

Vorlage für eine Seminararbeit

Kheder, Razau
Hochschule Mannheim
Fakultät für Informatik
Paul-Wittsack-Str. 10, 68163 Mannheim

Zusammenfassung—Sprachassistenten werden immer populärer in unserer Gesellschaft sowie im Privaten Umfeld z.B. durch die Nutzung von Smart Home als auch im geschäftlichen Bereich. In diesem Paper werden einige Fälle genannt in denen Sprachassistenten in Einsatz kommen sowie die Funktionalität von Sprachassistenten. Welche Risiken in Hinblick auf die Datenschutzverordnung auftreten und welchen Einfluss die künstliche Intelligenz sowie Maschine Learning haben.

Den Abstract schreibt man als letztes.

Inhaltsverzeichnis

1 Sprachassistenten	1
1.1 Smart Home	1
1.2 Funktionalität von Sprachassistenten	2
1.3 Sprachassistenten im Bereich B2B	2
2 Conversational User Interfaces	2
2.1 Chatbots	2
3 Vorteile	2
4 Risiken	3
4.1 Datenschutz	3
5 Machine learning	4
6 Künstliche Intelligenz	4
Literatur	4

1. Sprachassistenten

Durch das Aufkommen neuer Technologien steht die Kommunikations- und Medienbranche vor einer enormen Innovationswelle [11, S.6]. Enorme Veränderungen wurden bereits angestoßen durch Computer, Internet und sozialen Medien [11,S.5]. In den letzten Jahren hat ebenso die Lebensweise der Bevölkerung stark verändert, was zu neuen Trends im täglichen Leben geführt hat. Dies liegt unter anderem auch daran, dass das zunehmende Umweltbewusstsein viele betriebliche Entscheidungen beeinflusst. Darüber hinaus bedeutet die Entwicklung der Bevölkerung, dass neue Lösungen für das unabhängige Leben älterer Menschen gefunden werden müssen [1].

Durch das Element Automated Speech Recognition (ASR) wird das Gesprochene in Text umgewandelt. Danach wird mithilfe von Machine Learning und Natural Language Understanding (NLU) die Bedeutung und das

Bestreben des Nutzers ermittelt. Das Ergebnis wird anschließend als Text zurückgegeben und mit der Komponente Text-to-Speech in eine Sprachausgabe umgewandelt[12].

Durch den Einsatz von Sprachassistenten können mehrere Aktivitäten gleichzeitig durchgeführt werden. Während man im Privaten oder auf der Arbeit fürs Nutzen von Computer, Tablets oder Smartphones mindestens eine Hand gebraucht hat kann man Sprachassistenten Hands-Free nutzen und Informationen wie dem Lagerbestand herausfinden [12]. In anderen Ländern wie Japan werden bereits Sprachassistenten im Bereich der Gesundheit eingesetzt. So werden in Krankenhäusern Bettenbelegungen und Notfälle besser geplant und delegiert [12]. Generell ist davon auszugehen, dass der Einsatz von Sprachassistenten auch in Zukunft noch deutlich zunehmen wird, zumal die Z-Generation (Jahrgang 1995) mehr Smartphones nutzt als jede Generation davor[12].

1.1. Smart Home

Sprachassistenten spielen im Smart Home-Bereich eine große Rolle. Der Begriff Smart Home ist ein allgemeiner Begriff für die Gestaltung von Wohnräumen, in denen Heimgeräte und Multimedia-Geräte interagieren und intelligent gesteuert werden, um die allgemeine Lebensqualität und den Lebensstandard zu verbessern sowie die Sicherheit und Energieeffizienz zu verbessern [1].

Die Smart-Home-Technologie kann automatisch tägliche Prozesse ausführen, und Einstellungen wie Heizung, Beleuchtung und Lautsprecher über ein Smartphone können sich auch beim Ausgehen problemlos an die persönlichen Bedürfnisse der Familie anpassen [1]. Ebenso spielen erneuerbare Energien im Smart Home Bereich eine große Rolle [1]. Der Energieverbrauch kann durch intelligente Kontrollsysteme analysiert werden und auf die Bedürfnisse und Gegebenheiten eines Haushaltes optimiert werden [1]. Unter anderem können durch Sprachbefehle Lieblingsplaylists ausgewählt werden und nach Belieben gehört werden [1]. Auch die Lautstärkeregelung kann angepasst werden sowie die Auswahl, wo sich die Musik abspielen soll [1]. Die Beantwortung von Google-Fragen, Verwaltung von Kalender, Aufgaben- und Einkaufsliste sowie das Stellen des Weckers oder Timers ist durch Sprachassistenten ebenso möglich [1].

Ebenso die Tatsache, dass Kunden regelmäßig den Firmen- oder Markennamen rezitieren, verursacht einen starken Memory-Effekt [10, S.541]. So können mithilfe

von Voice-Apps starke Beiträge zur Kundenbindung geleistet werden seitens Unternehmen [10, S.541]. Durch den hohen Komfort bei der Nutzung von Sprachassistenten steigt ebenso die Kundenzufriedenheit, da das Hochfahren des Laptops oder das Greifen nach dem Smartphone durch einfaches Sprechen ersetzt werden kann [10, S.541]. Versicherungsgesellschaften werden zunehmend im Smart-Home-Bereich aktiv. Die Versicherungsgesellschaft Allianz arbeitet bereits mit Panasonic zusammen beim Thema Smart-Home [15].

1.2. Funktionalität von Sprachassistenten

Sprachassistenten sind nicht in der Hardware des Endverbrauchers eingebettet [2, S.10]. Sie laufen in großen Rechenzentren bei dem jeweiligen Anbieter [2, S.10]. Mithilfe einer Software, die sich in der Hardware befindet, ist der Zugang zum Sprachassistenten möglich [2, S.10]. Smart Speaker sind mit einem Mikrofon und einem Lautsprecher versehen und mit dem Internet verbunden [1]. Kommt es zu Unterbrechungen zwischen dem Gerät des Endverbrauchers und der zentralen Software, so kann die Sprachsteuerung nicht mehr genutzt werden [2, S.10]. Durch komplexe Algorithmen und Techniken des Maschinenslernens trennt die Software in der Cloud des Sprachassistentenanbieters Hintergrundgeräusche von der Sprache [2, S.11]. Diese werden dann in computerlesbare Worte umgewandelt. Dabei geht es um Stimmbiometrie, Speech Signal (SSE) und Ähnliches [2, S.11]. Sprachassistenten haben somit die Aufgabe, Wörter aus der Audioaufnahme zu extrahieren und die Inhalte zu verstehen [2, S.11]. Durch ein Signalwort vom Nutzer wie z. B. „Alexa“ wird die Sprachsteuerung aktiviert und das Gesprochene aufgezeichnet. Die Sprachinformationen werden übertragen auf die Cloud des Sprachassistentenanbieters [1]. Zunächst wird vom Sprachassistenten überprüft, ob er die Anfrage selbst bearbeiten kann oder ob eine externe Fähigkeit vom Nutzer angesprochen wurde [1]. Falls letzteres zutrifft, so wird die Anfrage in ein verallgemeinerndes Format zerlegt [1]. Fehlende Informationen können mithilfe des Sprachassistenten abgefragt werden. Ebenso besteht die Möglichkeit Daten zu analysieren und zu bewerten mittels künstlicher Intelligenz, dies findet in der Cloud statt [1]. Bis zur Nennung des Aktivierungscodes wird vom Anbieter versichert, dass keine Gespräche aufgezeichnet werden und nichts ins Internet übertragen wird, stattdessen werden alle Kommunikationen innerhalb von Sekunden gelöscht, die keinen Aktivierungscode beinhalten [2].

Unabhängig davon, mit welchem Gerät man darauf zugreifen möchte, bleibt der Sprachassistent immer derselbe [2, S.13]. Einmal über den Google Home bzw. Amazon Echo, aber genauso auch über Smartphone-Apps, in verschiedensten Haushaltsgeräten oder im Auto, denn Alexa und Co. können mehrere Ohren und Mäuler haben [2, S.13]. In allen Fällen spricht man mit demselben Sprachassistenten, nur jeweils über einen anderen Zugangsweg [2, S.13]. Somit können User über verschiedene Wege an unterschiedlichen Orten ihren Sprachassistenten nutzen [2, S.14].

1.3. Sprachassistenten im Bereich B2B

Im Unternehmensumfeld ermöglichen digitale Sprachassistenten (z. B. im B2B-Vertrieb) potenzielle Kunden durch zusätzliche Touchpoints wie das Medium Sprache zu erreichen [12]. Im Vergleich zum B2C-Bereich liegt beim B2B-Bereich der Brennpunkt auf der Prozessoptimierung, um Arbeitsabläufe, effektiver und effizienter abwickeln zu können [12]. Mit der wachsenden Popularität von sprachgesteuerten Geräten, wird davon ausgegangen, dass Sprachassistenten immer mehr im B2B-Bereich angewendet werden [12]. Digitale Sprachassistenten haben das Potenzial, die Akzeptanz der Digitalisierung zu beschleunigen und gleichzeitig die Digitalisierung als neue Kultur in der Privatwirtschaft und in Unternehmen aufzuzeigen [12].

Immer dann, wenn Nutzende für Computer, Tablets oder Smartphones klassische Bedienungsmethoden verwenden, ist mindestens eine Hand notwendig, um sie zu steuern [12]. Dadurch haben Nutzende kaum die Möglichkeit, etwas anderes nebenbei zu erledigen. Das ist in vielen Berufen hinderlich, wie beispielsweise in der Produktion, im Lager oder Werkstatttätigkeiten wie Reparatur oder Instandsetzung [12]. Dabei ist das Thema Datenschutz kein ernsthaftes Hindernis bezüglich der Zustimmung von Sprachassistenten im B2B-Vertrieb. Die Befürchtung, dass personenbezogene Daten unerlaubt weitergeleitet werden an Dritte hat hier keinen Einfluss [12]. Durch eine einzige Stimme von Sprachassistenten, ergibt sich die Herausforderung für Unternehmen, als Marke unverwechselbar zu bleiben [13].

2. Conversational User Interfaces

Der Begriff Conversational User Interfaces (CUI) umfasst durchweg alle natürlingsprachigen Kommunikationen zwischen Mensch und Maschine [3]. Dazu gehören Voicebots, Chatbots und intelligente Assistenten [3, S.1]. Dabei verspricht CUI, dass der Nutzer, nachdem sein Wunsch genannt hat, direkt ans Ziel gelangt ohne Umwege [3, S.11]. Vertrauen ist wahrscheinlich eines der wichtigsten Themen im Bereich CUI und Assistenten neben der Software [3, S.11].

2.1. Chatbots

Die Bedeutung Chatbot kommt zum einen aus dem Englischen von „to chat“ und zum anderen von der Abkürzung bot aus Roboter [10]. Chatbots sind automatische Dialogsysteme für die Mensch-Maschine-Kommunikation [10]. Über eine Homepage, einer Smartphone- oder Tablet App kann der Nutzer mit einem Chatbot kommunizieren. Chatbots werden ebenso als das „dritte Internet“ bezeichnet [10].

3. Vorteile

Zu den beliebtesten Sprachassistenten gehören Alexa von Amazon, Siri von Apple und Cortana von Microsoft, die in vorgesehenen Lautsprechern oder Smartphones integriert sind [5]. Durch die Nutzung von Sprachassistenten können neben der Verwaltung von Kalender und E-Mail

auch Produkte gesucht und Käufe getätigt werden [5]. Dabei entsteht ein neuer Touchpoint in der Customer Journey [5]. Sprachassistenten werden also Natural Language Processing bezeichnet[5].

4. Risiken

Durch mangelnde Softwarequalität, schwache Schnittstellen in IT-Systemen und nicht schnell durchführenden Updates stellen Smart Home Geräte weiterhin große Probleme dar [1]. Ebenso kam es schon öfter zur Aktivierung des Sprachassistenten Aktivierungscode seitens des Nutzers [1]. Dies liegt vor allem an der Spracherkennung, den ausgezeichneten Mikrofonen und an dem Umstand, dass einige Sprachassistenten lieber auf schwammige Ansprachen Reagieren, als eine Anweisung zu ignorieren[1]. Auch Einflüsse von außen durch Fenster können hier eine unerwünschte Aktivierung verursachen [1]. Um Einbrüche zu vermeiden, in denen Einbrecher Haustüren öffnen können ist es wichtig, die Sprachassistenten immer auszuschalten, wenn sich keine Person zu Hause befindet [1].

4.1. Datenschutz

Mit dem Zeitalter des Internet of Things (IoT) nimmt die Verwundbarkeit der Endgeräte enorm zu. schon heute können Sprachassistenten gehackt werden[13]. Es gibt bereits sogenannte Dolphin Attacks in denen Angreifer Sprachassistenten ausnutzen, da Sprachassistenten eine bestimmte Frequenz außerhalb des menschlichen Hörspektrums aufnehmen kann [13]. Den Sprachassistenten gelang es noch nicht menschliche Tonalitäten zu erkennen und so Angriffe zu vermeiden [13].

Durch mangelnde Datensicherheit bei Sprachassistenten steigt das Risiko, dass Daten an Dritte gelangen. Gleichlaufend steigt mit zunehmender Technologie und Vernetzung die Zahl der Hackingrate [14]. Der Einbrecher bekommt somit die Abwesenheit der Bewohner aus den entstandenen Daten mitgeteilt und muss den Bewohner nicht mehr beobachten [14]. Für Einbrecher würde dies heißen, dass in Zukunft keine Brechzange sondern Hacking-Software von großer Bedeutung sind [14]. Ein weiteres Risiko von Sprachassistenten ist, dass durch Manipulation vernetzter Gasöfen oder telemedizinischer Geräte die Solltemperatur erhöht werden kann und sowohl ein wirtschaftlicher Schaden entstehen kann als auch die Gefährdung von Leben[14]. In Amerika spielt Datenschutz eine geringere Rolle als in Deutschland [5, S.24] und die Nutzung von Sprachassistenten ist im Amerika deutlich höher[11]. Allerdings sind viele Amerikaner trotzdem der Meinung, dass Kinder die ohne Privatsphäre in der heutigen Zeit aufwachsen, später kaum Chancen haben dagegen anzukämpfen [5, S.24]. Sprachassistenten reagieren auf sogenannten Aktivierungswörtern wie „Hey Siri“ oder „Hey Google“, allerdings hat die digitale Welt der Verbraucherzentrale herausgefunden, dass Sätze wie „Hey du“ ebenso zu einer Aktivierung der Sprachassistenten führen[11]. Aufgrund der Tatsache wird geraten, oftmals das Mikrofone auszustellen[11]. Im Laufe der Zeit sammeln CUIs eine große Anzahl von gesprochenen Befehlen [3, S.152]. Daraus resultierend hat Microsoft 6

Prinzipien aufgestellt, um offene Fragen dem Nutzer zu beantworten.

Das erste Prinzip von Microsoft besagt, dass der Nutzer die Kontrolle über seine Daten hat und mit einfach zu bedienenden Tools und klaren Auswahlmöglichkeiten Einstellungen zur Privatsphäre erleichtert werden [3, S.152].

Im zweiten Prinzip garantiert Microsoft dem Nutzer gegenüber Transparenz. Es benachrichtigt den Nutzer, welche Daten gespeichert werden [3, S.152]. Auf diese Weise kann der Nutzer selbst entscheiden, ob er das Produkt weiterhin nutzen möchte [3, S.152].

Das dritte Prinzip von Microsoft besagt, dass Daten verschlüsselt und sichergestellt werden vor Dritten [3, S.152].

Ebenso werden alle Vorgaben zum Datenschutz in dem jeweiligen Land berücksichtigt - so besagt es das vierte Prinzip [3, S.152].

Das vorletzte Prinzip versichert, dass kein Content-Targeting betrieben wird und keine Extraktion personenbezogener Daten Chats, E-Mails oder Dateien folgt für gezielte Werbung [3, S.152].

Beim letzten Prinzip heißt es von seitens Microsoft, dass keine Daten gespeichert werden. Wenn dies doch der Fall sein sollte, dann nur um die Erfahrung zu verbessern [3, S.152].

Dabei wurden alle CUI Anbieter dafür bemängelt, dass Gespräche, bei denen das CUI nicht der Zufriedenheit des Nutzers entsprach, zur Verbesserung und Auswertung abgehört und begutachtet wurden [3, S.152]. Daraus resultiert ein weiterer Grund für viele Nutzer, dass sprachbasierte Systeme nicht sicher sind [3, S.152]. Wie bei allen technologischen Innovationen kommen bei CUIs und intelligenten Assistenten ebenso neue Sicherheitsprobleme auf, die ernst zu nehmen sind [3, S.152].

Ein weiteres Problem besteht bei der Täuschung von Sprachsystemen. Der Angreifer manipuliert Sprachbefehle und kann sich so Zugang ins Haus verschaffen [3, S.154]. Hierbei spricht man von Adversarial Attacks [3, S.153]. Um solche Attacken zu vermeiden, liegt die Lösung darin, bessere Trainingsdaten vorzulegen, allerdings liegt eine universelle Methode noch nicht vor, um Angriffe zu verhindern [3, S.154].

Es wird empfohlen die Geräte immer empfangsbereit zu halten, sodass eine permanente Überwachung der Gespräche und Geräusche möglich ist. Laut Angaben der Anbieter findet eine solche Überwachung nicht statt, allerdings gab es bereits Berichte aus dem Jahr 2019 in denen die Mitarbeiter des Anbieters Amazon Gespräche mitgehört und angetippt haben für eine Verbesserung der Spracherkennung [16].

Mann geht davon aus, dass in den kommenden Jahren immer mehr Sprachassistenten im Berufsleben in Einsatz kommen. Vor allem bei der jüngeren Generation wird die Akzeptanzrate hoch sein, da sie mit der Künstlichen Intelligenz groß werden [16].

Es ist wichtig, ein hohes gesellschaftliches Bewusstsein dafür zu etablieren, wie, wo und wann KI zum Einsatz kommt. Wir sollten den gleichen Respekt, die gleiche Toleranz und Wertschätzung wie in der analogen Welt auch in der digitalen Welt erwarten. Dazu muss KI bestimmten Anforderungen und Normen gerecht werden [16].

Die Mehrheit der chinesischen Nutzer, der schwache Datenschutz, der stark geschützte inländische Markt und die staatliche Unterstützung haben weltweite Firmen entstehen lassen. China ist es so geglückt, in wenigen Jahren digitale Souveränität zu erzielen [16].

Um ein funktionierendes Gesundheitsökosystem aufzubauen, müssen vor allem rechtliche Rahmenbedingungen geklärt werden [16]. Die jetzigen KI-Systeme brauchen Daten in hoher Qualität und in großen Mengen, um mit hoher Genauigkeit Muster zu entdecken und Vorhersagen zu geben. Medizinische Daten sind besonders sensibel und die Ansprüche an Datenschutz und Anonymisierung stehen hier als erster Stelle [16]. Ebenso muss ein möglicher Konflikt zwischen den Interessensgruppen der Krankenkassen, Krankenhäuser, niedergelassener Ärzte und Patienten beendet werden, indem eine Privatsphären schützende Dateninfrastruktur erlangt wird [16]. Im besten Fall sollten die Parameter von trainierten Machine Learning-Modellen allgemeine Zusammenhänge und nicht Fakten über spezifische Trainingsbeispiele (z. B. Personen) kodieren. Um dies zu versichern und starke Datenschutzgarantien zu geben, vor allem dann, wenn die Trainingsdaten sensibel sind, ist es möglich, Techniken anzuwenden, die auf der Theorie des Privacy Preserving Machine Learning aufbauen [16]. Die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) erfordert zwar eine Akzeptanz der Nutzer, die aber von den allermeisten Nutzern mit einem Klick erteilt wird. Alle diese Daten können mit Verfahren der künstlichen Intelligenz analysiert und zur Vorhersage der unterschiedlichsten Merkmale genutzt werden [16].

5. Machine learning

Bei Sprachassistenten handelt es sich um Maschinen learning - umso mehr man sie anwendet umso besser werden die Geräte[11]. Die Verbreitung von Sprachassistenten wird in Zukunft deutlich höher sowohl im Bereich Smart Home als auch in der Automobilindustrie [11].

6. Künstliche Intelligenz

Um intelligente Systeme zu schaffen, muss die Sprachsteuerung mit Künstlicher Intelligenz und Möglichkeiten zur Big-Data-Analyse integriert werden[13]. Dadurch werden durch Spracheingabe offene Fragen gestellt und es werden komplexe und im besten Fall auch überraschende Antworten zurückgegeben[13]. Umso mehr Daten und Sensoren von unterschiedlichen Menschen gekoppelt sind, umso bessere Ergebnisse werden erlangt [13]. Das Datenschutzrecht im Smart Home steigen mit dem Umfang der Vernetzung und der Granularität der erhobenen Daten bedeutend [14].

Literatur

- [1] N. Pohlmann, „Chancen und Risiken von Smart Home“, *Datenschutz und Datensicherheit - DuD*, Jg. 45, Nr. 2, S. 95–101, Feb. 2021.
- [2] T. Hörner et al., „Marketing mit Sprachassistenten“, *So setzen Sie Alexa, Google As*, 2019.
- [3] P. [Kabel, Hrsg., *Dialog zwischen Mensch und Maschine: Conversational User Interfaces, intelligente Assistenten und Voice-Systeme*, Deutsch, 1 Online-Ressource(XII, 202 Seiten 78 Abb., 38 Abb. in Farbe.), Wiesbaden, 2020.
- [4] C. S. Conrad, „Künstliche Intelligenz — Die Risiken für den Datenschutz“, *Datenschutz und Datensicherheit - DuD*, Jg. 41, Nr. 12, S. 740–744, Dez. 2017.
- [5] V. Lenz-Kesekamp und T. Weber, „Alexa Skills: Welche Chancen und Risiken sind damit verbunden?“, *Wirtschaftsinformatik & Management*, Jg. 10, Nr. 6, S. 18–25, Dez. 2018.
- [6] S. Paluch und T. Wittkop, „Voice Marketing—die Stimme der Zukunft?“, in *Marketing Weiterdenken*, Springer, 2020, S. 509–520.
- [7] J. Szczuka, L. Varonina und C. Weber, „Autoren: Nicole Krämer, André Artelt, Christian Geminn, Barbara Hammer, Stefan Kopp, Arne Manzeschke, Alexander Rossnagel, Pauline Slawik“,
- [8] J. Anke, U. Fischer und R. Lemke, „Integration digitaler Sprachassistenten in den Kundenservice am Beispiel der Stadtwerke Leipzig“, in *Digitalisierung von Staat und Verwaltung*, M. Räckers, S. Halsbenning, D. Rätz, D. Richter und E. Schweighofer, Hrsg., Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V., 2019, S. 25–36.
- [9] B. Krol und S. Boßow-Thies, „Akzeptanz von Sprachassistenten zur Steuerung von Smart Home Services“, in *Künstliche Intelligenz in Wirtschaft & Gesellschaft: Auswirkungen, Herausforderungen & Handlungsempfehlungen*, R. Buchkremer, T. Heupel und O. Koch, Hrsg., Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2020, S. 517–541.
- [10] A. [Kohne, P. [Kleinmanns, C. [Rolf und M. [Beck, Hrsg., *Chatbots: Aufbau und Anwendungsmöglichkeiten von autonomen Sprachassistenten*, Deutsch, 1 Online-Ressource(XV, 156 Seiten 44 Abb., 1 Abb. in Farbe.), Wiesbaden, 2020. Adresse: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-28849-5>.
- [11] B. Blass, „Wie Alexa & Co. den Alltag verändern“, *Der Freie Zahnarzt*, Jg. 62, Nr. 11, S. 42–44, 2018.
- [12] C. Nöhrnberg und S. Boßow-Thies, „Akzeptanz von Sprachassistenten im B2B-Vertrieb“, *Marketing & Innovation 2021*, S. 145,
- [13] S. F. Wiesbaden, „Um wirklich schlaue Systeme zu schaffen, muss die Sprachsteuerung mit Künstlicher Intelligenz und Big-Data-Analyse verknüpft werden“, *Wirtschaftsinformatik & Management*, Jg. 10, S. 76–79, 2018.
- [14] C. L. Geminn, „Das Smart Home als Herausforderung für das Datenschutzrecht“, *Datenschutz und Datensicherheit-DuD*, Jg. 40, Nr. 9, S. 575–580, 2016.
- [15] C. Barb, K. Klein und M. Kraft, „Auswirkungen von Smart-Home-Technologien auf die verbundene Hausrat- und Wohngebäudeversicherung-Markt, Ausgestaltungsmerkmale und Preisbereitschaft“, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, Jg. 107, Nr. 5, S. 495–516, 2018.
- [16] G. Paaß, D. Hecker, G. Paaß und D. Hecker, „KI und ihre Chancen, Herausforderungen und Risiken“

ken“, *Künstliche Intelligenz: Was steckt hinter der Technologie der Zukunft?*, S. 375–444, 2020.