.), Abgabenordnung – Finanzgerichtsordnung, Kommentar, Köln (zitiert: Hübschmann/Hepp/Spitaler/Bearbeiter).

Initiative D21 e. V., Denimpuls digitale Ethik: Künstliche Intelligenz – Assistenz oder Konkurrenz in der zukünftigen Verwaltung?, elektronisch veröffentlicht unter: [https://initiated21.de/uploads/03\\_Studien-Publikationen/Denkimpulse-Ethik/05-ki-verwaltung/d21-denimpuls-ethik05-KI-Verwaltung.pdf](https://initiated21.de/uploads/03_Studien-Publikationen/Denkimpulse-Ethik/05-ki-verwaltung/d21-denimpuls-ethik05-KI-Verwaltung.pdf), zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Jachmann, Monika (Hrsg.), Erneuerung des Steuerrechts – 38. Jahrestagung der Deutschen Steuerjuristischen Gesellschaft e. V. Berlin, 9. und 10. September 2013.

Kabel, Peter, Dialog zwischen Mensch und Maschine, Wiesbaden 2020.

Käde, Lisa; Maltzan, Stephanie von, Die Erklärbarkeit von Künstlicher Intelligenz (KI) – Entmystifizierung der Black Box und Chancen für das Recht, CR 2020, 66.

Kaulartz, Markus; Braegelman, Tom, Einführung, in: Kaulartz, Markus; Braegelman, Tom (Hrsg.), Rechtshandbuch Artificial Intelligence und Machine Learning, München 2020, S. 2.

— (Hrsg.), Rechtshandbuch Artificial Intelligence und Machine Learning.

Kilian, Wolfgang, Idee und Wirklichkeit der Rechtsinformatik in Deutschland, in: Blocher, Walter; Heckmann, Dirk; Zech, Herbert (Hrsg.), DGRI Jahrbuch 2016, Köln 2017, 1.

Kirchhof, Gregor, Einzelfallgerechtigkeit und Maßstababbildung im digitalisierten Massenfällrecht, 100 Jahre Steuerrechtsprechung in Deutschland 1918-2018 – Festschrift für den Bundesfinanzhof (2018), S. 361.

Kirchhof, Paul; Seer, Roman (Hrsg.), Einkommensteuergesetz, Kommentar, 19. Auflage, 2020 (zitiert: Kirchhof/Seer/Bearbeiter).

Kirn, Stefan; Müller-Hengstenberg, Claus D., Intelligente (Software-)Agenten: Von der Automatisierung zur Autonomie? – Verselbstständigung technischer Systeme, MMR 2014, 225.

Kirste, Moritz; Schürholz, Markus, Einleitung: Entwicklungswege zur KI, in: Wittpahl, Volker (Hrsg.), Künstliche Intelligenz – Technologie, Anwendung, Gesellschaft, Berlin 2019, S. 21.

Kment, Martin; Borchert, Sophie, Künstliche Intelligenz und Algorithmen in der Rechtsanwendung, München 2022.

- Knitter, Philipp, Digitale Weisungen – Arbeitgeberentscheidungen auf Grundlage algorithmischer Berechnungen, Berlin 2022.
- Kreutzer, Ralf T.; Sirrenberg, Marie, Künstliche Intelligenz verstehen – Grundlagen – Use-Cases – unternehmenseigene KI-Journey, Wiesbaden 2019.
- Lang, Michael; Risse, Robert (Hrsg.), Tax Law and Digitization – How to Combine Legal Tech and Tax Tech.
- LeCun, Yann; Bengio, Yoshua; Hinton, Geoffrey, Deep learning, Nature 2015, 436.
- Liekenbrock, Bernhard; Danielmeyer, Gregor, X-PIDER – Erfahrungen mit dem Web-Roboter der Finanzverwaltung, REthinking Tax Heft 06 2020, 24.
- Linardatos, Dimitrios, Künstliche Intelligenz und Verantwortung, ZIP 2019, 504.
- Lindgens, Bernhard, 2. Berliner Umsatzsteuertag: Umsatzsteuer, Zoll und Künstliche Intelligenz, elektronisch veröffentlicht unter: [http://web.archive.org/web/20210126125047/http://www.berlinerumsatzsteuertag.de/app/download/7307954/2.+BUST\\_Pr%C3%A4sentation+16.03.18\\_final.pdf](http://web.archive.org/web/20210126125047/http://www.berlinerumsatzsteuertag.de/app/download/7307954/2.+BUST_Pr%C3%A4sentation+16.03.18_final.pdf), zuletzt geprüft am 16.07.2023.
- Lucke, Jörn von, Disruptive Modernisierung von Staat und Verwaltung durch den gezielten Einsatz von smarten Objekten, cyberphysischen Systemen und künstlicher Intelligenz, in: Räckers, Michael; Halsbenning, Sebastian; Rätz, Detlef; Richter, David; Schweighofer, Erich (Hrsg.), Digitalisierung von Staat und Verwaltung – Gemeinsame Fachtagung Verwaltungsinformatik (FTVI) und Fachtagung Rechtsinformatik (FTRI) 2019, Bonn 2019, S. 49.
- Lucke, Jörn von; Etscheid, Jan, Künstliche Intelligenz im öffentlichen Sektor, HMD 2020, 60.
- , Wie Ansätze künstlicher Intelligenz die öffentliche Verwaltung und die Justiz verändern könnten, International Trends in Legal Informatics – Festschrift für Erich Schweighofer (2020), S. 245.
- Lucke, Jörn von; Lenk, Klaus (Hrsg.), Verwaltung, Informationstechnik & Management – Festschrift für Heinrich Reinermann zum 80. Geburtstag.
- Maier, Moritz, Verfassungsrechtliche Aspekte der Digitalisierung des Besteuerungsverfahrens, JZ 2017, 614.
- Martini, Mario, Algorithmen als Herausforderung für die Rechtsordnung, JZ 2017, 1017.
- , Blackbox Algorithmus – Grundfragen einer Regulierung Künstlicher Intelligenz – unter Mitarbeit von Michael Kolain und Jan Mysegades, Berlin 2019.
- Mellinghoff, Rudolf, Anforderungen an ein zukunftsfähiges Steuerrecht, Stbg 2007, 549.
- , Erneuerung des Steuerrechts – Reformüberlegungen am Beispiel der Besteuerung von Einkommen und Vermögen – Einführung und Rechtfertigung des Themas, in: Jachmann, Monika (Hrsg.), Erneuerung des Steuerrechts – 38. Jahrestagung der Deutschen Steuerjuristischen Gesellschaft e. V. Berlin, 9. und 10. September 2013, Köln 2014, S. 1.
- , Auswirkungen der Digitalisierung im Steuerrecht, 100 Jahre Steuerrechtsprechung in Deutschland 1918-2018 – Festschrift für den Bundesfinanzhof (2018), S. 421.

—, Steuervollzug und gerichtliche Kontrolle in Zeiten der Digitalisierung, in: Schön, Wolfgang; Schindler, Jonathan (Hrsg.), Reformfragen des deutschen Steuerrechts, Wiesbaden 2020, S. 153.

Ministerium der Justiz des Landes Nordrhein-Westfalen, Arbeitsgruppe „Digitaler Neustart“ der Konferenz der Justizministerinnen und Justizminister der Länder: Berichte vom 1. Oktober 2018 und 15. April 2019, elektronisch veröffentlicht unter: [https://www.justiz.nrw.de/JM/schwerpunkte/digitaler\\_neustart/zt\\_fortsetzung\\_arbeitsgruppe\\_teil\\_2/2019-04-15-Berichte\\_Apr\\_19\\_Okt\\_18\\_Druckfassung.pdf](https://www.justiz.nrw.de/JM/schwerpunkte/digitaler_neustart/zt_fortsetzung_arbeitsgruppe_teil_2/2019-04-15-Berichte_Apr_19_Okt_18_Druckfassung.pdf), zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Nebel, Bernhard; Wölfl, Stefan, Wissensrepräsentation und -verarbeitung, in: Görz, Günther; Schmid, Ute; Braun, Tanya (Hrsg.), Handbuch der Künstlichen Intelligenz, Berlin, Boston 2021, S. 27.

NEGZ, Bericht Nr. 17: Übersetzung und künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung, elektronisch veröffentlicht unter: [https://negz.org/wp-content/uploads/2022/12/17\\_Kurzstudie\\_Uebersetzung-und-kuenstliche-Intelligenz-2021.pdf](https://negz.org/wp-content/uploads/2022/12/17_Kurzstudie_Uebersetzung-und-kuenstliche-Intelligenz-2021.pdf), zuletzt geprüft am 16.07.2023.

—, Bericht Nr. 9: Sprachsteuerung von E-Government Diensten in Deutschland, elektronisch veröffentlicht unter: [https://negz.org/wp-content/uploads/2022/12/9\\_Kurzstudie\\_Sprachsteuerung-von-E-Government-Diensten-2020.pdf](https://negz.org/wp-content/uploads/2022/12/9_Kurzstudie_Sprachsteuerung-von-E-Government-Diensten-2020.pdf), zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Nink, David, Justiz und Algorithmen – Über die Schwächen menschlicher Entscheidungsfindung und die Möglichkeiten neuer Technologien in der Rechtsprechung, Berlin 2021.

Nufer, Marianne, Künstliche Intelligenz in der Steuerveranlagung, ASA Heft 11-12 2019-2020, 259.

Ory, Stephan (Hrsg.), juris PraxisKommentar Elektronischer Rechtsverkehr, Saarbrücken 2020 (zitiert: Ory/Bearbeiter).

Paaß, Gerhard; Hecker, Dirk, Künstliche Intelligenz – Was steckt hinter der Technologie der Zukunft?, Wiesbaden, Heidelberg 2020.

Panek, Martin; Betz, Franz, Digitalisierung in der Betriebsprüfung – Auswirkungen auf das Risikomanagement und Prüfungsmethoden, in: Degendorfer Forum zur Digitalen Datenanalyse e. V. (Hrsg.), Digitalisierung der Prüfung – Datenanalyse im Aufbruch, Berlin 2018, S. 9.

Peuthert, Benjamin; Schaebs, Daniel Simon, Potenziale und Herausforderungen für den Einsatz künstlicher Intelligenz in der Steuerverwaltung, DB 2022, 2628.

Pieper, Fritz-Ulli, Künstliche Intelligenz: Im Spannungsfeld von Recht und Technik, InTeR 2018, 9.

Pohl, Dirk, Die Datenmacht des digitalen Staates: Datenformate und Datenstrukturen, in: Greve, Ruth; Gwiasda, Benjamin; Kemper, Thomas; Moir, Joshua; Müller, Sabrina; Schönberger, Arno; Stöcker, Sebastian; Wagner, Julia; Wolff, Lydia (Hrsg.), Der digitalisierte Staat – Chancen und Herausforderungen für den modernen Staat – 60. Assistententagung Öffentliches Recht : Tagung der Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Wissenschaftlichen Assistentinnen und Assistenten, Baden-Baden, Basel 2020, S. 245.

Pruß, Michael; Sarre, Frank, Datenqualität – ein beherrschbares Thema aus technischer und juristischer Sicht im Zeitalter der Digitalisierung, in: Taeger, Jürgen (Hrsg.), Rechtsfragen digitaler Transformationen – Gestaltung digitaler Veränderungsprozesse durch Recht – Tagungsband Herbstakademie 2018, Edeweicht 2018, S. 545.

Räckers, Michael; Halsbenning, Sebastian; Rätz, Detlef; Richter, David; Schweighofer, Erich (Hrsg.), Digitalisierung von Staat und Verwaltung – Gemeinsame Fachtagung Verwaltungsinformatik (FTVI) und Fachtagung Rechtsinformatik (FTRI) 2019, Bd. 291 – GI-Edition Lecture Notes in Informatics Proceedings.

Reichertz, Jo, Die Abduktion in der qualitativen Sozialforschung – Über die Entdeckung des Neuen, 2. Auflage, Wiesbaden 2013.

Reichwald, Julian; Pfisterer, Dennis, Autonomie und Intelligenz im Internet der Dinge – Möglichkeiten und Grenzen autonomer Handlungen, CR 2016, 208.

Rimscha, Markus von, Algorithmen kompakt und verständlich – Lösungsstrategien am Computer, 4. Auflage, Wiesbaden 2017.

Russell, Stuart J.; Norvig, Peter, Künstliche Intelligenz – Ein moderner Ansatz, 3. Auflage, München 2012.

Schmidt, Christoph, Können Algorithmen subsumieren? – Kritische Analyse der Schlüssigkeitsprüfung und Risikobewertung durch die Risikomanagementsysteme der deutschen Finanzverwaltung, REthinking Tax Heft 06 2020, 17.

—, Das modernisierte Besteuerungsverfahren in Deutschland im Vergleich zu Österreich – die verfassungsgemäße Fortentwicklung von E-Government als Herausforderung und

Chance für die deutsche Finanzverwaltung, Berlin 2021.

—, Der Steuervollzugsauftrag in der Digitalisierung – Kritische Bestandsaufnahme des neu ausgerichteten Untersuchungsgrundsatzes und Perspektiven einer hybriden Fallbearbeitung, DB 2021, 2654.

—, Risikoorientierte Fallauswahl, automationsgestützte Fallbearbeitung und elektronische Steuerfestsetzung – Chancen, Herausforderungen und Grenzen des digitalen Steuervollzugs, Berlin 2021.

—, Steuervollzug in Zeiten der Digitalisierung – Kritische Bestandsaufnahme und Blick in die Zukunft – Teil III: Einsatz von Künstlicher Intelligenz – Assistenz oder Konkurrenz in der Finanzverwaltung von morgen?, REthinking Tax Heft 06 2021, 67.

—, Quo vadis, Finanzverwaltung? Potenziale und Herausforderungen eines künftigen behördlichen KI-Einsatzes – Teil I: Entscheidungsunterstützung im Rahmen der hybriden Fallbearbeitung, REthinking Tax Heft 01 2022, 70.

Schmitt, Horst, Organisation und Kontrolle des Rechnungswesens bei automatisierter Datenverarbeitung, DB 1967, 2081.

Schön, Wolfgang; Beck, Karin E. M. (Hrsg.), Zukunftsfragen des deutschen Steuerrechts.

Schön, Wolfgang; Schindler, Jonathan (Hrsg.), Reformfragen des deutschen Steuerrechts.

Schützler, Christian, Tax Compliance im Kooperationsverhältnis zwischen Unternehmen und Finanzverwaltung, Frankfurt am Main 2014.

Schwarz, Bernhard; Pahlke, Armin (Hrsg.), AO/FGO Kommentar, Abgabenordnung und Finanzgerichtsordnung, Freiburg (zitiert: Schwarz/Pahlke/Bearbeiter).

Schwarz, Sebastian, Datenschutzrechtliche Normen im Steuerrecht und im Steuerstatistikrecht, Baden-Baden 2017.

Schweighofer, Erich; Kummer, Franz; Saarenpää, Ahti; Eder, Stefan; Hanke, Philip; Zanol, Jakob; Schmutzter, Felix (Hrsg.), Recht DIGITAL – 25 Jahre IRIS – Tagungsband des 25. Internationalen Rechtsinformatik Symposions IRIS 2022.

Seer, Roman, Möglichkeit und Grenzen eines „maßvollen“ Gesetzesvollzugs durch die Finanzverwaltung, FR 1997, 553.

—, Die Rolle des Steuerberaters in einer elektronischen Finanzverwaltung, DStR 2008, 1553.

—, Modernisierung des Besteuerungsverfahrens – Gedanken zum Referentenentwurf zur Modernisierung des Besteuerungsverfahrens, StuW 2015, 315.

Senatsverwaltung für Finanzen Berlin, Künstliche Intelligenz im Bereich der Steuerverwaltung, elektronisch veröffentlicht unter: <https://www.parlament-berlin.de/adosservice/18/Haupt/vorgang/h18-2510-v.pdf>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Simitis, Spiros, Rechtliche Anwendungsmöglichkeiten kybernetischer Systeme, Recht und Staat, Heft 322, 1966, 1.

Söbbing, Thomas, Fundamentale Rechtsfragen künstlicher Intelligenz (AI Law), Frankfurt am Main 2019.

Specht, Lousia, Ausschließlichkeitsrechte an Daten – Notwendigkeit, Schutzzumfang, Alter-

nativen – Eine Erläuterung des gegenwärtigen Meinungsstands und Gedanken für eine zukünftige Ausgestaltung, CR 2016, 288.

Staatskanzlei Kanton Zürich, Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Verwaltung: rechtliche und ethische Fragen: Schlussbericht vom 28. Februar 2021 zum Vorprojekt IP6.4, elektronisch veröffentlicht unter: [https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/politik-staat/kanton/digitale-verwaltung-und-e-governement/projekte\\_digitale\\_transformation/ki\\_einsatz\\_in\\_der\\_verwaltung\\_2021.pdf](https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/politik-staat/kanton/digitale-verwaltung-und-e-governement/projekte_digitale_transformation/ki_einsatz_in_der_verwaltung_2021.pdf), zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Taeger, Jürgen (Hrsg.), Rechtsfragen digitaler Transformationen – Gestaltung digitaler Veränderungsprozesse durch Recht – Tagungsband Herbstakademie 2018.

Timmermann, Daniel, Legal Tech-Anwendungen – Rechtswissenschaftliche Analyse und Entwicklung des Begriffs der algorithmischen Rechtsdienstleistung, Baden-Baden 2020.

Tipke, Klaus; Kruse, Heinrich Wilhelm (Hrsg.), Abgabenordnung – Finanzgerichtsordnung: AO, FGO, Kommentar zur AO (ohne Steuerstrafrecht) und FGO, Köln (zitiert: Tipke/Kruse/Bearbeiter).

Tipke, Klaus; Lang, Joachim (Hrsg.), Steuerrecht, 24. Auflage, Köln 2021 (zitiert: Tipke/Lang/Bearbeiter).

Unger, Sebastian, Demokratische Herrschaft und künstliche Intelligenz, in: Unger, Sebastian; Ungern-Sternberg, Antje von (Hrsg.), Demokratie und künstliche Intelligenz, Tübingen 2019, S. 113.

Unger, Sebastian; Ungern-Sternberg, Antje von (Hrsg.), Demokratie und künstliche Intelligenz.

Wagner, Jens, Legal Tech und Legal Robots – Der Wandel im Rechtswesen durch neue Technologien und Künstliche Intelligenz, 2. Auflage, Wiesbaden 2020.

Weinmann, Christoph; Jendrian, Kai, Daten und Informationen, DuD 2010, 108.

Wischmeyer, Thomas, Regulierung intelligenter Systeme, AöR 2018, 1.

—, , Regierungs- und Verwaltungshandeln durch KI, in: Ebers, Martin; Heinze, Christian; Krügel, Tina; Steinrötter, Björn (Hrsg.), Künstliche Intelligenz und Robotik – Rechts- handbuch, München 2020, S. 614.

Wittpahl, Volker (Hrsg.), Künstliche Intelligenz – Technologie, Anwendung, Gesellschaft.

Yuan, Tianyu, Lernende Roboter und Fahr- lässigkeitsdelikt, RW 2018, 477.

Zanol, Jakob; Buchelt, Alexander; Tjoa, Simon; Kieseberg, Peter, What is “AI”? – Exploring the Scope of the “Artificial Intelligence Act”, in: Schweighofer, Erich; Kummer, Franz; Saarenpää, Ahti; Eder, Stefan; Hanke, Philip; Zanol, Jakob; Schmutzner, Felix (Hrsg.), Recht DIGITAL – 25 Jahre IRIS – Tagungsband des 25. Internationalen Rechtsinformatik Symposions IRIS 2022, Bern 2022, S. 25.

# Über den Autor

## *Prof. Dr. iur. Christoph Schmidt*

Prof. Dr. iur. Christoph Schmidt ist Professor für Besitz- und Verkehrsteuern mit Schwerpunkt in den Studienfächern Verkehrsteuern, Abgabenrecht und Bewertungsrecht an der Hochschule für öffentliche Verwaltung und Finanzen in Ludwigsburg. Weiterhin gründete er das Institut für digitale Transformation im Steuerrecht (IdTStR) an der selbigen Hochschule und leitet dieses seit März des Jahres 2023. Christoph Schmidt lehrt gegenwärtig auf dem Gebiet des allge-

meinen Abgabenrechts und ist zudem Vorstandsmitglied sowie Vorsitzender des Fachausschusses I (Digitalisierbarkeit von Steuernormen) des Instituts für Digitalisierung im Steuerrecht e. V. (IDSt). In seiner Forschung befasst sich Christoph Schmidt insbesondere mit interdisziplinären Fragestellungen, die an der Schnittstelle zwischen Rechtswissenschaft und Informatik einzuordnen sind.



[www.negz.org](http://www.negz.org)