

Arbeitsbericht Nr. 1/2018

Hrsg.: Matthias Schumann

Raphael Meyer von Wolff / Matthias Schumann

Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz der Zukunft

Grundlagen, Stand der Forschung und Forschungsagenda

Arbeitsbericht
des Instituts für Wirtschaftsinformatik
Professur für Anwendungssysteme und E-Business
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 5
37073 Göttingen

Working Paper
Institute of Information Systems
Chair of Application Systems and E-Business
University of Goettingen
Platz der Goettinger Sieben 5
37073 Goettingen, Germany

Tel. +49 (0) 551 / 39-4442
Fax +49 (0) 551 / 39-9735
www.as.wiwi.uni-goettingen.de
as@uni-goettingen.de



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 2.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 543 Howard Street, 5th Floor, San Francisco, California, 94105, USA.

Inhaltsübersicht

Inhaltsverzeichnis.....	II
Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
Abkürzungsverzeichnis.....	V
1 Einleitung	1
2 Grundlagen	4
3 Stand der Forschung zu Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz	17
4 Schlussbetrachtung.....	39
Anhang	42
Literaturverzeichnis.....	VI

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
Abkürzungsverzeichnis.....	V
1 Einleitung	1
1.1 Motivation und Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen.....	2
1.3 Aufbau der Arbeit.....	3
2 Grundlagen	4
2.1 Digitaler Büroarbeitsplatz	4
2.1.1 Definition und Begriffsabgrenzung	4
2.1.2 Aufgabentypen der Büroarbeit	7
2.2 Chatbots	10
2.2.1 Definition und Begriffsabgrenzung	10
2.2.2 Eigenschaften und Nutzungscharakteristika.....	12
2.2.3 Technische Komponenten.....	14
3 Stand der Forschung zu Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz	17
3.1 Methodik und Vorüberlegungen.....	17
3.2 Ergebnisse der systematischen Literaturanalyse	19
3.2.1 Systematisierung der identifizierten Literatur.....	20
3.2.2 Systematisierung der bestehenden Forschung.....	22
3.2.3 Einsatzmöglichkeiten am digitalen Büroarbeitsplatz.....	29
3.2.4 Ziele des Einsatzes.....	32
3.3 Beurteilung der Ergebnisse und Ableiten der Forschungsrelevanz	34
3.4 Ableiten einer Forschungsagenda.....	37
4 Schlussbetrachtung.....	39
4.1 Zusammenfassung	39
4.2 Limitationen und Ausblick.....	40
Anhang	42
Literaturverzeichnis.....	VI

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Aufbau der Arbeit	3
Abbildung 2-1: Aufgabentypen der Büroarbeit	10
Abbildung 2-2: Aufbau eines Chatbots	15
Abbildung 3-1: Vorgehen der Literaturanalyse.....	20
Abbildung 3-2: Verteilung der relevanten Artikel nach Relevanzkriterien	20
Abbildung 3-3: Verteilung der relevanten Artikel nach Publikationen pro Jahr	21
Abbildung 3-4: Verteilung der relevanten Artikel nach Sprache, Publikationsart und Zielgruppe.....	21
Abbildung 3-5: Verteilung der relevanten Artikel nach Forschungsmethode	22
Abbildung 3-6: Identifizierte Forschungsbeiträge in der Literatur	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Ausgewählte Definitionen des Themengebietes Büroarbeitsplatz.....	5
Tabelle 2-2: Büroarbeit vs. materielle Arbeit.....	7
Tabelle 2-3: Ausgewählte Definitionen des Themengebietes Chatbot	11
Tabelle 3-1: Suchbegriffe des Literaturreviews	18
Tabelle 3-2: Kriterien relevanter Literatur	18
Tabelle 3-3: Identifizierte Einsatzgebiete von Chatbots in der Literatur	29
Tabelle 3-4: Identifizierte Ziele von Chatbots in der Literatur	32
Tabelle 3-5: Übersicht zu geleisteten gestaltungsorientierten Forschungsbeiträgen	35

Abkürzungsverzeichnis

ASR	Automated Speech Recognition
DM	Dialog Manager
E _L	Literaturbezogene Einsatzmöglichkeit
FF	Forschungsfrage
KI	Künstliche Intelligenz
NLG	Natural Language Generation
NLP	Natural Language Processing
NLU	Natural Language Understanding
TTS	Text-to-Speech
Z _L	Literaturbezogenes Ziel

1 Einleitung

Das hier dargestellte Forschungsvorhaben behandelt den Einsatz von Chatbots als digitale Assistenzsysteme im Unternehmenseinsatz am digitalen Büroarbeitsplatz der Zukunft.

1.1 Motivation und Problemstellung

„Die Gestaltung von Arbeitsplätzen steht seit jeher im Fokus der betrieblichen Praxis und Wissenschaft.“ (Günther 2017, S. 861)

In den letzten Jahren ist insbesondere hierzu eine fortschreitende Digitalisierung der Gesellschaft zu erkennen, welche diese Gestaltung von Arbeitsplätzen beeinflusst. Ein vermehrter Einsatz von neuen, digitalen Technologien gestaltet dabei diesen resultierenden Büroarbeitsplatz der Zukunft zunehmend digitaler (vgl. z. B. Klaffke 2016, S. 2 ff.; Köffer/Urbach 2016, S. 5 ff.). Vorhandene papiergebundene Arbeitsweisen nehmen ab und neue Formen der Zusammenarbeit sowie der Büro- und Arbeitsstruktur werden angestrebt. Mitarbeiter verlangen (förmlich) nach aus dem Privatgebrauch bekannten Technologien und Endgeräten für die Arbeit im Büro (vgl. Lestarini et al. 2015; Klaffke/Reinheimer 2016; Köffer/Urbach 2016; Urbach/Ahlemann 2016; Fischer 2016). Auch ist ein „Megatrend“ zu betrachten, welcher die Verbreitung von Messaging-Systemen im Unternehmensalltag für die Kommunikation und Aufgabebearbeitung unter den Mitarbeitern vorantreibt (vgl. Klopfenstein et al. 2017, S. 555; Gentsch 2018, S. 83 f.). Die daraus resultierende – zunehmend orts- und endgeräteungebundene – Arbeitsweise gestaltet maßgeblich den neuen digitalen Büroarbeitsplatz mit. Dabei werden unabhängig vom Ort – im Büro, unterwegs oder von zu Haus – die gleichen Anwendungssysteme und Informationen zur Arbeitsdurchführung verwendet. Außerdem steigen die Anzahl an verwendbaren Kanälen und Anwendungssystemen für die Leistungserbringung sowie die hierfür notwendigen Informations- und Datenquellen an. Heutzutage sind Mitarbeiter zunehmend damit beschäftigt Informationen wiederzufinden, zu bearbeiten oder auszutauschen (vgl. Bauer et al. 2016, S. 7 ff.; Byström et al. 2017, S. 1 f.; Günther 2017, S. 860 ff.; Russell 2012, S. 337; White 2012, S. 205 f.). Weiterhin beziehen Mitarbeiter allgemein mehr Anwendungssysteme in ihren Tagesablauf ein, um produktiver zu arbeiten. Dies führt jedoch zu einem Überangebot an Anwendungssystemen, welches zum einen die Nutzung neuer Lösungen zusätzlich behindert und zum anderen wiederum die Produktivität senkt (vgl. Carayannopoulos 2018, S. 8 ff.; Lebeuf et al. 2017, S. 5).

Zum Adressieren dieser vorherrschenden Probleme des digitalen Büroarbeitsplatzes der Zukunft ist es zum einen notwendig, dass Informationen für die Mitarbeiter aufbereitet und gefiltert werden, um ein Informationsüberangebot zu reduzieren. Zum anderen muss die

Arbeitsbelastung bei der Aufgabenbearbeitung verringert werden, indem z. B. passende, personenbezogene Assistenzsysteme eingeführt werden (vgl. Botthof 2015, S. 4; Becker 2015, S. 24 ff.; Senderek/Geisler 2015, S. 37 ff.). Hierfür rückt vor allem vermehrt die Künstliche Intelligenz in den Fokus als unterstützende Komponente. Insbesondere in Form von Chatbots sollen, durch die intuitive, natürlichsprachliche und Chat-basierte Art der Benutzungsoberfläche, Routinetätigkeiten übernommen, Informationen bereitgestellt sowie Mitarbeiter durch Assistenzfunktionen entlastet werden (vgl. Følstad/Brandtzæg 2017; Schäffner 2017; Schonschek 2017; Stucki et al. 2018, S. 1 f.; Zeisel 2016). Chatbots sollen dazu vorhandene Kommunikationswege und Schnittstellen nutzen, anstelle eine neue, zusätzliche Anwendung für Nutzer einzuführen (vgl. Klopfenstein et al. 2017, S. 555). Zwar wurde bereits ein signifikanter Einfluss auf vorhandene Arbeitsweisen ermittelt, jedoch ist die Technologie noch in einem frühen Entwicklungsstadium und der tatsächliche Einsatz ist für viele Unternehmen noch unbekannt (vgl. Bott 2017; Korenziowski 2017, S. 30). Auch werden bereits erste Interaktionen mit den Systemen durchgeführt, jedoch fehlt es an einer übergeordneten, akzeptierten Rolle von Chatbots am Büroarbeitsplatz (vgl. Zamora 2017a, S. 253). Lediglich anhand des Einsatzes von Chatbots im Kundensupport kann ein Potential für die Zusammenarbeit zwischen Mitarbeitern oder für die Unterstützung des einzelnen Mitarbeiters im Unternehmen am digitalen Büroarbeitsplatz bisher abgeleitet werden (vgl. Strehnitz 2017, S. 32). Auch die wissenschaftliche Forschung liefert bisher kaum Erkenntnisse hierzu (vgl. Abschnitt 3.3), so dass es an einer systematischen Betrachtung von entsprechenden Einsatzgebieten und Gestaltungsempfehlungen für Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz mangelt.

1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen

Die beschriebenen Problemfelder der Unterstützung von Mitarbeitern am digitalen Büroarbeitsplatz werden im Rahmen des Promotionsvorhabens adressiert, indem hierfür Lösungsansätze durch den Einsatz von Chatbots vorgestellt werden. Hierzu sind die Ziele der Arbeit folgende:

- Die Einsatzmöglichkeiten und Wirkungen von Chatbots sowie die mit dem Einsatz verbundenen Rahmenbedingungen zu identifizieren sowie
- Chatbots für den Einsatz am digitalen Büroarbeitsplatz zu gestalten und Nutzeffekte dieser abzuleiten.

Um den aktuellen Stand der Wissenschaft darzustellen, muss hierzu zuerst das Forschungsfeld systematisiert werden. Zum Strukturieren dieses Vorgehens dient die folgende Forschungsfrage (FF) als Ausgangspunkt, welche im Rahmen dieses Arbeitsberichtes ausführlich untersucht wird.

Forschungsfrage 1 (FF1)	<i>Wie ist der Stand der Forschung zu Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz zu systematisieren?</i>
-----------------------------------	--

Hierzu werden sowohl wissenschaftliche als auch praxisrelevante Literaturquellen verwendet, um ein möglichst umfangreiches Ergebnis zu erzielen. Basierend auf den Auswertungen werden Forschungslücken abgeleitet, welche im weiteren Verlauf des Promotionsvorhabens adressiert werden. Außerdem sollen bereits in der Literatur angesprochene Einsatzmöglichkeiten und Ziele ermittelt werden, um für nachfolgende Forschungsarbeiten eine Grundlage zu bieten. Somit wird zusätzlich folgende Forschungsfrage literaturbasiert adressiert:

Forschungsfrage 2 (FF2)	<i>Welche Möglichkeiten bestehen für den Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz?</i>
-----------------------------------	--

Basierend auf den Ergebnissen aus FF1 und FF2 soll zusätzlich eine Forschungsagenda aufgestellt werden, um die bestehenden, identifizierten Forschungslücken in Zukunft zielgerichtet adressieren zu können. Somit wird zusätzlich folgende dritte Forschungsfrage adressiert:

Forschungsfrage 3 (FF3)	<i>Welche Forschungsagenda sollte verfolgt werden, um bestehende Forschungslücken zu schließen?</i>
-----------------------------------	---

1.3 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit ist wie folgt gegliedert. Zuerst werden in Kapitel 2 die Grundlagen der Arbeit dargestellt. Dazu wird in Abschnitt 2.1 auf den digitalen Büroarbeitsplatz und in Abschnitt 2.2 auf Chatbots eingegangen. Anschließend erfolgt das Literaturreview in Kapitel 3. Hierzu werden in Abschnitt 3.1 die Methodik und Vorüberlegungen zum Literaturreview beschrieben. Anschließend wird in Abschnitt 3.2 die relevante Literatur thematisch ausgewertet. In Abschnitt 3.3 erfolgen eine Beurteilung der Ergebnisse und das Ableiten der Forschungsrelevanz für Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz. Basierend hierauf wird zusätzlich eine Forschungsagenda aufgestellt, um bestehende Forschungslücken schließen zu können. Der vorliegende Arbeitsbericht endet in Kapitel 4 mit einer Schlussbetrachtung (vgl. Abbildung 1-1).

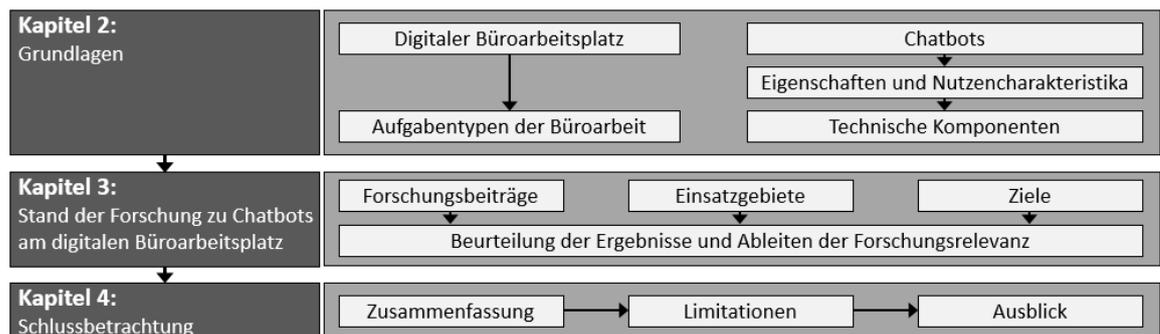


Abbildung 1-1: Aufbau der Arbeit

2 Grundlagen

Nachfolgend werden die zugrundeliegenden Themenkomplexe „digitaler Büroarbeitsplatz“ sowie „Chatbots“ erläutert, die für das Verständnis dieser Arbeit notwendig sind. Hierzu wird zuerst auf den digitalen Büroarbeitsplatz (vgl. Abschnitt 2.1) und anschließend auf Chatbots (vgl. Abschnitt 2.2) eingegangen.

2.1 Digitaler Büroarbeitsplatz

In diesem Abschnitt wird das Themengebiet des digitalen Büroarbeitsplatzes definiert. Hierzu wird zuerst auf die digitale Büroarbeit eingegangen und eine für das Forschungsvorhaben geltende Arbeitsdefinition gebildet (vgl. Abschnitt 2.1.1). Anschließend erfolgt eine Kategorisierung der relevanten Aufgaben am Büroarbeitsplatz (vgl. Abschnitt 2.1.2).

2.1.1 Definition und Begriffsabgrenzung

Das vorliegende Forschungsvorhaben untersucht den Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz. Dabei wird u. a. nach SZYPERSKI ET AL. (1982, S. 6), BODENWINKLER (1984, S. 365) und BEGAU ET AL. (1993, S. 8) der Büroarbeitsplatz nicht als ein Ort, sondern als eine „virtuelle“ Zusammenfassung von Tätigkeiten an „geistigen Objekten“, also Informationen, gesehen. Es existiert dabei kein stereotypischer Büroarbeitsplatz sondern dieser hängt vielmehr von den Umständen und Aufgaben ab, für die ein Mitarbeiter verantwortlich ist. Dem Arbeitsplatz gemeinsam ist dabei, dass es alle Orte sind an denen Informationen verarbeitet, Entscheidungen getroffen und die Arbeit erledigt wird (vgl. Byström et al. 2017, S. 2 ff.). Nachfolgend wird dieser Fokus auf die Arbeit mit Informationen als Büroarbeit für das vorliegende Forschungsvorhaben definiert.

Die Erkenntnisse zur Büroarbeit – auch als Bürokommunikation¹ benannt – basieren auf frühen Forschungsarbeiten von u. a. SZYPERSKI ET AL. (1982), BODENWINKLER (1984), NIPPA (1988) und PICOT/REICHWALD (1985). Diese Forschungsbeiträge werden als Grundlage für diese Arbeit verwendet, da sich an den organisatorischen Gegebenheiten im Laufe der Jahre, im Gegensatz zur technischen Ausgestaltung der Arbeitsplätze, nichts Grundlegendes geändert hat. Innerhalb der Literatur wurden seitdem verschiedene Definitionen zur (digitalen) Büroarbeit bzw. zum Büroarbeitsplatz gebildet. Eine Auswahl an Definitionen ist in Tabelle 2-1 aufgelistet.

¹ Für den Terminus Bürokommunikation siehe u. a. SZYPERSKI ET AL. (1982, S. 6 ff.), BODENWINKLER (1984, S. 365 ff.), PICOT/REICHWALD (1985, S. 31) oder BEGAU ET AL. (1993, S. 18 ff.). Anhand der Ausführungen dieser Autoren, werden die beiden Begriffe für die Arbeit synonym verwendet.

Quelle	Definition
Szyperski et al. 1982, S. 10	„Bürokommunikation kennzeichnet die Arbeit im Büro, die im wesentlichen aus allen Teilprozessen der Kommunikation (im weiteren Sinne) zwischen Personen (oder Personen und Maschinen) besteht.“
Bodenwinkler 1984, S. 365	„Der Bürobereich ist dasjenige Arbeitsfeld, in welchem Informationstransformationsprozesse von Menschen, unterstützt durch technische und informationstechnische Einrichtungen, durchgeführt werden.“
Picot/Reichwald 1985, S. 31	„Büroarbeit ist Informationsarbeit und besteht vorwiegend aus Kommunikation.“
Nippa 1988, S. 40	„Bürokommunikation umfaßt alle informatorischen und kommunikativen Aufgaben und Tätigkeiten innerhalb einer Unternehmung, die der Steuerung und Regelung der Unternehmung dienen und die durch organisatorische, personelle und technische Gestaltungsmaßnahmen beeinflussbar sind.“
Begau et al. 1993, S. 10	„Die Sichtweise des Büros als Zentrum der Informationsverarbeitung und Kommunikation definiert das Büro als den betrieblichen Aufgabenbereich, in dem vorwiegend Informationen beschafft werden. Aus systemtheoretischer Sicht wird das Büro als Subsystem der Unternehmung betrachtet, dessen Gestaltung von situativen Einflußfaktoren abhängt und eine strukturelle Anpassung der Informationstechnologie erfordert. Es bildet die Schnittstelle zwischen den einzelnen Funktionsbereichen einer Unternehmung und ihrer Umwelt [...]. Das Büro steuert die betrieblichen Anpassungsprozesse durch ein effektives Informationssystem, das die Organisationsteilnehmer über interne und externe Änderungen unterrichtet und Anpassungsprozesse einleitet. Damit verbunden sind teilweise komplexe Prozesse der formalen, inhaltlichen, zeitlichen und räumlichen Transformation von Informationen. [...] Der Bürobereich wird deshalb auch als informatorische Infrastruktur für die primären Leistungsprozesse einer Unternehmung betrachtet. Damit integriert der Bürobereich alle betrieblichen Funktionsbereiche und Aufgaben, die der Steuerung, Regelung und Kontrolle der Unternehmung dienen und umfaßt somit sowohl „klassische“ Büroaufgaben als auch typische Managementaufgaben.“
White 2012, S. 209	„A digital workplace enables any employee to complete a task, share information and work as a member of a team with other employees in the organization and in any partner organization on a totally location-independent basis for all the parties concerned.“
DGUV 2015, S. 9	„Büroarbeitsplatz ist ein Arbeitsplatz, an dem Informationen erzeugt, erarbeitet, bearbeitet, ausgewertet, empfangen oder weitergeleitet werden. Dabei werden zum Beispiel Planungs-, Entwicklungs-, Beratungs-, Leitungs-, Verwaltungs- oder Kommunikationstätigkeiten sowie diese Tätigkeiten unterstützende Funktionen ausgeführt.“
Lestarini et al. 2015, S. 1	„Digital workplace is a coordination between technology, process and people. Digital Workplace enables employees to work effectively from anywhere, at any time, on any device, and it provides an internet-like participative mode and user experience no matter where their location. Digital workplace creates employees' ability to do their job by collaborating, communicating and connecting with others.“
Dery et al. 2017, S. 136	„We define digital workplaces as the physical, cultural and digital arrangements that simplify working life in complex, dynamic and often unstructured working environments.“
Lackes/Siepermann 2017, S. 1	„Tätigkeiten im Bürobereich, die größtenteils durch Handhabung von Informationen (Erzeugung, Bearbeitung, Übermittlung u.a.) gekennzeichnet sind. Büroarbeit besteht vorwiegend [...] aus Kommunikationsvorgängen.“

Tabelle 2-1: Ausgewählte Definitionen des Themengebietes Büroarbeitsplatz

Allen dargestellten Definitionen ist gemeinsam, dass die Büroarbeit bzw. der Büroarbeitsplatz Tätigkeiten umfasst, die vornehmlich auf Informationen beruhen und diese suchen, verwenden, transformieren und ablegen (vgl. z. B. Bodenwinkler 1984, S. 365; Begau et al. 1993, S. 10). Auch wird angedeutet, dass verschiedenste Tätigkeiten in der Büroarbeit anfallen, um Informationsverarbeitungsprozesse durchzuführen (vgl. z. B. Begau et al. 1993, S. 10; Lackes/Siepermann 2017, S. 1). Während sich in diesen Punkten die genannten Definitionen gleichen, unterscheiden sich jedoch teilweise die von den Autoren eingenommenen

Perspektiven. So betrachten Autoren aus älteren Publikationen, wie bspw. SZYPERSKI ET AL. (1982, S. 10) oder PICOT/REICHWALD (1985, S. 31), vor allem die Kommunikation als integralen Bestandteil der Büroarbeit. Dies ist dadurch zu begründen, dass in den entsprechenden Publikationen der Büroarbeitsplatz aus Kommunikationssicht betrachtet wurde. Die Kommunikation ist dabei nicht nur auf Personen beschränkt, sondern umfasst auch die Kommunikation mit den vorhandenen Anwendungssystemen (vgl. Szyperski et al. 1982, S. 10). Dieser Fokus auf die Anwendungssysteme wird vor allem in den neueren Publikationen behandelt, u. a. in WHITE (2012, S. 209) und LESTARINI ET AL. (2015, S. 1). Durch die Betrachtung dieser digitalen, anwendungssystembezogenen Arbeit (vgl. auch Davison/Ou 2014, S. 1) wird der Büroarbeitsplatz nicht mehr als einen Ort, sondern vielmehr als eine „digitale“ Koordination zwischen verschiedensten Technologien, Prozessen und Personen zur einfachen Erfüllung der Arbeitsaufgaben in dynamischen und unstrukturierten Arbeitsumgebungen dargestellt (vgl. auch Dery et al. 2017, S. 136). Hierdurch können Akteure Informationen – zum Teil ortsunabhängig und mobil – austauschen, mit anderen Akteuren zusammenarbeiten sowie die anfallenden Aufgaben erledigen. Aufbauend auf den zuvor beschriebenen Definitionen wird der Begriff des digitalen Büroarbeitsplatzes für diese Arbeit wie folgt definiert:

Der **digitale Büroarbeitsplatz** kombiniert (IT-)Technologien, Prozesse und Personen zur Durchführung von Informationsverarbeitungsprozessen innerhalb und zwischen Unternehmen. Hierbei wird vor allem der Fokus auf die Arbeit mit Informationen sowie einer ausgeprägten Relevanz von Kommunikation zwischen beteiligten Personen als auch zwischen Personen und den unterschiedlichen Anwendungssystemen gelegt. Der Büroarbeitsplatz ist dabei nicht auf einen Ort beschränkt und stellt die Schnittstelle zwischen verschiedensten Aufgabenbereichen eines Unternehmens dar.

Charakteristisch an der digitalen Büroarbeit ist somit eine mit Hilfe von Anwendungssystemen durchgeführte Arbeit mit Informationen, welche stark kommunikationsorientiert ist und verschiedenste Tätigkeiten umfasst. Die übergeordnete und unternehmerische Funktion des Bürobereichs umfasst somit Aufgaben und Funktionen zur zielorientierten Steuerung und Regelung von Unternehmensaktivitäten (vgl. Nippa 1988, S. 30). Der Fokus auf Informationen als Arbeitsgegenstand wiederum kann gemäß NORTH (2014, S. 22) auch als Wissensarbeit² bezeichnet werden. Somit kann die Büroarbeit abgegrenzt werden von der materiellen Arbeit in der Produktion, wie z. B. die Fertigung von Automobilen (vgl. Tabelle 2-2).

² Der Begriff Wissensarbeit wird für diese Arbeit als Synonym für die immaterielle, informationsbezogene Arbeit im Büro verwendet, welches auch dem heutigen Konsens entspricht (vgl. Hübschen 2015, S. 52; North 2014, S. 22 f.).

Kriterium	Büroarbeit	materielle Arbeit
Input	Information	Materieller Input
Output	Information	Physisches Produkt oder Dienstleistung an einem Produkt
Arbeitsobjekt	Immateriell	Materiell
Arbeitsmittel	Informations- und Kommunikationssysteme	Werkzeuge zur physischen Leistungserbringung
Arbeitsinhalt	Veredelung von Information durch Wissen	Bearbeitung von materiellem Input

Tabelle 2-2: Büroarbeit vs. materielle Arbeit³

Nach NORTH (2014, S. 22 f.) verwenden Mitarbeiter am Büroarbeitsplatz Informationen, um neue Informationen durch die Nutzung von Wissen zu erzeugen. Hierfür werden Informations- und Kommunikationssysteme zur Durchführung oder Assistenz genutzt. Im Gegensatz dazu wird am Produktionsarbeitsplatz ein physisches Produkt bzw. ein Material als Input genutzt und mit Hilfe von Werkzeugen bearbeitet. Das Ergebnis stellt ein neues oder ähnliches physisches Produkt bzw. eine Dienstleistung dar (vgl. North 2014, S. 22 f.).

Die Büroarbeit ist somit der Teil innerhalb eines Unternehmens, der sich auf die immaterielle, digitale Arbeit fokussiert. Sie ist somit abzugrenzen von der maschinellen oder physischen Arbeit, wie bei HOBERT (2018, S. 17 ff.) und HOBERT/SCHUMANN (2017, S. 10 ff.), im Rahmen der Produktion im Industriesektor dargestellt. Hier besteht die primäre Wertschöpfung in der Montage oder Reparatur bzw. in der maschinellen Fertigung, also dem Umwandeln von Produktionsfaktoren zu (im)materiellen Gütern (vgl. Bloech et al. 2014, S. 3, vgl. Tabelle 2-2). Hier sind zwar verschiedene Anwendungssysteme – für z. B. die Informationsbereitstellung oder Steuerung – im Einsatz, wie z. B. Smart Watches oder Smart Glasses (vgl. Hobert/Schumann 2017, S. 3 ff.) oder auch Chatbots im Rahmen von Fabrik- und Maschinensteuerungen (vgl. Kassner et al. 2017, S. 1975 ff.). Da diese hierbei jedoch nur zur Unterstützung und nicht für die Wertschöpfung im Sinne der Büroarbeit genutzt werden, werden solche Einsatzszenarien im weiteren Verlauf der Arbeit nicht weiter berücksichtigt.

2.1.2 Aufgabentypen der Büroarbeit

Die bereits im vorherigen Abschnitt in der Definition beschriebenen Tätigkeiten der Büroarbeit werden im folgenden Abschnitt genauer betrachtet. Hierzu wird anhand der Forschungsbeiträge zum Büroarbeitsplatz (vgl. Abschnitt 2.1.1) ein Kategorisierungsschema der Büroarbeitsaufgaben abgeleitet.

³ vgl. North 2014, S. 22 f.

In der vorliegenden Forschung existieren zwei Ansätze zur Kategorisierung der Tätigkeiten bzw. Aufgabentypen. Zum einen kann unterschieden werden nach Führungs-, Fach-, Sachbearbeitungs- und Unterstützungsaufgaben (vgl. Begau et al. 1993, S. 28 ff.; Bodenwinkler 1984, S. 366 f.; Szyperski et al. 1982, S. 17 f.). Zum anderen wird nach Einzelfall-, Sachfall- oder Routinefallaufgaben getrennt (vgl. Nippa 1988, S. 90 ff.; Picot/Reichwald 1985, S. 70 ff.; Lackes/Siepermann 2017, S. 1). Anhand der Gemeinsamkeiten dieser beiden Kategorisierungen wird die für die vorliegende Arbeit geltende Trennung von Büroaufgaben durchgeführt. Dabei ist eine Abgrenzung der Tätigkeiten auf Grund ihrer Charakteristika nicht immer überschneidungsfrei:

- **Führungsaufgaben** umfassen Tätigkeiten zur Planung, Organisation und Kontrolle des Unternehmens (vgl. Begau et al. 1993, S. 14). Hierzu zählen sowohl verschiedene repräsentative Aufgaben als auch das Leiten und Motivieren der Mitarbeiter (vgl. Bodenwinkler 1984, S. 366). Hierfür wird insbesondere aggregiertes Wissen aus bzw. über die einzelnen Fachgebiete benötigt, um unternehmensbezogene und strategische Entscheidungen unter Unsicherheit und Risiko zu treffen (vgl. Begau et al. 1993, S. 14; Szyperski et al. 1982, S. 17).
- **Fachaufgaben** zeichnen sich durch Tätigkeiten aus, die in hohem Maße Informationen benötigen (vgl. Szyperski et al. 1982, S. 17). Diese Aufgaben sind dabei schlecht strukturiert, weisen eine hohe Komplexität auf und sind nur in geringem Maße planbar. Hierdurch ist der Informationsbedarf oftmals nur kaum bzw. nicht bekannt und der Lösungsweg für die jeweilige Aufgabe ist offen (vgl. Szyperski et al. 1982, S. 17; Picot/Reichwald 1985, S. 70). Zu solchen Aufgaben zählen z. B. Investitionsentscheidungen oder strategische Planungen.
- **Sachaufgaben** stellen den Schwerpunkt der Leistungserfüllung im Bürobereich dar (vgl. Nippa 1988, S. 91). Dieser Aufgabentyp zeichnet sich durch eine stärkere Struktur im Vergleich zu Fachaufgaben aus. Die Aufgaben sind teilweise formalisierbar, so dass der Ablauf gewissen Regeln und Richtlinien unterliegt. Die Anwendung dieser ist jedoch situationsabhängig (vgl. Picot/Reichwald 1985, S. 71). Im Vergleich zu Fachaufgaben weisen die hier auftretenden Aufgaben eine gewisse Wiederholrate unter wiederkehrenden Rahmenbedingungen auf, so dass frühere Abläufe wiederverwendet bzw. als Grundlage genutzt werden können. Beispielhafte Aufgaben sind der Entwurf von Marketingmaßnahmen, die Erstellung von Gutachten aber auch die Beratung von Kunden oder das Bearbeiten von Dienstreiseanträgen (vgl. Nippa 1988, S. 91 f.).
- **Routinetätigkeiten** sind vollständig formalisierbare Aufgaben. Diese werden meistens – in kurzen Abständen – ohne Änderung der Aufgabenstellung wiederholt (vgl.

Picot/Reichwald 1985, S. 71). Routinetätigkeiten zeichnen sich zusätzlich durch einen geringen Einfluss auf die übergeordneten Unternehmensziele aus (vgl. Nippa 1988, S. 91). Durch die festgelegten Abläufe werden diese Aufgaben vollständig durch Anwendungssysteme abgewickelt, wie z. B. im Bereich des Rechnungswesens (vgl. Picot/Reichwald 1985, S. 71 f.).

- **Unterstützungsaufgaben** umfassen Aufgaben die den Führungs-, Fach- und Sachaufgaben assistieren (vgl. Begau et al. 1993, S. 15; Picot/Reichwald 1985, S. 82). Hierzu zählt zum einen z. B. das Speichern und Übertragen von Informationen (vgl. Bodenwinkler 1984, S. 367; Szyperski et al. 1982, S. 18) und zum anderen Informationsbeschaffungs-, Informationsselektions- oder Informationsfilteraufgaben (vgl. Picot/Reichwald 1985, S. 82). Bei Routinetätigkeiten entfallen diese Unterstützungen, da sie implizit durch die jeweiligen Anwendungssysteme oder Services adressiert werden (vgl. Routinetätigkeiten; Picot/Reichwald 1985, S. 82).

Die Tätigkeiten der Büroarbeit lassen sich somit in fünf Typen unterteilen. In den Führungs-, Fach- und Sachaufgaben werden dabei auch verschiedene Unterstützungsaufgaben benötigt. Für die nachfolgende Arbeit werden Fach-, Sach- und Routinetätigkeiten sowie Unterstützungsaufgaben betrachtet, in welchen der Einsatz von Chatbots untersucht wird. Führungsaufgaben werden im weiteren Verlauf des Forschungsvorhabens nicht weiter berücksichtigt, da sie insbesondere auch übergreifende und büroarbeitsplatzunabhängige Tätigkeiten auf Managementebene umfassen (vgl. Begau et al. 1993, S. 14; Szyperski et al. 1982, S. 17). Nichtsdestotrotz könnten solche Aufgaben durch Unterstützungsaufgaben indirekt adressiert werden. Somit ergeben sich die folgenden Aufgabentypen der digitalen Büroarbeit am Arbeitsplatz (vgl. Abbildung 2-1).

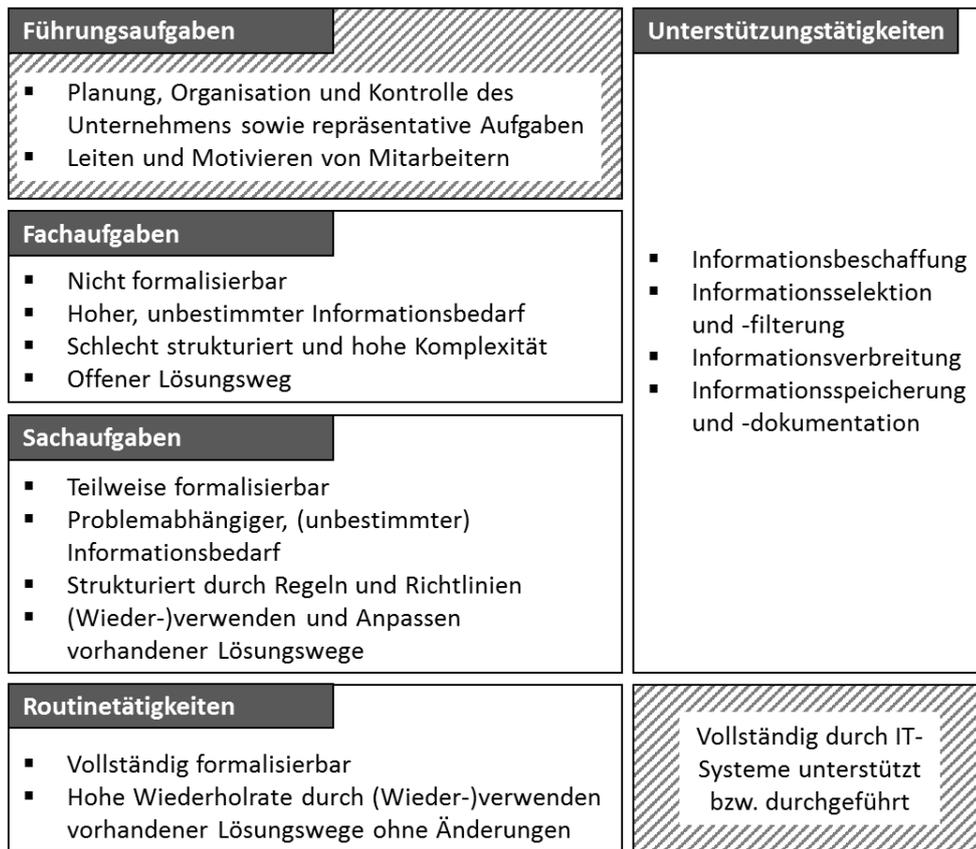


Abbildung 2-1: Aufgabentypen der Büroarbeit

2.2 Chatbots

In diesem Abschnitt wird der Themenkomplex des Chatbots dargestellt. Hierzu erfolgt zuerst eine Definition und Abgrenzung des Begriffs (vgl. Abschnitt 2.2.1). Anschließend werden die Eigenschaften und Nutzungscharakteristika der Technologie betrachtet (vgl. Abschnitt 2.2.2) sowie die (technischen) Komponenten aufgezeigt aus denen ein Chatbot besteht (vgl. Abschnitt 2.2.3).

2.2.1 Definition und Begriffsabgrenzung

Nachfolgend wird der Begriff des Chatbots für die vorliegende Forschungsarbeit definiert. Der Begriff Chatbot stellt eine Komposition aus den englischen Begriffen *Chat* – für Gespräch – und *Bot* – für Roboter – dar (vgl. Kusber 2017, S. 232; Braun 2003, S. 21). Es ist somit ein Anwendungssystem, welches über einen Kommunikationskanal gesteuert Aufgaben übernehmen kann (vgl. Lebeuf et al. 2018, S. 18 f.). Die ersten Chatbots, die in der wissenschaftlichen Literatur Aufmerksamkeit erhielten, stellen *ELIZA* von WEIZENBAUM (1966) sowie *ALICE*, von WALLACE (2009) in den 90er Jahren entwickelt, dar. Seit diesen ersten Entwicklungen wurden mehrere Definitionen des Begriffs gebildet. Eine Auswahl verschiedener Definitionen des Begriffs ist in Tabelle 2-3 aufgelistet.

Quelle	Definition
Weizenbaum 1966, S. 36	„[...] a program which makes natural language conversation with a Computer possible. [...] What is important here is that the computer can read messages typed on the typewriter and respond by writing on the same instrument.“
Braun 2003, S. 21	„Chatbots, auch Chatterbots, [...] gehören [...] zur Kategorie der Software-Agenten. [...] Chatbots ermöglichen dem Menschen eine auf natürlicher Sprache basierende Interaktion mit dem Computer, egal ob diese via Tastatur oder Stimmerkennung [...] erfolgt. Sie greifen dabei auf eine hinterlegte Wissensbasis [...] zu, in der sie durch das Aufspüren von Übereinstimmungen gestellter Fragen mit dem vorhandenen [...] Fragenbestand zugehörige Antworten bzw. Aktionen auswählen und dem Fragenden ausgeben.“
Al-Zubaide/Issa 2011, S. 7 f.	„Chatbot is a computer program that interacts with users using natural Languages. Chatbot systems allow to realize simply a dialogue system based on natural language. Therefore, they can be used as interfaces to a vastness of applications [...].“
Berg 2013, S. 372	„Ein Sprachdialogsystem versetzt einen menschlichen Nutzer in die Lage, auf über einen Computer oder das Internet angebotene Informationen und Dienste mittels gesprochener Sprache als Interaktionsmittel zugreifen zu können.“
Angga et al. 2015, S. 326 f.	„Chatbot [...] is able to interact with users in a given subject by using natural language. Normally, chatbot has the ability to answer questions from the user, provide comments, or bring a topic to be discussed with the user. [...] Chatbot is a computer program which conducts a conversation via auditory or textual interface. [...] While some chatbots use natural language processing (NLP) as the basic algorithm, many simply scan for keyword from the input and give an appropriate reply with the most matching keyword from the database.“
Mallios/Bourbakis 2016, S. 1	„Dialogue systems (DSs), also known as conversational systems [...] or conversational agents [...], are computer systems that communicate with a human in spoken or written form. [...] They can be incorporated into smart phones, web browsers, cars, robots and other computer systems and they can be utilized in various applications [...].“
Henrich 2017, S. 72	„Technisch betrachtet, handelt es sich bei Chatbots um eine natürlich-sprachliche Benutzerschnittstelle. Ein- und Ausgaben erfolgen in natürlicher Sprache – schriftlich oder akustisch. Je nach Ausführung verarbeiten Chatbots außerdem weitere Sensoren- und Kontextdaten. Durch die Integration mit Unternehmensanwendungen einerseits und Messaging-Apps andererseits können sie Routineaufgaben automatisieren und ihre Benutzer [...] informieren – überall und rund um die Uhr.“
Kusber 2017, S. 232 f.	„Ein Chatbot ist [...] eine Software-Anwendung, durch die eine Unterhaltung zwischen einem Menschen und einer Maschine stattfinden kann. Um dies zu ermöglichen, kommt künstliche Intelligenz in verschiedenen Ausprägungen zum Einsatz.“
Bendel 2018, S. 1	„Chatbots oder Chatterbots sind Dialogsysteme mit natürlichsprachlichen Fähigkeiten textueller oder auditiver Art. Sie werden [...] auf Websites oder in Instant-Messaging-Systemen verwendet, wo sie die Produkte und Dienstleistungen ihrer Betreiber erklären und bewerben respektive sich um Anliegen der Interessenten und Kunden kümmern.“
Carayannopoulos 2018, S. 119	„This [Anm.: Chatbot] is an automated response system that has some limited artificial intelligence capabilities and appears as a contact on the IM [Anm.: Instant Messaging] system. Its benefit is that the student can navigate through frequently encountered questions using an intuitive, conversation-like approach and locate information as it is needed, when it is needed.“
Lebeuf et al. 2018, S. 18	„From computer programs' earliest days, people have dreamed about programs that act, talk, and think like humans. Such programs could not only automate tasks that humans perform but also work with humans to solve intellectual tasks that can't be entirely automated [...] The terms "chatbot," "chatterbot," and "bot" were interchangeably used to describe the realization of this vision quite early on. [...] But now, they refer mostly to a conversational-style UI, an anthropomorphized script, or an agent that automates rote and tedious tasks.“

Tabelle 2-3: Ausgewählte Definitionen des Themengebietes Chatbot

Aus den Definitionen ist ersichtlich, dass Chatbots – auch als Chatterbots, Bots, (sprach) Dialogsystem oder (Conversational) Agent bezeichnet – als Computerprogramm definiert werden, welches eine natürlichsprachliche Schnittstelle für die Nutzer zur Verfügung stellt, um Aktionen auszuführen. Der Chatbot ist in den Kommunikationskanälen der Nutzer eingebunden und ermöglicht die Ausführung von verschiedenen Anwendungen über den gleichen

Kommunikationskanal, wie z. B. von WEIZENBAUM (1966, S. 36) oder HENRICH (2017, S. 72) angedeutet. Während dabei in der älteren Definition von WEIZENBAUM (1966, S. 36) noch der Fokus auf der Interaktion über textuelle Eingaben liegt, wird in den neueren Definitionen, bspw. in ANGGA ET AL. (2015, S. 326 f.), HENRICH (2017, S. 72) oder LEBEUF ET AL. (2018, S. 18), zunehmend auch die audio-basierte Interaktion über gesprochene Sprache berücksichtigt. Ein Chatbot unterstützt somit sowohl textuelle als auch auditive Eingaben. Der Chatbot nutzt für die Ausführung der Aufgaben eine angeschlossene (Wissens-)Datenbank oder bietet eine Schnittstelle zu verschiedenen integrierten Unternehmensanwendungen (vgl. z. B. Angga et al. 2015, S. 326 f.; Al-Zubaide/Issa 2011, S. 8; Braun 2003, S. 21). Das Ziel ist hierbei sowohl dem Nutzer Routinetätigkeiten abzunehmen als auch Assistenz bei nicht automatisierbaren Aufgaben zu liefern (vgl. Lebeuf et al. 2018, S. 18). Außerdem wird in einigen der Definitionen schon explizit auf die Notwendigkeit von Künstlicher Intelligenz (KI) hingewiesen (vgl. Kusber 2017, S. 232 f. Carayannopoulos 2018, S. 119). Hierbei tritt vor allem das Verarbeiten natürlicher Sprache (eng. Natural Language Processing (NLP)) in den Vordergrund, da es für die Verarbeitung der natürlichsprachlichen Nutzereingaben benötigt wird (vgl. Angga et al. 2015, S. 326 f.). Anhand der aufgeführten Definitionen (vgl. Tabelle 2-3) sowie den Erläuterungen lässt sich somit folgende, für diese Arbeit geltende Definition des Begriffs Chatbot ableiten:

Ein **Chatbot** ist ein Anwendungssystem, welches eine natürlichsprachliche, kommunikative Benutzerschnittstelle für die Mensch-Maschinen-Interaktion bietet. Es umfasst dabei Technologien der Künstlichen Intelligenz, um dem Nutzer Routinetätigkeiten abzunehmen oder ihm bei der Ausführung komplexer Aufgaben zu assistieren. Ein Chatbot kann dafür sowohl eine angeschlossene Datenbank als auch integrierte (Unternehmens-)Anwendungen nutzen.

2.2.2 Eigenschaften und Nutzungscharakteristika

Aus der im vorherigen Abschnitt aufgestellten Arbeitsdefinition von Chatbots lassen sich wesentliche **Eigenschaften** dieser ableiten. Einen Chatbot zeichnet die *Natürlichsprachlichkeit* aus, indem Nutzer in der von ihnen gewünschten Sprachweise mit einem Chatbot kommunizieren können, ohne sich an bestimmte Eingabemasken und/oder Kontrollstrukturen zu halten (vgl. Berg 2014, S. 44). Zum Steuern werden hierzu Wörter bzw. Sätze verwendet, die einer real existierenden Sprache entstammen (vgl. Braun 2003, S. 28 f.). Aus dieser Eigenschaft leitet sich nach BERG (2013, S. 371 ff.; 2014, S. 44 ff.) ebenfalls eine *dialogbasierte Interaktion* zwischen Mensch und Anwendungssystem ab. Hierbei kann der Dialog zum einen vom Nutzer gestartet und gesteuert werden, so dass der Chatbot reaktiv auf die Nutzereingaben reagiert.

Alternativ kann der Chatbot auch proaktiv einen Dialog initiieren. Eine hybride Mischform ist ebenfalls möglich, um so eine flexible und natürliche Kommunikation abzubilden. Auch sollen Missverständnisse oder Doppeldeutigkeiten direkt im Dialog gelöst werden, indem angezeigt wird ob Eingaben verstanden wurden oder nicht (vgl. Berg 2014, S. 44). Weiterhin müssen verschiedene *Ein- und Ausgabemöglichkeiten* von Chatbots bereitgestellt werden, um eine Nutzung zu gewährleisten. Als Eingabemöglichkeit ist sowohl die klassische Eingabe über geschriebene Wörter (vgl. z. B. Carayannopoulos 2018, S. 118 ff.; Weizenbaum 1966, S. 36 ff.) als auch das Verwenden von Spracheingaben möglich (vgl. z. B. Zamora 2017a, S. 254; Zirn 2017, S. 1). Da der Chatbot in die verschiedenen Kommunikationskanäle eingebunden ist, orientieren sich die Ausgabemöglichkeit ebenfalls an denen der Eingabemöglichkeiten. Chatbots stellen zunehmend *adaptive Systeme* dar, indem sie bei der Eingabe sowohl verfügbare Sensor- als auch Kontextdaten verwenden, um auf die Eingaben nutzer- und situationsspezifisch reagieren zu können (vgl. Berg 2013, S. 375; Henrich 2017, S. 72). Weiterhin ist eine *Integrität* mit vorhandenen Unternehmensanwendungen und Datenbanken gewährleistet. Um am digitalen Büroarbeitsplatz eingesetzt zu werden, muss ein Chatbot eine sprachbasierte Nutzungsschnittstelle zu den vorhandenen Anwendungssystemen und Datenbanken schaffen, die für die jeweilige Aufgabe benötigt werden. Darüber hinaus kann er auch aus den verschiedenen Systemen am Arbeitsplatz angesteuert werden, z. B. um Hilfestellungen zu bieten (vgl. z. B. Braun 2003, S. 21). Ein Chatbot kann zusätzlich in die verwendeten Kommunikationskanäle eingebunden werden, wie z. B. *WhatsApp*, *Slack* oder die Unternehmenswebseiten (vgl. Henrich 2017, S. 72; Zirn 2017, S. 1). Somit würde ein Chatbot auch zusätzlich die jeweiligen Eigenschaften des entsprechenden Kanals übernehmen, wie z. B. eine Portabilität oder Endgeräteunabhängigkeit bei der Nutzung mit Hilfe eines Messaging-Dienstes. Zusätzlich müssen *Sicherheits-* und *Datenschutzbestimmungen* berücksichtigt werden, wenn die Systeme im Unternehmen eingesetzt werden sollen (vgl. Panser 2017, S. 2). Basierend auf diesen letzten beiden Kriterien fallen aktuell bestehende Chatbots, wie *Amazon Alexa*, *Apple Siri* und *Google Assistant* aus dem Fokus, da es sich hierbei um öffentliche Systeme mit einer unternehmensexternen Cloud-Infrastruktur handelt. Somit besteht die Gefahr, dass (kritische) Unternehmensdaten aus dem Unternehmen abfließen. Außerdem sind diese Chatbot bzw. Sprachassistenten oftmals proprietäre Lösungen, welche eine Integration von externen bzw. anbieterfremden Anwendungen teilweise nicht ermöglichen (vgl. Panser 2017, S. 2; Cowan et al. 2017, S. 5 ff.).

Anhand der aufgestellten Arbeitsdefinition (vgl. Abschnitt 2.2.1), der im Vorherigen erklärten Eigenschaften sowie in Anlehnung an Software Agenten (vgl. z. B. Wooldridge/Jennings 1995,

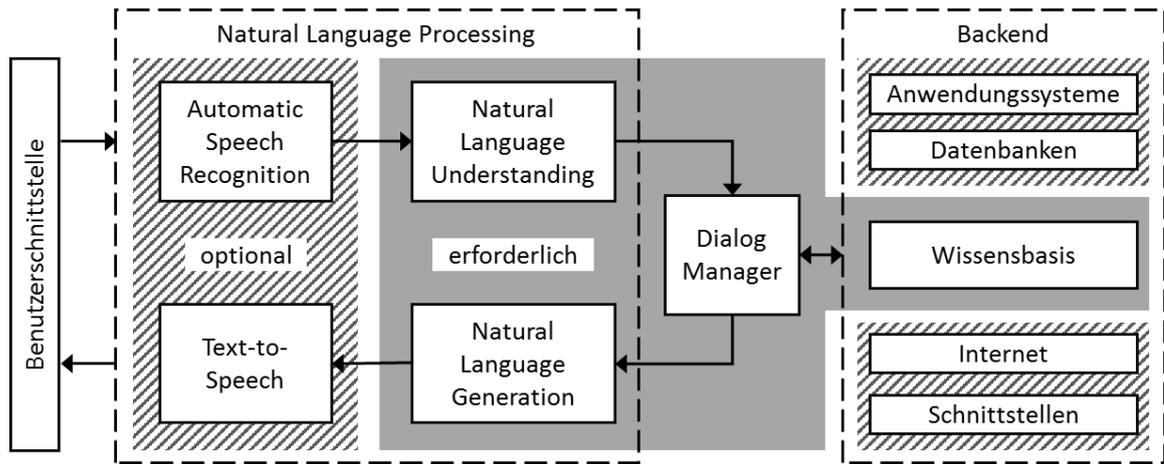
S. 116; Mostafa et al. 2017, S. 9 ff.; Nwana 1996, S. 205 ff.) lassen sich folgende **Nutzungscharakteristika** ableiten:

- *Natürlichsprachliche Kommunikation*: Ein Chatbot stellt eine natürlichsprachliche Schnittstelle zu (Unternehmens-)anwendungen und -ressourcen bereit, so dass ein Nutzer diese in gewohnter, einer realen Unterhaltung entsprechenden, Weise nutzen kann.
- *Integration*: Chatbots sind in die Kommunikationskanäle und Anwendungen eingebunden und bieten eine Schnittstelle zu einer Vielzahl an verschiedenen Ressourcen und Anwendungssystemen.
- *Reaktiv*: Chatbots nehmen ihre Umgebung wahr (z. B. die physische Umgebung oder Nutzereingaben) und reagieren zeitnah auf entsprechende Veränderungen.
- *Proaktiv und Autonom*: Chatbots reagieren nicht nur auf Benutzereingaben, sondern können auch eigenständig auf geänderte Umgebungsvariablen reagieren und die Initiative übernehmen.
- *Adaption und Lernen*: Chatbots besitzen Kontextwissen (z. B. Ziel der Kommunikation oder Nutzerpräferenzen) und verwenden dieses für die jeweilige Interaktion mit den Nutzern. Durchgeführte Unterhaltungen sowie Ergebnisse dieser werden ebenfalls in eine Wissensbasis zurückgeführt, um diese in zukünftigen Interaktionen zu berücksichtigen.

2.2.3 Technische Komponenten

In diesem Abschnitt wird der typische Aufbau eines Chatbotsystems beschrieben. Hierzu wird auf die verschiedenen Komponenten eingegangen, die ein Chatbot umfasst, bzw. die optional zusätzlich verwendet werden können, um den Funktionsumfang zu erweitern.

Der typische Aufbau besteht dabei aus Komponenten zum Verarbeiten von natürlicher Sprache (eng. Natural Language Processing (NLP)) sowie einem Dialog Manager zum Verarbeiten der Anfragen (vgl. Abbildung 2-2). Dieser verwendet Informationen aus einem angeschlossenen Backend – einer Datenbank, einer Wissensbasis oder verschiedenen (Unternehmens-)Anwendungen über vorhandene Schnittstellen. Optional können je nach Umfang und Komplexität noch Komponenten für die Erkennung von gesprochener Sprache sowie die Generierung von Audioausgaben verwendet werden, um nicht nur über textuelle Ein- bzw. Ausgaben mit einem Chatbot kommunizieren zu können (vgl. Berg 2014, S. 39).

Abbildung 2-2: Aufbau eines Chatbots⁴

Die Interaktion mit dem Chatbot erfolgt über natürliche Sprache entweder in geschriebenem Text oder mit gesprochener Sprache (vgl. Abschnitt 2.2.2.). Erfolgt die Eingabe über gesprochene Sprache, wird diese zuerst mit Hilfe eines **Spracherkenners** (eng. Automated Speech Recognition (ASR)) in maschinenlesbaren Text umgewandelt (vgl. Berg 2013, S. 372). Dieser Text bzw. die textuelle Eingabe wird mit dem Modul zum **Verstehen von natürlicher Sprache** (eng. Natural Language Understanding (NLU)) analysiert und interpretiert (vgl. Berg 2014, S. 38 f.). Hierzu wird die Eingabe in seine Einzelteile zerlegt und nach Mustern untersucht (vgl. Kusber 2017, S. 23 f.). Diese so generierten Muster werden im Anschluss von dem **Dialog Manager** (DM) weiter verarbeitet. Dieser stellt den Kern bzw. die Logik eines Chatbots und die Verknüpfung zu angeschlossenen Systemen und (Wissens-)Datenbanken dar. Im DM wird die Nutzereingabe verarbeitet und die gewünschte Aktion ausgeführt, Informationen eingeholt sowie eine Entscheidung für den weiteren Dialogfluss getroffen (vgl. Mallios/Bourbakis 2016, S. 1; Berg 2013, S. 372). Dazu interagiert der DM mit verschiedenen Systemen im **Backend**, z. B. (Wissens-)Datenbanken oder Unternehmensanwendungen (vgl. Berg 2013, S. 372). Die (Wissens-)Datenbanken können dabei bspw. auf Artificial Intelligence Markup Language (AIML) – einer XML-basierten Programmiersprache – oder auf relationalen Datenbanken basieren (vgl. Wallace 2009, S. 181 ff.; Ranoliya et al. 2017, S. 1526 ff.; Setiaji/Wibowo 2016, S. 72). Weitere Ansätze sind Ontologie-basierte Datenbanken (vgl. z. B. Al-Zubaide/Issa 2011, S. 8 f.; Augello et al. 2012, S. 186 ff.) oder Cloud-basierte Datenbanken, so dass die Datenbanken nicht mehr lokal bzw. auf einem Endgerät vorhanden sein müssen (vgl. Kusber 2017, S. 235). Im Anschluss daran werden die ermittelten Informationen an den Nutzer zurück geliefert. Basierend auf dem Ergebnis erzeugt die **natürlichsprachliche Generierung** (eng. Natural Language Generation (NLG)) eine Antwort oder Frage, die der Nutzer für den weiteren Dialogfluss beantworten muss (vgl. Berg 2014, S. 39). Dabei können sowohl Texte als auch Bilder, Videos oder Steuerelemente

⁴ In Anlehnung an BERG (2013, S. 372), BERG (2014, S. 38 f.) und MALLIOS/BOURBAKIS (2016, S. 1).

verwendet werden (vgl. Kusber 2017, S. 236). Die Ausgabe kann mit Hilfe der **Sprachsynthese** (eng. Text-to-Speech (TTS)) noch in gesprochene Sprache umgewandelt und dem Nutzer ausgegeben werden (vgl. Mallios/Bourbakis 2016, S. 1).

Für die vorliegende Forschungsarbeit werden Chatbots somit als Kombination von verschiedenen Komponenten (mindestens NLU, DM, Backend und NLG; optional ASR und TTS) angesehen. Es wird nicht untersucht, wie die einzelnen Komponenten zu gestalten sind, sondern vielmehr, wie die Kombination der Komponenten bestmöglich genutzt werden kann, um am Arbeitsplatz eingesetzt zu werden und Vorteile hierfür zu erzielen. Hierzu wird der aktuelle Stand der Technik bzgl. der Komponenten verwendet.

3 Stand der Forschung zu Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz

Nachfolgend wird der Stand der Forschung zu Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz aufgezeigt. Beginnend werden in Abschnitt 3.1 das methodische Vorgehen und Vorüberlegungen zum Literaturreview beschrieben. In Abschnitt 3.2 wird das Ergebnis der Literaturuntersuchung dargestellt. Anschließend werden in Abschnitt 3.3 die Ergebnisse beurteilt und diskutiert sowie die Forschungsrelevanz für die vorliegende Arbeit erläutert. Abgeschlossen wird das Kapitel in Abschnitt 3.4 indem eine Forschungsagenda aufgestellt wird mit der die offenen Forschungslücken geschlossen werden können.

3.1 Methodik und Vorüberlegungen

In diesem Abschnitt wird das in dieser Arbeit durchgeführte Literaturreview nach DÖRING/BORTZ (2016), FETTKE (2006), COOPER (1988), VOM BROCKE ET AL. (2015) sowie WEBSTER/WATSON (2002) beschrieben⁵, um den bestehenden Stand der Forschung zum Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz zu kategorisieren. Hiermit wird untersucht, welche Forschungsbeiträge bereits geleistet wurden, welche Einsatzmöglichkeiten für Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz genannt werden und was die mit dem Einsatz von Chatbots verbundenen Ziele sind.

Als Grundlage der Literatursuche dienen die folgenden von der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen zur Verfügung gestellten Wissenschafts- und Praxisdatenbanken zum Identifizieren relevanter deutscher oder englischer Literatur (u. a. Journal-, Fach-, Konferenzbeiträge und Arbeitsberichte sowie wissenschaftliche Monographien):

- ACM Digital Library,
- AIS Electronic Library,
- EbscoHost,
- EmeraldInsight,
- IEEE Explore Digital Library,
- ScienceDirect,
- SpringerLink
- WISO.

Die Suchkriterien, anhand derer die Datenbanken durchsucht werden, sind in Tabelle 3-1 aufgelistet. Hierbei handelt es sich um die im Rahmen des Forschungsvorhabens relevanten Begriffe, welche auf Basis des Kapitels 2 und der relevanten Literatur ermittelt wurden. Es

⁵ Für die Kategorisierung dieses Reviews anhand des Morphologischen Kastens nach COOPER (1988, S. 108) und FETTKE (2006, S. 259) siehe Anhang A1.

werden sowohl deutsch- als auch entsprechende englischsprachige Suchbegriffe verwendet, um die Internationalität des Forschungsstandes erfassen zu können (vgl. Döring/Bortz 2016, S. 158).

Forschungsdomäne	
Chatbots	Büroarbeitsplatz
(digital*) Assistent, Assistenzsystem (digital) assistant, assistance system	(digital*, intelligent*) (Büro-)Arbeitsplatz, -umgebung, (digital, intelligent, smart) workplace, -space,
(intelligent*) Assistent, Assistenzsystem (intelligent, smart) assistant, assistance system	Büro, Arbeit office, work
Intelligenter persönlicher Assistent, virtueller Assistent, Chatbot, Chatterbot, Sprachassistent, natürlichsprachliches Dialogsystem	Arbeitsplatz der Zukunft (future) workspace, -place
intelligent personal assistant, virtual assistant, chatbot, natural language dialog system	Büroarbeit, -kommunikation, - automation office work, office communication, office automation
	Wissensarbeit knowledge work

Tabelle 3-1: Suchbegriffe des Literaturreviews

Mit diesen Suchkriterien wird in den entsprechenden Datenbanken gesucht. Zusätzlich werden die Suchbegriffe jeweils in Kombination verwendet, wobei nicht zwischen den englischen und deutschen Begriffen gemischt wird. Um einen möglichst vollständigen Ausschnitt der Literatur zu erlangen, wird keine Einschränkung des Untersuchungszeitraums unternommen⁶. Es wird aber darauf geachtet, dass die Beiträge dem heutigen Stand der Technik entsprechen.

Kriterium	Beschreibung
1	Relevant sind Artikel, die die beiden Themenkomplexe Chatbots und den digitalen Büroarbeitsplatz mit einander in Beziehung bringen und zusammen betrachten.
2	Relevant sind Artikel, die nur den Themenbereich Chatbots betrachten, hierbei aber Einsatzszenarien betrachten, die auf das Einsatzgebiet des digitalen Büroarbeitsplatzes transferierbar sind. Hierzu zählen Quellen die nicht direkt den Büroarbeitsplatz untersuchen, jedoch ebenfalls transferiert werden können.
3	Irrelevant sind Artikel, die Chatbots und deren Einsatzgebiete untersuchen, hierbei aber nicht auf das Einsatzgebiet des digitalen Büroarbeitsplatzes transferierbar sind.
4	Irrelevant sind Artikel, die nur den digitalen Büroarbeitsplatz betrachten ohne auf den Themenkomplex der Chatbots eingehen oder die Unterstützung der digitalen Büroarbeit durch digitale natürlichsprachliche Assistenzsysteme betrachten.
5	Irrelevant sind Artikel, die allgemeine (technische) Aspekte von Chatbots – wie Komponenten, Gestaltung, Algorithmen – oder der Künstlichen Intelligenz betrachten, da das Zusammenspiel der Komponenten und nicht die einzelnen Komponenten untersucht werden.

Tabelle 3-2: Kriterien relevanter Literatur

Die anhand der vorgestellten Suchkriterien gefundene Literatur wird in Anlehnung an GRÄNIG ET AL. (2011, S. 226 f.), basierend auf einer inhaltlichen Auswahl, weiter eingeschränkt. Hierzu werden zuerst die gefundenen Suchtreffer hinsichtlich der Relevanz auf Basis der Titel und Zusammenfassungen bzw. Einleitungen untersucht sowie Duplikate entfernt. Anschließend werden die Artikel inhaltlich basierend auf fünf Kriterien (vgl. Tabelle 3-2; Vom Brocke et al. 2015, S. 217 ff.) weiter gesichtet, um die tatsächlich relevanten Artikel zu identifizieren und

⁶ Die dargestellte Kombination aus relevanten Suchbegriffen und zugänglichen Datenbanken wurde jedoch bis einschließlich Dezember 2017 für die Literatursuche verwendet.

irrelevante Artikel auszuschließen. Die verschiedenen Kriterien stellen zusätzlich auch die Reihenfolge der Literatursuche dar. Zuerst wird nach Quellen des ersten Kriteriums gesucht. Werden hierzu keine Forschungsbeiträge identifiziert, ist der Suchraum in der jeweiligen Datenbank um Quellen des zweiten Kriteriums zu erweitern. Dabei werden die jeweiligen gefundenen Artikel eingeschränkt um die Kriterien drei bis fünf.

Basierend auf den so identifizierten Quellen wird anschließend eine Rückwärts- und Vorwärtssuche – unter Berücksichtigung der gleichen Kriterien – durchgeführt. Anschließend wird die relevante Literatur anhand einer argumentativ-deduktiven Analyse untersucht und zum einen thematisch anhand der Forschungsbeiträge – z. B. konzeptionellen und / oder prototypischen Ansätze – systematisiert. Zum anderen werden Einsatzgebiete und Ziele von Chatbots in digitalen Büroumgebungen erhoben und entsprechend kategorisiert. Abschließend erfolgen eine Beurteilung des aktuellen Forschungsstandes zum Thema sowie das Ableiten einer Forschungsagenda für dieses und nachfolgende Forschungsvorhaben (vgl. auch Döring/Bortz 2016, S. 163).

3.2 Ergebnisse der systematischen Literaturanalyse

Mit dem in Abschnitt 3.1 beschriebenen Vorgehen wurden 9864 Artikel in den Datenbanken gefunden. Aus diesen Quellen wurden anhand der Überprüfung der Zusammenfassungen und Titel sowie einem Duplikattest 9424 Artikel ausgeschlossen. Die inhaltliche Analyse der verbleibenden 440 Artikel, basierend auf den aufgestellten Kriterien für relevante Literatur (vgl. Tabelle 3-2), führte zu einem Ausschluss von zusätzlichen 401 Artikeln. Durch eine anschließende Vorwärts- und Rückwärtssuche wurden 13 Artikel ergänzt. Insgesamt wurden 52 relevante Artikel – entsprechend den Kriterien 1 und 2 – für den Stand der Forschung zu Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz identifiziert, welche die Datenbasis für das im folgenden beschriebene Literaturreview bilden (vgl. Abbildung 3-1)⁷.

⁷ Das Suchergebnis inklusive der Suchbegriffe und der Zuordnung der Quellen zu den Datenbanken ist in Anhang A2 und A3 dargestellt. Die Übersicht aller Quellen, die in diesem Kapitel verwendet werden, ist in Anhang A4 und A5 dargestellt. Die Verteilungen der Literatur zu den folgenden Untersuchungsbereichen sind in Anhang A6 und A7 dargestellt.

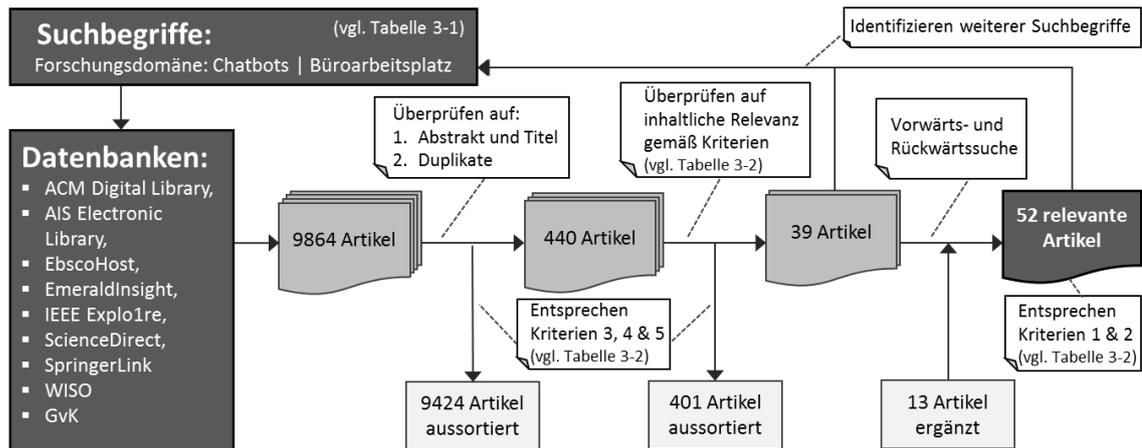


Abbildung 3-1: Vorgehen der Literaturanalyse

Nachfolgend werden die Ergebnisse dieser systematischen Literaturanalyse dargestellt. Dazu wird zuerst die relevante Literatur statistisch (vgl. Abschnitt 3.2.1) und anschließend thematisch ausgewertet und systematisiert (vgl. Abschnitt 3.2.2). Anschließend werden die in der Literatur identifizierten Einsatzmöglichkeiten von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz (vgl. Abschnitt 3.2.3) sowie abschließend die durch Chatbots beabsichtigten Ziele (vgl. Abschnitt 3.2.4) gesondert dargestellt.

3.2.1 Systematisierung der identifizierten Literatur

Eine detaillierte Betrachtung der Artikel nach den Relevanzkriterien (vgl. Tabelle 3-2) ergibt einen klaren Fokus auf Transferartikel (vgl. Abbildung 3-2). Lediglich neun Artikel (17 %) betrachten den Einsatz von Chatbots am Büroarbeitsplatz bzw. in einem büroarbeitsplatznahen Einsatz. Auf Grund dieser sehr limitierten Anzahl an Literatur entsprechend Kriterium 1 war es notwendig, Literatur gemäß Kriterium 2 zu berücksichtigen, um den Stand der Forschung zu erheben. Dies resultierte in 43 relevante Artikel (83 %), die Aspekte betrachten, die auf den Einsatz am digitalen Büroarbeitsplatz übertragbar sind. Somit konnte bereits hier eine Forschungslücke ermittelt werden, da Forschungsbeiträge zum tatsächlichen Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz kaum vorhanden sind.

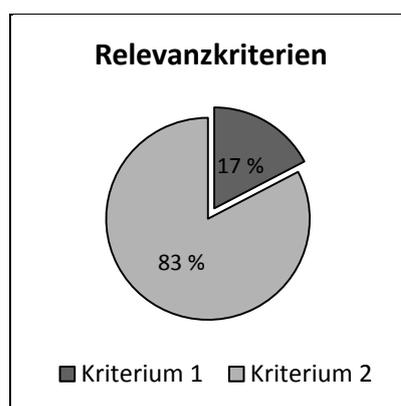


Abbildung 3-2: Verteilung der relevanten Artikel nach Relevanzkriterien

Zeitlich betrachtet wurden ab 2005 – mit einer Ausnahme im Jahr 2001 – regelmäßig einzelne relevante Artikel zu dem Thema veröffentlicht (vgl. Abbildung 3-3). In den Folgejahren schwankt die Anzahl zwischen einem und drei Artikeln pro Jahr. Nach einem Rückgang im Jahr 2014 zeichnet sich jedoch ein Anstieg der Relevanz für das Forschungsthema ab. Während in den Jahren 2015 und 2016 ein leichter Anstieg mit fünf und vier Publikationen zu erkennen ist, wurde im Jahr 2017 ein übermäßig starker Anstieg mit 26 Publikationen im Jahr identifiziert. Diese schlaghafte Verfünfachung an relevanten Artikeln bestätigt zudem die bereits in der Motivation angedeutete Relevanz des Forschungsvorhabens. Zusätzlich wurden während der Suche im Jahr 2017 bereits zwei online verfügbare Artikel gefunden, die erst im Jahr 2018 publiziert sind.

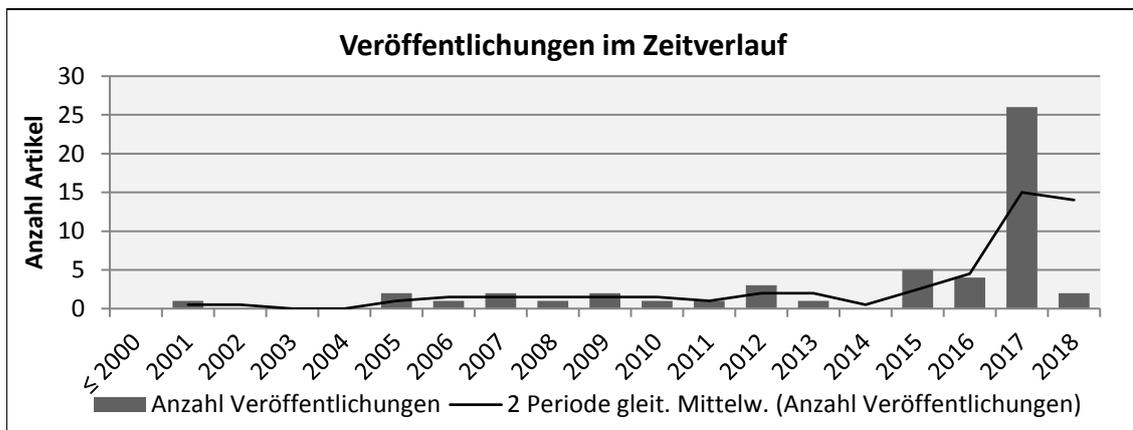


Abbildung 3-3: Verteilung der relevanten Artikel nach Publikationen pro Jahr⁸

Die Verteilung nach Sprachen (vgl. Abbildung 3-4) zeigt, dass überwiegend englischsprachige Artikel (n=37; 71 %) identifiziert wurden. Nur 15 Artikel (29 %) sind auf Deutsch veröffentlicht. Die Betrachtung der Publikationsart (vgl. Abbildung 3-4) ergibt, dass hauptsächlich Konferenzbeiträge (n=22, 42 %) das Forschungsthema aufgreifen, dicht gefolgt von – wissenschaftlichen und praxisbezogenen – Fachzeitschriften (n=21; 41 %). Lediglich neun Artikel (17 %) wurden in wissenschaftlichen Journalen veröffentlicht.

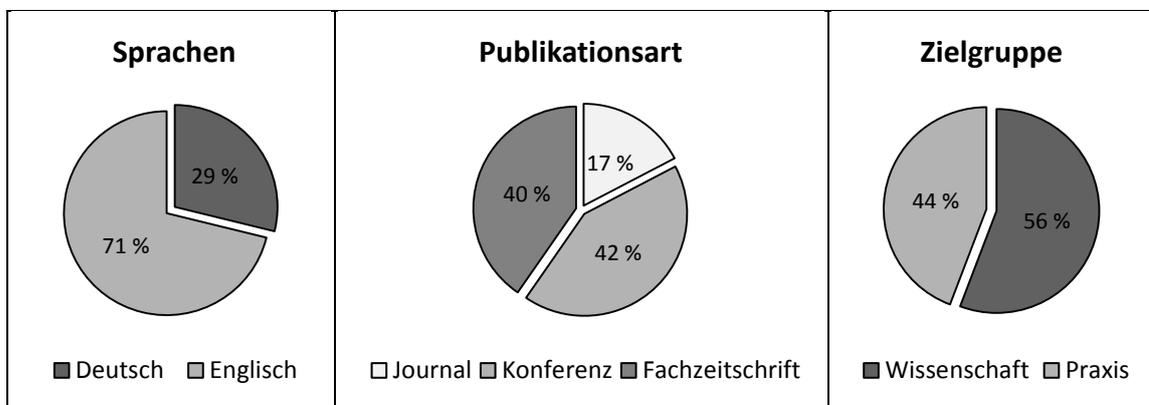


Abbildung 3-4: Verteilung der relevanten Artikel nach Sprache, Publikationsart und Zielgruppe

⁸ Zwei Artikel waren im Jahr 2017 bereits online über die Suche auffindbar (vgl. Abschnitt 3.1). Die Veröffentlichung des jeweiligen Publikationsmediums erfolgte jedoch erst im Jahr 2018.

Diese Verteilung der Publikationsart ist auch anhand der Zielgruppe der relevanten Artikel zu erkennen (vgl. Abbildung 3-4). Circa 23 Artikel (44 %) stellen praxisbezogene Veröffentlichungen dar. Die meisten Artikel (n=29; 56 %) richten sich aber an ein wissenschaftliches Publikum. Somit ist der Forschungsbereich nahezu gleichbetrachtet in der Praxis als auch in der Wissenschaft.

Zusätzlich wurden, die in den relevanten Artikeln angewandten Forschungsmethoden erhoben (vgl. Abbildung 3-5). Hauptsächlich handelt es sich dabei um Konzepte (n=19), gefolgt von 15 Artikeln, die verschiedene empirische Beiträge zu dem Forschungsgebiet liefern. In 12 Artikeln wurden zudem Prototypen zu Chatbots vorgestellt. Keiner der identifizierten Artikel führte ein Literaturreview durch. Somit existiert keine andere Literaturübersicht zum aktuellen Forschungsstand zu Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz. Auch die Auswirkungen des Einsatzes von Chatbots im tatsächlichen Einsatzgebiet basierend auf Fallstudien sind nicht betrachtet. Zusätzlich konnte in 28 Artikeln keine wirkliche Forschungsmethode ermittelt werden. Ein Großteil dieser Artikel umfasst aber die 21 Beiträge aus Fachzeitschriften bzw. die 23 Artikel mit Praxisbezug, was die fehlende Forschungsmethodik in diesen Beiträgen begründen kann.

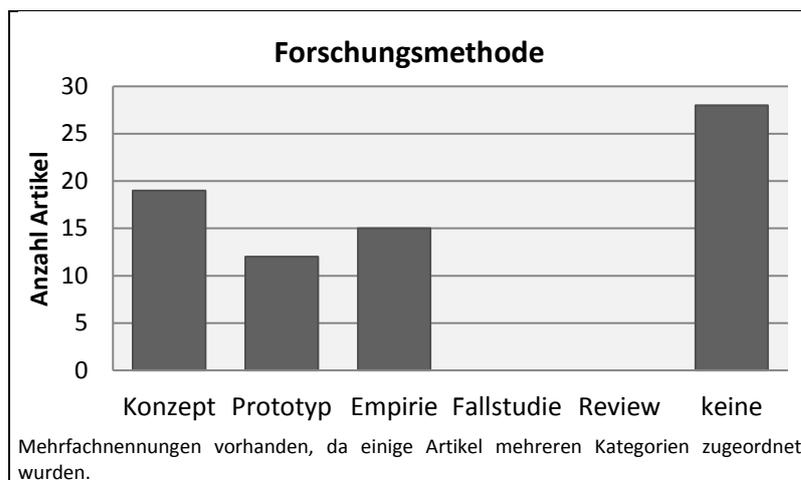


Abbildung 3-5: Verteilung der relevanten Artikel nach Forschungsmethode

3.2.2 Systematisierung der bestehenden Forschung

Zunächst werden die Forschungsbeiträge dargestellt, die in den ermittelten relevanten Artikeln thematisiert werden. Das übergeordnete Ziel war dabei eine Zuordnung der Forschungsbeiträge zu den Aufgabentypen der Büroarbeit (vgl. Abschnitt 2.1.2). Anhand eines Vergleichs der Charakteristika der kategorisierten Aufgabentypen mit den Charakteristika von Chatbots (vgl. Abschnitt 2.2.2) lässt sich ableiten, dass die geeignetsten Einsatzgebiete im Bereich der Sach- und Unterstützungsaufgaben liegen. Routineaufgaben stellen kein Einsatzgebiet dar, da diese bereits durch Anwendungssysteme bzw. Services durchgeführt werden. Nichtsdestotrotz sollte es möglich sein, diese durch Chatbots zu adressieren, indem die jeweiligen Systeme und / oder

Services aus dem Dialog heraus ausgeführt werden. Der Bereich der Fachaufgaben wiederum kann durch Chatbots mit den Unterstützungsaufgaben, wie z. B. die Informationsbereitstellung oder -filterung, abgedeckt und indirekt adressiert werden. Somit wurde versucht, die Forschungsbeiträge zu den verbleibenden Kategorien (Sach- und Routinetätigkeiten) zuzuordnen. Dies war jedoch nicht überschneidungsfrei möglich, da die relevanten Artikel eher allgemein die Thematik betrachten und nicht konkrete Tätigkeiten im Sinne der Büroarbeit behandeln (siehe hierzu auch Abbildung 3-2). Somit wurden die relevanten Artikel anhand des tatsächlichen Forschungsschwerpunktes kategorisiert.

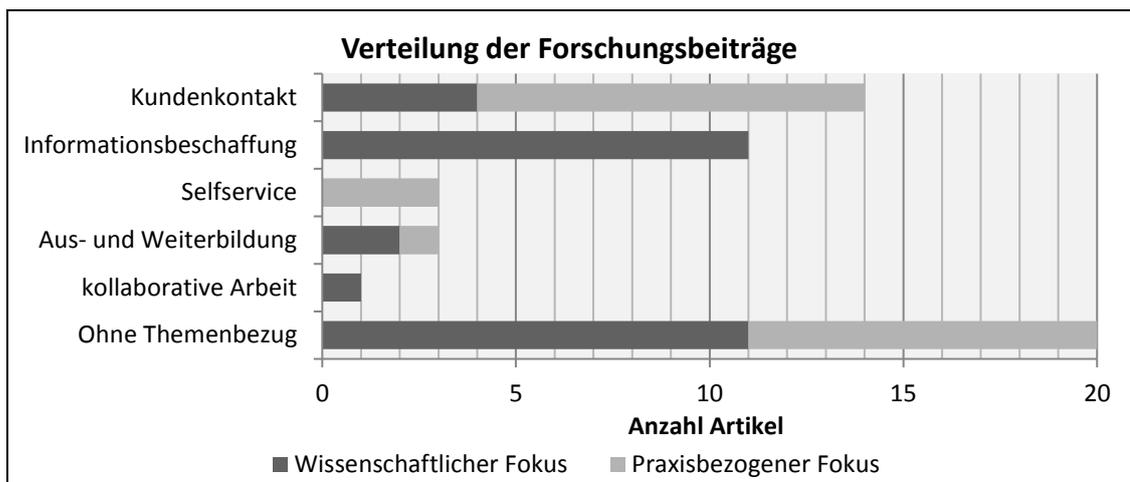


Abbildung 3-6: Identifizierte Forschungsbeiträge in der Literatur

Anhand dieses Vorgehens konnten die fünf Forschungsbereiche Kundenkontakt, Informationsbeschaffung, Selfservice, Aus- und Weiterbildung sowie kollaborative Arbeit im Zusammenhang mit Chatbots ermittelt werden (vgl. Abbildung 3-6). Wie weiterhin zu erkennen ist, fokussiert sich die wissenschaftliche Forschung hauptsächlich auf den Bereich der Informationsbeschaffung (n=11). Die praxisorientierte Literatur behandelt im Gegensatz dazu überwiegend den Bereich des Kundenkontaktes (n=10). Unabhängig von der Zielgruppe betrachtet die relevante Literatur hauptsächlich den Bereich des Kundenkontaktes (n=14) und die Informationsbeschaffung (n=11). Zusätzlich konnte eine große Anzahl von wissenschaftlichen (n=11) und praxisorientierten (n=9) Artikeln keinem klaren Forschungsschwerpunkt zugeordnet werden. Lediglich einzelne Autoren betrachten die Bereiche des Selfservice (n=3), der Aus- und Weiterbildung (n=3) und der kollaborativen Arbeit (n=1), welche alle typische Büroarbeitsaufgaben darstellen. Diese ermittelten sechs Forschungsbereiche werden im Folgenden im Detail dargestellt.

Kundenkontakt

Der Forschungsbereich des Einsatzes von Chatbots für den Kundenkontakt und die daraus resultierende Unterstützung für Mitarbeiter wurde durch 14 Artikel adressiert. Hauptsächlich handelt es sich hierbei um praxisbezogene Veröffentlichungen (vgl. Abbildung 3-6). So untersuchte CHAI ET AL. (2001) und AUGELLO ET AL. (2012) wie E-Commerce durch Chatbots unterstützt werden kann. Der entwickelte *HappyAssistant* kann dazu genutzt werden, um Informationen zu Produkten auf natürlichsprachliche Art und Weise zu erhalten (vgl. Chai et al. 2001, S. 287 f.). Anhand der Evaluation konnte gezeigt werden, dass durch die Nutzung des Chatbots schneller und mit weniger „Klicks“ Informationen erhalten werden können. AUGELLO ET AL. (2012) entwickelten für dieses Einsatzszenario einen Ontologie-basierten Chatbot, um den Pflege- und Erstellungsaufwand der Datenbasis zu reduzieren. Ein weiterer Ansatz wurde von CHAKRABARTI/LUGER (2012, 2015) beschrieben. Hierbei wurde ein dynamischer Ansatz verfolgt, welcher eine passende Abfolge von Schritten – basierend auf Sprachart, Stimmung, Thema sowie Kommunikationsziel – ermittelt. Dabei werden die GRICE'schen Konversationsmaximen sowie allgemeine Metriken, wie Kohärenz und gelöste Probleme, berücksichtigt (vgl. Chakrabarti/Luger 2012, S. 24). Eine Evaluation zeigte, dass sich der resultierende Gesprächsverlauf nahezu nicht von dem mit einer realen Person unterscheidet und dass der Chatbot mehr als ein reines Frage-Antwort-Verhalten abbildet (vgl. Chakrabarti/Luger 2015, S. 6896). Die praxisbezogenen Artikel befassen sich zum Großteil (sechs Artikel) mit groben Darstellungen zu Einsatzgebieten von Chatbots für den Kundensupport und -service. So stellt AQUINO (2012) dar, welche Sprachassistenten für die Kundenkommunikation existieren und wie diese verwendet werden können. Auch BOTT (2017), KORENZIOWSKI (2017), RÜDEL/SEIBOLD (2017) und STREHLITZ (2017) stellen Einsatzmöglichkeiten für die Kundenkommunikation mit Hilfe von Chatbots dar, wie z. B. das Abfragen von Kontoinformationen (vgl. Rüdell/Seibold 2017, S. 66 ff.) oder zum Beantworten wiederkehrender Fragen (vgl. Strehlitz 2017, S. 32). RÜDEL/SEIBOLD (2017) und KORENZIOWSKI (2017) gehen zusätzlich noch kurz auf zu berücksichtigende Rahmenbedingungen und Herausforderungen in diesem Einsatzszenario ein. Weiterhin thematisieren HECKEL/ERMISCH (2017), KUHN (2017), SCHONSCHKEK (2017), MASTERSON (2015) und BRUNOTTE (2017) den E-Commerce sowie den Kundenservice durch Chatbots, wie z. B. das Suchen und Buchen von Flügen, Übernachtungen oder Veranstaltungen sowie das persönliche Bankgeschäft (vgl. Kuhn 2017, S. 52; Schonschek 2017, S. 15; Masterson 2015, S. 35 f.). BRUNOTTE (2017) beschäftigt sich zudem mit rechtlichen Aspekten beim E-Commerce über Chatbots, wie Auskunftspflichten oder wie mit falschen Informationen umzugehen ist.

Zusammenfassend konnten 14 Artikel ermittelt werden, die Hinweise auf den Einsatz von Chatbots an der Kundenschnittstelle liefern. Die praxisbezogenen Artikel fokussieren sich dabei

vor allem auf allgemeine und abstrakte Betrachtungen von Einsatzgebieten, welche in der wissenschaftlichen Literatur komplett fehlen. In dieser existieren dafür einzelne – zum Teil evaluierte – Ansätze für den Einsatz im Kundenkontakt. Die wissenschaftliche Fundierung von tatsächlichen Einsatzmöglichkeiten und Anforderungen fehlt jedoch.

Informationsbeschaffung

Innerhalb der Informationsbeschaffung – auch als Conversational Search benannt (vgl. Radlinski/Craswell 2017, S. 117) – konnten 11 Artikel ermittelt werden. Diese sind alle aus wissenschaftlicher Perspektive veröffentlicht (vgl. Abbildung 3-6). RADLINSKI/CRASWELL (2017) untersuchten, inwieweit die Informationsbeschaffung innerhalb eines Chatbots ausgestaltet sein sollte. Hierzu entwickelten sie ein Schema, um festzulegen, wie auf bestimmten Ausgaben eines Chatbots durch einen Nutzer reagiert wird bzw. welche Antwortmöglichkeiten ein Nutzer geben kann. Diese so resultierenden sechs Kommunikationsmuster können für die Auswahl von Interaktions- und Aktionsverhalten verwendet werden. Weiterhin wurden verschiedene Ansätze vorgestellt. AL-ZUBAIDE/ISSA (2011) entwickelten einen Ontologie-basierten Chatbot (*OntBot*), welcher für die Informationsbeschaffung genutzt werden kann. Die Inhalte sind dazu in einer Ontologie gespeichert, um den Chatbot mit geringem Aufwand auf andere Themenbereiche adaptieren zu können. Hierdurch wird der Betriebs- und Wartungsaufwand reduziert, da die Betreiber nur einzelne Änderungen einpflegen müssen anstatt der gesamten Wissensbasis. Auch CARAYANNOPOULOS (2018) entwickelte einen Chatbot (*BU111*) für die Informationsbeschaffung. Als Einsatzszenario wurde dabei ein universitärer Einsatz für Studierende gewählt, welche hierüber Informationen zu Veranstaltungen, Freizeitaktivitäten oder anstehende Aufgaben erhalten können. Zwei weitere Ansätze wurden von SHAWAR ET AL. (2005) und SHAWAR (2008) vorgestellt. In SHAWAR ET AL. (2005) wurde *FAQChat* beschrieben, welches ebenfalls einen Chatbot für die universitäre FAQ-Abfrage darstellt. Dieser wurde in SHAWAR (2008) weiterentwickelt und auf onlineverfügbare FAQs angewandt. Diese wurden vorverarbeitet, um daraus die Datenbasis aufzubauen. Antworten des Chatbots basieren entweder auf der kompletten Übereinstimmung der gestellten Frage mit einem Datensatz oder auf einer Übereinstimmung anhand des erst- oder zweitsignifikantesten Wortes. Eine Evaluation ergab, dass die Trefferkorrektheit größer als bei einer *Google*-Suche ist und das Nutzer eher *FAQChat* für die Suche nutzen würden (vgl. Shawar et al. 2005, S. 276 f., Shawar 2008, S. 105). Ein weiterer Ansatz für die Informationsbeschaffung aus FAQs im universitären Umfeld wurde in RANOLIYA ET AL. (2017) beschrieben. In dem Artikel von QUARTERONI/MANANDHAR (2007) wurde für die natürlichsprachliche Informationsbeschaffung ein Konzept (*YourQA*) vorgeschlagen, welches als Datenbasis die *Google*-Suchmaschine nutzt. Die gestellten Fragen werden an die *Google*-Suche

weitergeleitet und aus den resultierenden Ergebnissen wird eine Antwort erzeugt und ausgegeben. Es handelt sich bei *YourQA* somit eher um eine Erweiterung der Google-Suche als um einen tatsächlichen Chatbot. Die Evaluation des Chatbots zeigte jedoch, dass die Nutzer eine natürlichsprachliche Eingabe bevorzugen (vgl. Quarteroni/Manandhar 2007, S. 89 f.). Ein weiterer Ansatz (*Inquisitive Bot*) wurde von RESHMI/BALAKRISHNAN (2016) vorgestellt. Dieser basiert zum einen auf einer klassischen AIML-Datenbank für statische und zum anderen einer weiteren Datenbank für flüchtige Informationen (z. B. ERM- und CRM-Systeme). Sollte eine Anfrage zu keinem Treffer in der AIML-Datenbank führen, wird die Nutzeranfrage gegen die zweite Datenbank geprüft und es werden ggf. notwendige Informationen abgefragt, um die Anfrage zu beantworten. Auch SETIAJI/WIBOWO (2016) entwickelten einen Chatbot für die Informationsbeschaffung. Dieser basiert auf einer relationalen Datenbank und SQL-Abfragen sowie einer Bigram-Berechnung für die Relevanz von Treffern. Weiterhin untersuchten KISELEVA ET AL. (2016) die Nutzerzufriedenheit beim Verwenden von intelligenten Assistenten für Suchaufgaben. Hierbei wurde die Zufriedenheit in typischen Anwendungsszenarien – Gerätesteuerung, einfache Websuche und strukturierte Suchdialoge – anhand der Nutzung von Microsoft Cortana untersucht. Die Evaluation zeigte, dass die Nutzerzufriedenheit vom Aufwand für das Finden eines Ergebnisses abhängt. Je aufwändiger es ist, eine Lösung zu finden, desto geringer ist die Nutzerzufriedenheit. Eine weitere Evaluation innerhalb der Informationsbeschaffung wurde in VTYURINA ET AL. (2017) beschrieben. Die Autoren untersuchten ebenfalls die Nutzerzufriedenheit bei Suchaufgaben und kamen jedoch zu dem Ergebnis, dass sowohl die Zufriedenheit als auch die Fähigkeit Informationen zu finden mit Chatbots schlechter bewertet wurde, als z. B. bei der Informationsbeschaffung mit Hilfe eines Kollegen.

Zusammenfassend konnten 11 Artikel identifiziert werden, die die Informationsbeschaffung mit Chatbots betrachten. Die überwiegende Menge mit acht Artikeln liefert hierzu sogar einzelne Konzepte bzw. Prototypen. Es fehlt jedoch an klaren Anforderungen in dem Bereich der Informationsbeschaffung mit Chatbots. Erste Hinweise hierzu konnten nur im Artikel von Radlinski/Craswell (2017) identifiziert werden. Auch konnten bereits zwei Ansätze zur Evaluation der Nutzerzufriedenheit ermittelt werden, welche jedoch ein kritisches Ergebnis von Chatbots für die Informationsbeschaffung liefern.

Selfservice

Im Bereich des Selfservices beschäftigen sich drei Autoren mit möglichen Einsatzgebieten von Chatbots. Diese sind alle in praxisbezogenen Publikationen veröffentlicht (vgl. Abbildung 3-6). HENRICH (2017) zeigt verschiedene Einsatzgebiete von Chatbots als künstliche Buchhalter auf, wie z. B. für das Zusammentragen von Buchhaltungsinformationen oder für die

Reisekostenabrechnung. Außerdem geht er auf notwendige Rahmenbedingungen für den Einsatz ein. Auch DÄMON (2017) stellt dieses Einsatzszenario in der Buchhaltung dar und geht auch auf nicht direkt selfservicebezogene Einsatzmöglichkeiten ein, wie z. B. die Bewerbervorauswahl oder den Kundensupport. Als dritter Artikel ist GYTON/JEFFSRY (2017) zu nennen, welcher sich mit dem Einsatz von Chatbots im Personalwesen befasst. Die Autoren gehen dabei ebenfalls auf mögliche Einsatzmöglichkeiten in diesem Bereich ein, wie z. B. das Ändern von Personenstammdaten oder Abfragen von verbleibenden Urlaubstagen und schließen mit einer Darstellung von Vorteilen durch diese Technologie.

Zusammenfassend betrachten drei Autoren den Einsatz im Selfservice. Hierbei werden lediglich sehr abstrakte, grobe Einsatzgebiete genannt, was durch den Praxisfokus der Publikationen begründet werden kann. Konkrete Anforderungen und/oder mögliche Konzepte bzw. Prototypen sowie Evaluationen existieren hierzu nicht. Somit ist der Einsatz von Chatbots für Tätigkeiten des Selfservices weitestgehend unerforscht.

Aus- und Weiterbildung

Hinsichtlich der Aus- und Weiterbildung von Mitarbeitern konnten drei Artikel ermittelt werden, die als relevant erachtet wurden (vgl. Abbildung 3-6). FONTE ET AL. (2009) entwickelten den *TQ-Bot* für Studenten, welcher die Ausbildung als auch die Evaluation ermöglicht. Basierend auf einer natürlichsprachlichen Anfrage erhält der Nutzer entsprechende Ressourcen bzw. zugehörige Verweise auf Ressourcen zum Lernen. Außerdem ist es möglich, den Studierenden mit Fragen zu evaluieren, um den Lernfortschritt zu erfassen. Einen gleichen Ansatz verfolgen MIKIC ET AL. (2009) mit *CHARLIE (CHAtter Learning Interface Entity)*. Hierbei können Nutzer zum Lernen Inhalte aus einer Ontologie abfragen. Anschließend ist es ebenfalls möglich, Fragen für die Selbstevaluation zu nutzen. Auch HAN (2017) untersucht wie Chatbots für die Mitarbeiteraus- bzw. -weiterbildung eingesetzt werden können. So wird darauf hingewiesen, dass Chatbots sowohl durch Abfrage von Lernerfolgen der Mitarbeiter als auch durch Vorschläge für die zukünftige Mitarbeiterführung die Aus- und Weiterbildung adressieren. Aber auch als Hilfe bei der Eingliederung von neuen Mitarbeitern durch das Beantworten von Fragen oder durch Hinweise zu noch zu erledigenden Tätigkeiten können Chatbots unterstützen.

Zusammenfassend konnten drei Artikel identifiziert werden, die bereits Hinweise auf erste Einsatzmöglichkeiten für die Aus- und Weiterbildung liefern. Zwei Artikel haben zusätzlich bereits erste Konzepte bzw. Prototypen hierzu entwickelt. Die tatsächlichen Anforderungen für den Bereich sind jedoch unbekannt. Evaluationen zum Einsatz von Chatbots für die Aus- und Weiterbildung existieren ebenfalls nicht.

Kollaborative Arbeit

Im Bereich der Unterstützung der kollaborativen Arbeit durch Chatbots konnte nur ein wissenschaftlicher Artikel identifiziert werden (vgl. Abbildung 3-6). LEBEUF ET AL. (2017) betrachten, wie Chatbots in kollaborativen Teams zum Reduzieren von „Reibung“ – also Störungen und Unterbrechungen während der Arbeit – durch unpassende Hilfsmittel verwendet werden können. Hierzu listen sie verschiedene Chatbots auf, die in den Kommunikationswerkzeugen, wie z. B. Slack, genutzt werden können. Abgeschlossen wird mit einem Ausblick auf offene Forschungsthemen, wie dem Nutzen von Chatbots in der kollaborativen Arbeit sowie Risiken die durch den Einsatz entstehen.

Auch im Bereich der kollaborativen Arbeit werden somit nur einzelne Einsatzgebiete angesprochen. Es fehlt auch hier an den Anforderungen bzw. Konzepten für einen tatsächlichen Einsatz. LEBEUF ET AL. (2017, S. 5 f.) weisen zusätzlich selbst darauf hin, dass Evaluationen zum Nutzen und zu Risiken notwendig sind.

Ohne Themenbezug

Zusätzlich konnten 20 Artikel ermittelt werden, die keinen Fokus auf ein Einsatz- bzw. Forschungsgebiet aufweisen (vgl. Abbildung 3-6). So zeigen KLOPFENSTEIN ET AL. (2017), wie auch SATU ET AL. (2015) und DERYUGINA (2010), die historische Entwicklung von Chatbots auf und gehen auf Komponenten und Merkmale dieser ein. Letzteres wird ebenfalls detailliert in BERG (2013) beschrieben. In den praxisorientierten Beiträgen von BAGER (2016), FØLSTAD/BRANDTZÆG (2017), GRODZIETZKI (2017), LEBEUF ET AL. (2018), PANSER (2017), SARIKAYA (2017), SCHÄFFNER (2017) und ZIRN (2017) werden verschiedene allgemeine Einsatzgebiete betrachtet, Herausforderungen angedeutet oder Komponenten erklärt. In den Artikeln von ANGGA ET AL. (2015), BANG ET AL. (2015), SATU ET AL. (2015) sowie SHAWAR/ATWELL (2007) wurden weiterhin Konzepte für einzelne Chatbots dargestellt, welche aber kein Einsatzszenario verfolgen. ANGGA ET AL. (2015) entwickelten einen Chatbot der neben der Dialogkomponente auch einen 3D-Avatar umfasst, welcher in der Lage ist Gesichtsausdrücke wiederzugeben. BANG ET AL. (2015) entwickelten ein System, welches die Trefferfindung anhand von gespeicherten Beispielsätzen – anstatt mit Hilfe von regelbasierten Datenbanken – durchführt. VAZIRI ET AL. (2017) haben zusätzlich einen Chatbot (*SwaggerBot*) entwickelt, welcher basierend auf (onlineverfügbaren) API-Dokumentationen automatisch eine Datenbasis erstellt, um die APIs natürlichsprachlich aufrufen zu können. In den Artikeln von MONTERO/ARAKI (2005) und NEVES ET AL. (2006) wird darauf eingegangen, wie der Dialog angepasst werden sollte, um intelligente Rückfragen zu ermöglichen (vgl. Montero/Araki 2005) oder AIML so anzupassen, dass die Nutzerintention verarbeitet werden kann (vgl. Neves et al. 2006). Weiterhin untersuchte ZAMORA (2017a, 2017b)

in einer qualitativen Studie zum Nutzungsverhalten, wie die Wahrnehmung von und die Erwartung an Chatbots sind. Außerdem erhoben sie kurz, welche Eingabemöglichkeiten präferiert und welche Aufgaben übernommen werden sollten.

Die identifizierten 20 Artikel stellen nur sehr grobe Inhalte zu den Forschungsbereichen dar und können nicht für tatsächliche, detaillierte Erkenntnisse zu Einsatzmöglichkeiten von Chatbots genutzt werden. Nichtsdestotrotz liefern sie Hinweise auf mögliche Einsatzszenarien, welche genauer zu spezifizieren sind. Auch können sie als Ansatz für die Ausgestaltung von Chatbots am Büroarbeitsplatz zu Rate gezogen werden.

3.2.3 Einsatzmöglichkeiten am digitalen Büroarbeitsplatz

Nachfolgend werden literaturbasierte Einsatzmöglichkeiten (E_L) auf Tätigkeitsebene dargestellt, die in der relevanten Literatur behandelt bzw. angesprochen wurden (vgl. Tabelle 3-3)⁹.

Einsatzmöglichkeit		Σ Artikel	
E_{L1} Beschaffen von Informationen		22	43
E _{L1.1}	Abfragen von FAQ	12	
E _{L1.2}	Beantworten von Kundenfragen	14	
E _{L1.3}	Beantworten von Mitarbeiterfragen	1	
E _{L1.4}	Suche nach Produktdaten	8	
E _{L1.5}	Abfragen von Wetterinformationen	5	
E _{L1.6}	Abfragen von Verkehrsdaten	3	
E _{L1.7}	Abfragen von Aufgaben und Terminen	1	
E _{L1.8}	Bereitstellen von Informationen für Wartungsprozesse	1	
E_{L2} Abbilden von (standardisierten) (Routine-)Prozessen		6	27
E _{L2.1}	Einkaufen mit Chatbots	15	
E _{L2.2}	Durchführen des Mitarbeiterselfservice	8	
E _{L2.3}	Durchführen des Kundenselfservice	1	
E _{L2.4}	Durchführen von Banktätigkeiten	5	
E _{L2.5}	Vereinbaren von Terminen und Meetings	9	
E _{L2.6}	Einrichten von Erinnerungen	6	
E_{L3} Erfassen von Daten		6	
E_{L4} Aus- und Weiterbildung		9	
E_{L5} Dialogbasierte Benutzungsoberfläche zu (Unternehmens-)Anwendungen		11	

Mehrfachnennungen vorhanden, da einige Artikel mehreren Kategorien zugeordnet wurden

Tabelle 3-3: Identifizierte Einsatzgebiete von Chatbots in der Literatur

Da die Autoren in den Forschungsbereichen (vgl. Abschnitt 3.2.2) teilweise Einsatzmöglichkeiten ansprechen, die über den tatsächlichen Fokus des Artikels hinausgehen, ist es notwendig, diese gesondert bzw. forschungsbereichsunabhängig zu erfassen. Hieraus sollen zusätzlich auch Erkenntnisse zu den Einsatzmöglichkeiten für die Aufgabentypen der Büroarbeitsplätze ermittelt

⁹ Siehe Anhang A6 für die Verteilung inklusive der Quellenzuordnung.

werden (vgl. Abschnitt 2.1.2). Hierzu werden die Artikel nach Aussagen bzw. Beschreibungen von Tätigkeiten unabhängig vom eigentlichen Forschungsbereich untersucht und diese anschließend entsprechend kategorisiert, um generelle Einsatzmöglichkeiten von Chatbots mit Bezug auf den Büroarbeitsplatz zu ermitteln.

Zum einen sollen Chatbots **Informationen bereitstellen**, die Nutzer in der jeweiligen Situation bzw. für eine Aufgabe benötigen [E_L1] (vgl. z. B. Angga et al. 2015, S. 326 ff.; Reshmi/Balakrishnan 2016, S. 1173; Zirn 2017, S. 1 ff.). Diese Informationen können zum einen FAQ-Listen sein, die als Chatbotdatenbasis genutzt werden [E_L1₁]. Hierdurch sollen der Kundenservice entlastet werden und die oft gestellten Fragen automatisch beantwortet werden (vgl. z. B. Chakrabarti/Luger 2012, S. 21; Heckel/Ermisch 2017, S. 76). Aber auch das Beantworten von allgemeinen Fragen durch Chatbots ist möglich. Hierbei kann sowohl ein externer Einsatz bei der Beantwortung von Kundenfragen [E_L1₂] (vgl. z. B. Panser 2017, S. 1 ff.; Setiaji/Wibowo 2016, S. 72) als auch ein expliziter interner Einsatz beim Beantworten von Mitarbeiterfragen [E_L1₃] (vgl. Grodzietzki 2017, S. 19) identifiziert werden. Weiterhin können Chatbots für die Suche nach Produkten eingesetzt werden, um so Einkaufsaktivitäten vorzubereiten [E_L1₄]. So kann z. B. mit dem *IKEA* Chatbot nach Produkten (vgl. Berg 2013, S. 379) oder mit dem *OPEL* Chatbot nach Probefahrten gesucht werden (vgl. Kuhn 2017, S. 51). Auch ist es möglich, verschiedene Informationen, z. B. zum Wetter [E_L1₅] (vgl. z. B. Følstad/Brandtzæg 2017, S. 38; Zamora 2017b, S. 111) oder zur aktuellen Verkehrslage zu beziehen [E_L1₆] (vgl. Zamora 2017a, S. 258). Im Rahmen der Büroarbeit ist es auch möglich, die Aufgaben eines Mitarbeiters nachzuschlagen sowie Informationen zu anstehenden Terminen, z. B. Raum, Zeit und Ort, zu erhalten [E_L1₇] (vgl. Panser 2017, S. 1 ff.). Außerdem wurde von Zirn (2017, S. 1 ff.) ein Szenario dargestellt, in dem Chatbots die Informationsbereitstellung bei Wartungsprozessen unterstützen [E_L1₈]. So kann dieser durch Wartungsprozesse leiten, indem die zu tätigen Aufgaben Schritt für Schritt erläutert werden. Zusammenfassend stellen diese Einsatzgebiete vor allem einfache Suchaufgaben – ähnlich einer *Google*-Suche – dar, die in natürlicher Sprache und in einem Dialog durchgeführt werden.

Zum anderen sollen Chatbots standardisierte (**Routine-**)**Prozesse** bzw. **Tätigkeiten abbilden** können [E_L2] (vgl. z. B. Schonschek 2017, S. 14 ff.; Zamora 2017a, S. 259). Hierzu sollen sie Schritt für Schritt durch die Prozesse führen und im Dialog erforderliche Eingaben abfragen und entsprechende resultierende Schritte ausführen (vgl. z. B. Henrich 2017, S. 72; Schäffner 2017, S. 44 f.). So sollen Einkaufsprozesse im Dialog durchgeführt oder Planungsprozesse, wie Reiseplanungen, ermöglicht werden [E_L2₁] (vgl. z. B. Brunotte 2017, S. 155 f.; Masterson 2015, S. 35; Følstad/Brandtzæg 2017, S. 40; Radlinski/Craswell 2017, S. 123). Im Unternehmenseinsatz können Chatbots darüber hinaus die Selfservicetätigkeiten von Mitarbeitern übernehmen [E_L2₂].

Dies umfasst z. B. das Ändern von Stammdaten (vgl. Gyton/Jeffsry 2017, S. 26; Rüdell/Seibold 2017, S. 66 ff.). Aber auch Reisekostenabrechnungen oder Buchhaltungsaufgaben, wie z. B. das Verschicken von Zahlungserinnerungen oder das Genehmigen / Ablehnen von Rechnungen, sind möglich (vgl. z. B. Henrich 2017, S. 72; Schäffner 2017, S. 44). Für kundenbezogene Selfservicetätigkeiten [E_{L23}], wie z. B. das Ändern von Kundendaten, ist ein Einsatz ebenfalls möglich (vgl. Bott 2017, S. 1 ff.). Zusätzlich kann ein Chatbot genutzt werden, um Bankprozesse abzubilden [E_{L24}]. So können aktuelle Kontostände und Kontobewegungen abgefragt oder Überweisungen getätigt werden (vgl. z. B. Aquino 2012, S. 32 f.; Chakrabarti/Luger 2015, S. 6886). Weiterhin ist es möglich, Termine und Meetings über den Chatdialog zu vereinbaren [E_{L25}]. Hierzu greift das System auf die persönlichen Kalender zu und ermöglicht die Terminplanung mit den gewünschten Personen (vgl. z. B. Lebeuf et al. 2017, S. 4; Gyton/Jeffsry 2017, S. 27; Koreziowski 2017, S. 30). Auch kann ein Chatbot für persönliche Erinnerungen genutzt werden [E_{L26}], indem z. B. Alarme oder Erinnerungen eingerichtet werden (vgl. z. B. Følstad/Brandtzæg 2017, S. 38; Zamora 2017b, S. 111) oder im Dialog ausgegeben werden (vgl. Lebeuf et al. 2017, S. 4). Hierzu werden oftmals Kontextinformationen, wie Ort, Zeit etc., verwendet, um situationsspezifische Informationen bereitzustellen, z. B. Deadlines oder Räume von Meetings (vgl. Sarikaya 2017, S. 68).

Weiterhin sind Chatbots für die **Datenerfassung** verwendbar [E_{L3}] (vgl. z. B. Henrich 2017, S. 72; Følstad/Brandtzæg 2017, S. 40). So können Nutzer Aufgabenlisten über den Chatbot pflegen oder die bereits genannten Erinnerungen einrichten (vgl. z. B. Sarikaya 2017, S. 68). Außerdem ist es möglich Chatbots für die Kontaktaufnahme zu nutzen, indem Kunden entsprechende Daten eingeben bevor sie anschließend an die für den Sachverhalt zuständigen Mitarbeiter weitergeleitet werden (vgl. Koreziowski 2017, S. 30). Aber auch für Bewerbungsprozesse sind diese Systeme verwendbar, indem potentielle Bewerber im Dialog Fragen beantworten und anschließend anhand einer Analyse kategorisiert und gefiltert werden (vgl. Dämon 2017, S. 1 ff.).

Ein weiteres Einsatzgebiet umfasst die **Aus- und Weiterbildung** mit Chatbots [E_{L4}]. So können zum einen Experten ermittelt (vgl. Lebeuf et al. 2017, S. 4) oder zum anderen Inhalte über den Chat vermittelt werden, so dass der Chatbot als eine Art künstlicher, digitaler „Tutor“ für die Lernenden agiert (vgl. z. B. Angga et al. 2015, S. 326; Han 2017, S. 44 f.; Mikic et al. 2009, S. 1 ff.). Anschließend können die Nutzer evaluiert und Schritte empfohlen werden, um das weitere Lernen zu fördern (vgl. Fonte et al. 2009, S. 1487; Augello et al. 2012, S. 44 ff.).

Ein letztes Einsatzgebiet umfasst das Bereitstellen einer **dialogbasierten Benutzungsoberfläche zu vorhandenen (Unternehmens-)Anwendungssystemen** so dass diese über den Dialog eines Chatbots ausgeführt werden können [E_{L5}] (vgl. Lebeuf et al. 2017, S. 5; Lebeuf et al. 2018, S. 18).

Hierzu kann der Chatbot als Schnittstelle zu Onlinesuchmaschinen dienen oder verschiedene Gerätefunktionen bzw. -anwendungen steuern (vgl. Kiseleva et al. 2016, S. 124; Panzer 2017, S. 1 ff.; Vtyurina et al. 2017, S. 2188). Außerdem ermöglichen Chatbots das Ausführen vorhandener (Web-)Services über eine natürlichsprachliche Benutzungsschnittstelle, um so eine natürliche Art der Interaktion mit Anwendungssystemen bereitzustellen (vgl. Sarikaya 2017, S. 68; Vaziri et al. 2017, S. 44 ff.; Zirn 2017, S. 1).

3.2.4 Ziele des Einsatzes

In diesem Abschnitt werden die Ziele dargestellt, die Unternehmen mit einem Chatboteinsatz verfolgen. Die Auswertung der relevanten Literatur ergab dabei sieben in der Literatur genannte Ziele (Z_L) (vgl. Tabelle 3-4)¹⁰.

Verfolgte Ziele		Σ Artikel
Z _{L1}	Steigern von Effizienz und Produktivität	8
Z _{L2}	Verringern von Zeitaufwänden	8
Z _{L3}	Reduzieren von Kosten	7
Z _{L4}	Entlasten von Mitarbeitern durch übernehmen/automatisieren von Aufgaben	18
Z _{L5}	Integrieren von (Unternehmens-) Anwendungen und Services in einem natürlichsprachlichen Dialog	47
Z _{L6}	Endgeräteunabhängiger, mobiler Zugriff auf Anwendungssysteme	6

Tabelle 3-4: Identifizierte Ziele von Chatbots in der Literatur

Zum einen sollen Chatbots die **Effizienz** und **Produktivität verbessern** [Z_{L1}] (vgl. z. B. Panzer 2017, S. 1 ff.; Zamora 2017a, S. 257 ff.), z. B. durch ein sprachbasiertes Abrufen von Informationen während manueller Tätigkeiten. Aber auch das Bereitstellen von Kontextinformationen führt zu einer verbesserten Produktivität (vgl. Schöffner 2017, S. 44 f.). Zum anderen sollen sie den **Zeitaufwand** für anfallende Tätigkeiten **verringern** [Z_{L2}] (vgl. z. B. Rüdell/Seibold 2017, S. 66 ff.; Zamora 2017a, S. 259). So ist z. B. die Eingabe mittel Sprache schneller als eine Eingabe über eine Tastatur (vgl. Aquino 2012, S. 34; Zirn 2017, S. 1 ff.). Außerdem wird das **Reduzieren** von **Kosten** durch den Chatboteinsatz angesprochen [Z_{L3}] (vgl. z. B. Brunotte 2017, S. 155; Chakrabarti/Luger 2015, S. 6878). So können zum Beispiel 50 % des Kundenservices durch einen Chatbot realisiert werden, indem ein automatischer Konversationsagent hierfür genutzt wird (vgl. Chakrabarti/Luger 2012, S. 21; Satu et al. 2015, S. 87 ff.). Auch sollen Chatbots Mitarbeiter in ihrer Arbeit entlasten, indem sie **Aufgaben übernehmen** oder sogar **automatisieren** [Z_{L4}] (vgl. z. B. Gyton/Jeffsry 2017, S. 26; Schöffner

¹⁰ Siehe Anhang A7 für die Verteilung inklusive der Quellenzuordnung.

2017, S. 45). So ist es z. B. im Kundenservice möglich, die Prozesse so weit zu automatisieren, dass Mitarbeiter nur dann eingreifen müssen, wenn es Unstimmigkeiten gibt oder komplizierte Vorgänge bzw. Probleme vorliegen. Die Mitarbeiter können sich so auf die komplexen bzw. für das Unternehmen relevanten Fälle konzentrieren (vgl. Dämon 2017, S. 1; Masterson 2015, S. 35 f.; Heckel/Ermisch 2017, S. 76). Die zu automatisierenden Aufgaben sind dabei meistens standardisierte, repetitive Routinetätigkeiten (vgl. Bott 2017, S. 1; Lebeuf et al. 2018, S. 18; Strehlitz 2017, S. 32). Bei nicht zu automatisierenden Aufgaben sollen Chatbots aber so weit unterstützen, dass ein Mitarbeiter trotzdem Entlastung erfährt (vgl. Lebeuf et al. 2018, S. 18). Weiterhin soll eine **natürlichsprachliche Kommunikation mit bestehenden (Unternehmens-)Anwendungssystemen** ermöglicht werden. Über eine natürlichsprachliche Schnittstelle sollen die (Unternehmens-)Anwendungen integriert und dialogbasiert bereitgestellt werden [Z.5]. Anstatt sich an eine bestimmte Benutzungsoberfläche anzupassen, kann so in natürlicher, intuitiver Weise ein Prozess bzw. eine Aufgabe durchgeführt werden (vgl. Aquino 2012, S. 32; Rüdell/Seibold 2017, S. 66 ff.). Somit würde die Einarbeitung und Schulung für Anwendungssysteme auf ein Minimum reduziert werden (vgl. Grodzietzki 2017, S. 19). Allgemein ist die Verwendung, z. B. für die Informationsbeschaffung, somit intuitiver und weniger frustrierend (vgl. Carayannopoulos 2018, S. 8 ff.; Quarteroni/Manandhar 2007, S. 83). LEBEUF ET AL. (2018, S. 18) weist bereits darauf hin, dass diese Art der Benutzungsoberfläche für die Interaktion mit Anwendungssystemen in Zukunft der de-Facto-Standard sein wird. Insbesondere die zunehmende Verbreitung von Messaging-Anwendungen sowie die Entwicklungen im NLP fördern diese Entwicklung zusätzlich (vgl. Lebeuf et al. 2018, S. 18). Somit können über Schnittstellen die Funktionen vieler verschiedener Anwendungen integriert werden, um diese ohne eine vorherige Installation auf den Endgeräten der Nutzer zu verwenden (vgl. Lebeuf et al. 2017, S. 1 ff.; Rüdell/Seibold 2017, S. 66 ff.; Schöffner 2017, S. 44). Hierdurch soll ein medienbruchloses Erledigen von Aufgaben ermöglicht werden, da die jeweiligen Anwendungssysteme direkt aus einem Chat heraus nutzbar sind (vgl. Bager 2016, S. 92 ff.). Auch der „Application Overload“ wird so reduziert, da alle Anwendungen direkt über einen Chat angesprochen und ausgeführt werden können (vgl. Følstad/Brandtzæg 2017, S. 41). Zuletzt sollen Chatbots einen **endgeräteunabhängigen und mobilen Zugang** zu den Anwendungssystemen ermöglichen [Z.6], da die Anwendungen direkt aus einem Chat heraus angesprochen werden und die Antwort in eben diesem geliefert wird (vgl. Lebeuf et al. 2018, S. 18 f.). Somit sind einheitliche Arbeitsweisen über verschiedene Geräte hinweg möglich, da eine (Unternehmens-)Anwendung oder ein Service nur noch als Kontakt in einem Messagingdienst existiert (vgl. Schöffner 2017, S. 44).

3.3 Beurteilung der Ergebnisse und Ableiten der Forschungsrelevanz

Die Ergebnisse des Literaturreviews (vgl. Abschnitt 3.2) zeigen deutlich, dass in weiten Teilen des Forschungsgebietes noch Forschungslücken existieren (vgl. Abschnitt 3.2.2). Zwar gibt es bereits sechs Forschungsbereiche zum Einsatz von Chatbots, jedoch lassen sich diese nicht komplett auf die tatsächlichen Aufgabengebiete am digitalen Büroarbeitsplatz (vgl. Abschnitt 2.1.2) herunterbrechen. Auch wurden einzelne Einsatzgebiete lediglich angesprochen, ohne sie weiter konzeptionell oder wissenschaftlich zu betrachten, wie im Selfservice und der kollaborativen Arbeit. In den weiteren Forschungsbereichen wurden hauptsächlich einzelne Konzepte und Prototypen beschrieben und ggf. evaluiert. Lediglich im Szenario der Informationsbeschaffung ist die Forschung weiter fortgeschritten. Dieser Forschungsbereich stellt zusätzlich auch den Fokus der wissenschaftlichen Forschung dar. Die praxisorientierten Artikel behandeln hingegen vor allem die Bereiche des Kundenkontaktes und des Selfservices. Erste wissenschaftlich fundierte Untersuchungen hierzu sind lediglich im Bereich des Kundenkontaktes zu finden. Allgemeingültige Aussagen für die Gestaltung von Chatbots in den jeweiligen Einsatzszenarien bzw. am digitalen Büroarbeitsplatz sind somit nicht ableitbar. Nichtsdestotrotz können diese Ergebnisse für eine erste Fundierung der Einsatzmöglichkeiten von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz genutzt werden.

Eine Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten (vgl. Abschnitt 3.2.3) zeigt, dass diese häufig an der Schnittstelle zum Kunden beschrieben werden. Wenig beschrieben sind hierbei interne Tätigkeiten am Büroarbeitsplatz, was den Untersuchungsfokus dieses Forschungsvorhabens darstellt. Gemäß der Ergebnisse können Chatbots hauptsächlich für die Informationsbeschaffung eingesetzt werden, welches auch von der wissenschaftlichen Forschung bereits untersucht wird (vgl. Abschnitt 3.2.2). Darauf folgend sollen Chatbots standardisierte (Routine-)Prozesse ermöglichen, indem sie aus dem Dialog heraus durchgeführt werden können. Bis auf die Nennung dieser Einsatzmöglichkeiten existieren hierzu aber in den Forschungsbeiträgen wenige Arbeiten, die dieses im Detail oder gestaltungsorientiert – im Sinne von Anforderungen, Konzepten oder Prototypen – betrachten. Außerdem sollen über den Dialog vorhandene (Unternehmens-)Anwendungen bereitgestellt werden, was ebenfalls nicht in den relevanten Forschungsbeiträgen genauer untersucht wurde (vgl. Abschnitt 3.2.2). Diese Erkenntnisse decken sich mit den postulierten sinnvollen Einsatzgebieten von Chatbots. Nichtsdestotrotz liegt auch hier eine Forschungslücke vor, da die Einsatzgebiete in den meisten Fällen lediglich genannt aber nicht wissenschaftlich untersucht werden.

Eine weitere Untersuchung der beabsichtigten Ziele mit einem Chatboteinsatz am Büroarbeitsplatz (vgl. Abschnitt 3.2.4) zeigt, dass hauptsächlich vorhandene Anwendungen aus

einem Dialog heraus genutzt werden können, um diese in intuitiver, natürlicher Art und Weise verwenden zu können. Weiterhin ist beabsichtigt, dass Mitarbeiter in ihrer Arbeit entlastet werden sollen. Hierzu sollen Chatbots die anfallenden Aufgaben automatisieren oder einen Mitarbeiter soweit unterstützen, dass er trotzdem entlastet wird. Dies deckt sich zwar mit den identifizierten Einsatzmöglichkeiten, jedoch betrachtet keiner der identifizierten Forschungsbeiträge diese Ziele explizit, z. B. mit einem Konzept oder einem Prototypen (vgl. Abschnitt 3.2.2). Lediglich die natürlichsprachliche Informationsbeschaffung auf einer zugrundeliegenden Datenbasis eines Chatbots wird von einigen der relevanten Artikel adressiert (vgl. Abschnitt 3.2.2). Nicht betrachtet ist dabei das Verwenden von (natürlichsprachlichen) Schnittstellen zu weiteren (Unternehmens-)Anwendungen oder Services über die eigentliche Chatbotdatenbasis hinaus. Somit liegt hier auch eine Forschungslücke vor, da Chatbots Unternehmensanwendungen natürlichsprachlich bereitstellen und standardisierte Prozesse abbilden sollen, dieses aber nicht wissenschaftlich betrachtet und / oder in Konzepten bzw. Prototypen umgesetzt wurde.

	Anforderungen	Konzept	Prototyp	Evaluation	Design Prinzipien	Σ Artikel
Kundenkontakt	0	4	1	3	0	14
Informationsbeschaffung	0	8	7	5	1	11
Selfservice	0	0	0	0	0	3
Aus- und Weiterbildung	0	1	2	0	0	3
kollaborative Arbeit	0	0	0	0	0	1
Ohne Themenbezug	1	6	2	5	0	20
Gesamt	1	19	12	13	1	52

Mehrfachnennungen vorhanden, da einige Artikel mehreren Kategorien zugeordnet wurden.

Tabelle 3-5: Übersicht zu geleisteten gestaltungsorientierten Forschungsbeiträgen

Zusätzlich wurde die Literatur nach den Beiträgen zur gestaltungsorientierten Forschung untersucht. In Tabelle 3-5 lassen sich die so ermittelten Forschungslücken in der gestaltungsorientierten Forschung ablesen. Hieraus ist deutlich zu erkennen, dass insbesondere Anforderungen und verallgemeinerte Ergebnisse – wie Design Prinzipien – für die Gestaltung von Chatbots fehlen. Um Design Prinzipien abzuleiten, ist es jedoch notwendig alle vorherigen Schritte der gestaltungsorientierten Forschung zu durchlaufen. Zuerst muss für ein Einsatzszenario eine Anforderungsanalyse durchgeführt und anschließend müssen die Ergebnisse in ein Konzept bzw. einen Prototypen überführt werden. Diese sind mit

Praxispartnern und Domänenexperten zu evaluieren, um daraus valide Gestaltungsempfehlungen abzuleiten.

Weiterhin mangelt es an Erkenntnissen der Praxis zum Einsatz von Chatbots am Büroarbeitsplatz. Zwar entstammen einzelne Erkenntnisse aus praxisorientierten Publikationen, jedoch werden in diesen nur allgemeine Inhalte angesprochen und keine empirische Untersuchung zum Einsatz betrachtet. Die bisherigen empirischen Untersuchungen belaufen sich größtenteils auf Evaluationen der einzelnen Prototypen ohne die Rahmenbedingungen und / oder die Wirkungen ausführlich zu betrachten. Eine systematische Übersicht zu allen Einsatzmöglichkeiten und Anforderungen der Praxis existiert ebenfalls nicht. Vor allem, da Chatbots aktuell nur in klar begrenzten und strukturierten Aufgabengebieten eingesetzt werden können bzw. dort am besten funktionieren, ist dieses essentiell für die weitere Forschung (vgl. Al-Zubaide/Issa 2011, S. 8; Heckel/Ermisch 2017, S. 76; Schonschek 2017, S. 17). Mit Hilfe des Literaturreviews konnte hierzu ein erster Ansatz geleistet werden. Wie zu Beginn von Abschnitt 3.2 argumentativ abgeleitet und beschrieben, lassen sich Chatbots sinnvoll nur in den Sach- und Unterstützungstätigkeiten des Büroarbeitsplatzes einsetzen. Dies konnte durch die Ergebnisse aus Abschnitt 3.2.3 und Abschnitt 3.2.4 bestätigt werden. Nichtsdestotrotz sollte es möglich sein Routineaufgaben zu adressieren, indem die jeweiligen Funktionen oder Services aus dem Dialog heraus – z. B. durch vorhandene Schnittstellen – ausgeführt werden (vgl. auch Z_L5; Abschnitt 3.2.4). Wie durch die Literaturanalyse bestätigt werden konnte, stellen Fachaufgaben ebenfalls kein direktes Einsatzszenario für Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz dar. Diese lassen sich jedoch auch weiterhin indirekt adressieren, z. B. durch Unterstützungsaufgaben oder durch das Integrieren von Anwendungen im Sinne von Routinetätigkeiten. Zusammenfassend konnte so ein fehlender Fokus auf Tätigkeiten und Aufgabengebiete des Büroarbeitsplatzes in der identifizierten Literatur identifiziert werden (vgl. auch Abbildung 3-2). Es sind somit weiterhin Erkenntnisse aus der Praxis für die ermittelten Einsatzmöglichkeiten für Chatbots notwendig, um diese im Detail zu untersuchen und zu validieren. Hierbei sind sowohl praxisnahe Tätigkeiten in den jeweiligen Aufgabengebieten zu erheben sowie Anforderungen an die Unterstützung für die jeweiligen Aufgaben abzuleiten und zu definieren. Insbesondere sollte dazu der Fokus auf die Tätigkeiten der Sach- und Unterstützungsaufgaben gelegt werden, welche die primären Einsatzbereiche darstellen. Es sollte jedoch auch zusätzlich versucht werden, weitere potentielle Einsatzgebiete zu erheben, um eine umfangreiche Betrachtung sämtlicher Einsatzgebiete von Chatbots für Aufgabengebiete der Büroarbeit anzustreben. Diese Ergebnisse werden im weiteren Verlauf des Forschungsvorhabens sowohl für die Gestaltung von praxistauglichen Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz benötigt als auch zum Schließen der identifizierten Forschungslücken in der gestaltungsorientierten Forschung.

3.4 Ableiten einer Forschungsagenda

Aus den Ergebnissen des strukturierten Literaturreviews sowie dem Fehlen von Anforderungen und Design Prinzipien lässt sich folgende Forschungsagenda aufstellen, welche durch dieses (sowie zukünftige) Forschungsvorhaben adressiert wird.

Zuerst sind empirische Erkenntnisse aus der Praxis zu ermitteln, um fundierte Erkenntnisse zum Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz zu erheben. Als Untersuchungsgruppe sollten dabei zum einen sowohl Unternehmensvertreter verwendet werden, die bereits (erste) Erfahrungen mit Chatbots aufweisen, z. B. da sie aktuell die Technologie bereits im Büroarbeitsplatz einsetzen oder sie Anbieter bzw. Entwickler von Chatbotlösungen sind. Auch sollten Experten berücksichtigt werden, die nicht unbedingt unmittelbare Erfahrungen mit Chatbots aufweisen, sich aber bereits mit der Technologie befassen und / oder sich mit der zukünftigen Gestaltung von Büroarbeitsplätzen hinsichtlich natürlichsprachlichen Anwendungssystemen beschäftigen. Dies kann auch Unternehmen umfassen, die sich bewusst gegen einen Einsatz von Chatbots entschieden haben. Die Untersuchungsgruppen sind zu (potentiellen) Einsatzgebieten, Anforderungen und Erwartungen an Chatbots zu befragen. Auch sollten Faktoren, die gegen einen Einsatz von Chatbots sprechen erhoben werden. Sollten bereits konkrete Erfahrungen aus Chatbot-Projekten vorliegen sind zusätzlich Wirkungen dieses Einsatzes zu ermitteln. Der Fokus der gesamten Untersuchung sollte primär auf den Bürotätigkeiten aus dem Bereich der Sach- und Unterstützungstätigkeiten liegen (vgl. Abschnitt 3.3). Weiterhin sollten mit beiden Untersuchungsgruppen auch Rahmenbedingungen – sowohl fördernde, z. B. Potentiale und Ziele, als auch hemmende Faktoren, z. B. Herausforderungen, – erhoben werden, welche als Voraussetzung für einen erfolgreichen Einsatz von Chatbots am Büroarbeitsplatz berücksichtigt werden müssen. Aus dieser Erläuterung ergeben sich somit die folgenden offenen erklärungsorientierten Forschungsfragen, die zunächst mit Hilfe von Erkenntnissen von Praxispartnern und Unternehmensvertretern zu adressieren sind:

Offene erklärungsorientierte Forschungsfragen	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Welche Einsatzmöglichkeiten bestehen für den Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz?</i>▪ <i>Welche Wirkungen resultieren aus einem Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz?</i>▪ <i>Welche Voraussetzungen und Rahmenbedingungen müssen bei einem Chatboteinsatz am digitalen Büroarbeitsplatz berücksichtigt werden?</i>▪ <i>Welche Herausforderungen bestehen beim Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz?</i>▪ <i>Welche Faktoren fördern und / oder hemmen den Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz?</i>
--	---

Basierend auf diesen Erkenntnissen – aus Sicht der Forschung und Praxis – sind Chatbots für den Einsatz am digitalen Büroarbeitsplatz zu gestalten. Hierzu sind in einem ersten Schritt Anforderungen in den einzelnen Einsatzgebieten zu erheben und zu definieren, welche schlussendlich in die jeweiligen Artefakte – wie Konzepte und Prototypen – zu überführen sind. Hierzu ist auch zu klären, welche Chatbots bereits am Markt bestehen, um eingesetzt werden zu können bzw. inwieweit diese angepasst werden können, um nutzenbringend im Büroarbeitsplatz eingesetzt zu werden. Auch sollten Plattformen für die Konzeption und Entwicklung eigener Chatbots untersucht werden, um geeignete zu ermitteln. Dies umfasst auch benötigte Teilkomponenten, wie z. B. Sprachverarbeitung oder Sprachausgabe. Hiermit kann sichergestellt werden, dass die passendsten am Markt erhältlichen Plattformen bzw. Komponenten entsprechend dem aktuellen Stand der Technik genutzt werden. In einem zweiten Schritt sind die entwickelten Prototypen danach mit Praxispartnern und Domänenexperten zu evaluieren, um Effekte des Einsatzes – sowohl positiv als auch negativ – von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz zu ermitteln. Für die Nutzeffekte ist es zusätzlich notwendig, geeignete Evaluationskriterien und -maßnahmen zu identifizieren. Abschließend müssen diese gesammelten Erkenntnisse in gestaltungsorientierte Design Prinzipien überführt werden, um allgemeingültige und generalisierte Aussagen zum Einsatz von Chatbots am Büroarbeitsplatz treffen zu können und so die identifizierten Forschungslücken zu schließen. Somit ergeben sich weiterhin die folgenden offenen Forschungsfragen, die aus gestaltungsorientierter Sicht zu adressieren sind:

Offene gestaltungsorientierte Forschungsfragen	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Wie sind Chatbots für den Einsatz am digitalen Büroarbeitsplatz zu gestalten?</i>▪ <i>Welchen Anforderungen müssen Chatbots beim Einsatz am digitalen Büroarbeitsplatz gerecht werden?</i>▪ <i>Wer sind relevante Marktteilnehmer von Plattformen zur Entwicklung von Chatbots?</i>▪ <i>Welche am Markt bestehenden Plattformen oder Komponenten sollten für die Entwicklung von Chatbots verwendet werden?</i>▪ <i>Wie bzw. mit welchen Maßnahmen und Kriterien lässt sich der Nutzen eines Einsatzes von Chatbots evaluieren?</i>▪ <i>Welche positiven und negativen Effekte resultieren aus dem Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz?</i>▪ <i>Wie lassen sich die Ergebnisse in generalisierbare Erkenntnisse zur Gestaltung von Chatbots für den digitalen Büroarbeitsplatz übertragen?</i>
---	--

4 Schlussbetrachtung

Abschließend werden die Ergebnisse des Literaturreviews anhand der Forschungsfragen zusammengefasst, die Limitationen dargestellt und ein Ausblick auf zukünftige Forschungsvorhaben gegeben.

4.1 Zusammenfassung

Mit Hilfe des Literaturreviews liefert die Arbeit Ergebnisse zu den drei Forschungsfragen zum Stand der Forschung von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz.

Forschungsfrage 1

Wie ist der Stand der Forschung zu Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz zu systematisieren?

In Abschnitt 3.2.2 wurde der Stand der Forschung zu Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz aufgezeigt. Insgesamt konnten die fünf Chatbot-Forschungsbereiche Kundenkontakt, Informationsbeschaffung, Selfservice, Aus- und Weiterbildung sowie kollaborative Arbeit ermittelt werden. Wie in Abschnitt 3.2.1 jedoch gezeigt, betrachten nur sehr wenige Publikationen den wirklichen Einsatz am Büroarbeitsplatz. Viele Artikel untersuchen hingegen Einsatzmöglichkeiten, die nur auf den Büroarbeitsplatz übertragbar sind. Die Betrachtung der Forschungsbeiträge nach gestaltungsorientierten Kriterien (vgl. Abschnitt 3.3) zeigt zusätzlich, dass die Anforderungen an Chatbots unbekannt sind, ebenso wie generalisierbare Ergebnisse. Es existieren vielmehr vereinzelte Konzepte und / oder Prototypen mit teilweise dazugehörigen Evaluationen. Somit ist es notwendig, die Anforderungen für einen Einsatz am digitalen Büroarbeitsplatz zu erheben und zu definieren sowie basierend darauf Chatbots zu entwickeln und zu evaluieren. Anschließend sind anhand der Ergebnisse generalisierbare Erkenntnisse abzuleiten. Durch das Literaturreview konnte aber der Forschungsbereich kategorisiert sowie Forschungslücken in diesem aufgezeigt werden.

Forschungsfrage 2

Welche Einsatzmöglichkeiten bestehen für den Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz?

In Abschnitt 3.2.3 wurden die in der Literatur angesprochenen Einsatzgebiete von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz aufgezeigt. Insgesamt konnten fünf Einsatzgebiete ermittelt werden. Hauptsächliches Einsatzgebiet von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz stellt das Bereitstellen bzw. Beschaffen von Informationen dar, gefolgt von dem Abbilden von (standardisierten) (Routine-)Prozessen. Zusätzlich wurde in Abschnitt 3.2.4 auf Ziele des Einsatzes von Chatbots eingegangen. Chatbots sollen vor allem Mitarbeiter entlasten, indem sie Aufgaben übernehmen / automatisieren. Außerdem sollen sie eine natürlichsprachliche

Schnittstelle zu bestehenden Anwendungssystemen bereit stellen, um eine intuitivere Benutzungsoberfläche zu bieten und über eine Kommunikation die (anfallenden) Aufgaben durchzuführen. Somit liefert das Literaturreview ebenfalls erste Hinweise auf Einsatzmöglichkeiten und Ziele zum Einsatz von Chatbots in digitalen Büroumgebungen. Diese müssen aber in weiteren Forschungsvorhaben ebenfalls verfeinert werden. Wie in Abschnitt 3.3 dargestellt, weichen die Ergebnisse zum Teil von den bisher geleisteten Forschungsbeiträgen ab, da es z. B. noch kein Konzept / Prototyp für das Abbilden von standardisierten Prozessen gibt.

Forschungsfrage 3 (FF3)	<i>Welche Forschungsagenda sollte verfolgt werden, um bestehende Forschungslücken zu schließen?</i>
------------------------------------	---

In Abschnitt 3.3 wurden zum Beantworten der Forschungsfrage die Ergebnisse der Literaturanalyse ausgewertet und beurteilt. Wie gezeigt werden konnte, existieren in vielen Bereichen der aktuellen wissenschaftlichen und praxisorientierten Forschung noch Forschungslücken (vgl. FF1 und FF2). Um diese Forschungslücken in Zukunft adressieren zu können, wurde in Abschnitt 3.4 eine Forschungsagenda aufgestellt. Diese umfasst sowohl erklärungsorientierte als auch gestaltungsorientierte Bereiche. Zuerst ist es notwendig, weitere empirische und praxisbezogene Erkenntnisse zum Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz zu erheben, um die erklärungsorientierte Forschung zu adressieren. Basierend auf diesen Ergebnissen müssen anschließend gestaltungsorientierte Fragestellungen behandelt werden, indem Einsatzgebiete abgeleitet, entsprechende Anforderungen definiert und diese in einer konzeptionellen Ausarbeitungen umgesetzt werden. Abschließend sind der Nutzen zu evaluieren sowie eine Generalisierbarkeit anzustreben.

4.2 Limitationen und Ausblick

Kritisch an der Arbeit zu betrachten ist zum einen die Tatsache, dass auf Grund der umfangreichen Trefferanzahl bei der Suche eventuell relevante Beiträge übersehen oder irrtümlich aus der Literaturliste gelöscht oder irrelevante Beiträge aufgenommen wurden. Zum anderen können Übersetzungsprobleme oder Mehrdeutigkeiten dazu beigetragen haben, dass Forschungsbeiträge, Einsatzmöglichkeiten und Ziele falsch zugeordnet wurden. Auch ist kritisch zu betrachten, dass viele Transferartikel berücksichtigt wurden, da tatsächliche Untersuchungen zum Forschungsziel kaum existieren. Dieses ist in zukünftigen Forschungsvorhaben zu berücksichtigen.

Wie in Abschnitt 3.3 dargestellt, ist es daher notwendig eine Forschungsagenda aufzustellen, um den Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz zu untersuchen und empirische Erkenntnisse zum Einsatz sowie Gestaltungsempfehlungen aufstellen zu können. Diese

beschriebene Forschungsagenda wird im Folgenden durchgeführt. Hierzu wird zuerst eine qualitative Studie zum Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz mit Praxispartnern und Domänenexperten durchgeführt. Der Fokus liegt, wie in der Forschungsagenda dargestellt, insbesondere auf Einsatzmöglichkeiten für Sach- und Unterstützungstätigkeiten. Zusätzlich werden fördernde und hemmende Faktoren für den Einsatz von Chatbots erhoben sowie Anforderungen ermittelt. Diese Anforderungen werden darauffolgend definiert und in Konzepte und anschließend in Prototypen umgesetzt. Die Evaluation dieser Prototypen – gestützt durch die gesamten Erkenntnisse des Forschungsprojektes – wird abschließend verwendet, um generalisierbare Gestaltungsempfehlungen für Chatbots für den digitalen Büroarbeitsplatz aufzustellen und die identifizierten Forschungslücken zu schließen.

Anhang

A1: Morphologischer Kasten des Literaturreviews.....	43
A2: Suchergebnis I.....	44
A3: Suchergebnis II.....	45
A4: Klassifizierungsmatrix I	46
A5: Klassifizierungsmatrix II	47
A6: Verteilung der Einsatzgebiete von Chatbots in der Literatur	48
A7: Verteilung der Ziele des Einsatzes von Chatbots in der Literatur.....	49

A1: Morphologischer Kasten des Literaturreviews

Charakteristik		Kategorie			
Typ		natürlich sprachlich		mathematisch-statistisch	
Fokus		Forschungsergebnis	Forschungsmethode	Theorie	Erfahrung
Ziel	Formulierung	nicht explizit		explizit	
	Inhalt	Integration	Kritik	Zentrale Themen	
Perspektive		Neutral		Position	
Literatur	Auswahl	nicht expliziert		expliziert	
	Umfang	Schlüsselarbeiten	repräsentativ	selektiv	nahezu vollständig
Struktur		historisch	thematisch	methodisch	
Zielgruppe		Allgemeine Öffentlichkeit	Praktiker	Forscher im Allgemeinen	Spezialisierte Forscher
Zukünftige Forschung		nicht expliziert		expliziert	

A2: Suchergebnis I

Datenbank	Suchbegriffe	Suchtreffer	überprüft	relevant	Quelle	
ACM	("digital workplace" OR "digital workspace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "future workspace" OR "knowledge work" OR "office automation") AND ("digital assistant" OR "digital assistance system" OR "digital agent" OR "intelligent assistant" OR "intelligent assistance system" OR "smart office" OR "smart work" OR "intelligent agent" OR "artificial intelligence")	110	407	28	6	(Følstad/Brandtæg 2017), (Kiseleva et al. 2016), (Radlinski/Craswell 2017), (Vtyurina et al. 2017), (Zamora 2017a), (Zamora 2017b)
	("digital workplace" OR "digital workspace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "future workspace" OR "knowledge work" OR "office automation") AND ("software agent")	5				
	("virtual assistant" OR "virtueller Assistent" OR "chatbot" OR "intelligenter persönlicher Assistent" OR "intelligent personal assistant" OR "Sprachassistent")	288				
	("Chatbots" OR "Chatterbots" OR "Conversational Agent" OR "Natural Language Dialog System" OR "Virtual Assistant" OR "Intelligent Personal Assistant") AND ("office work" OR "office communication" OR "workplace" OR "workspace" OR "knowledge work")	4				
AISEL	("digital workplace" OR "digital workspace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "future workspace" OR "knowledge work" OR "office automation") AND ("software agent")	32	759	41	0	-
	("digital workplace" OR "digital workspace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "future workspace" OR "knowledge work" OR "office automation") AND ("digital assistant" OR "digital assistance system" OR "digital agent" OR "intelligent assistant" OR "intelligent assistance system" OR "smart office" OR "smart work" OR "intelligent agent" OR "artificial intelligence")	312				
	("digital workplace" OR "digital workspace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "future workspace" OR "knowledge work" OR "office automation" OR "intelligent office" OR "smart office" OR "intelligent work" OR "smart work" OR "office workspace") AND ("virtual assistant" OR "chatbot" OR "intelligent personal assistant")	2				
	("Chatbots" OR "Chatterbots" OR "Conversational Agent" OR "Natural Language Dialog System" OR "Virtual Assistant" OR "Intelligent Personal Assistant") AND ("office work" OR "office communication" OR "workplace" OR "workspace" OR "knowledge work")	14				
	("Chatterbots" OR "Conversational Agent" OR "Natural Language Dialog System" OR "Dialogsystem")	126				
	("virtual assistant" OR "virtueller Assistent" OR "chatbot" OR "intelligenter persönlicher Assistent" OR "intelligent personal assistant" OR "Sprachassistent")	273				
Ebsco/Host	("digitaler arbeitsplatz" OR "digitale Arbeitsumgebung" OR "digitale Arbeitswelt" OR "digitales Büro" OR "Arbeitsplatz der Zukunft" OR "Wissensarbeit" OR "Büroautomation") AND ("digitale Assistenten" OR "digitale Assistenzsysteme" OR "digitaler Agent" OR "intelligente Assistenten" OR "intelligente assistenzsysteme" OR "intelligentes Büro" OR "intelligente Arbeit" OR "software agent" OR "intelligenter Agent" OR "künstliche Intelligenz")	1	1265	60	5	(Aquino 2012), (Gyton/Jeffery 2017), (Han 2017), (Korenzenkowski 2017), (Masterson 2015)
	("digital workplace" OR "digital workspace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "future workspace" OR "knowledge work" OR "office automation") AND ("digital assistant" OR "digital assistance system" OR "digital agent" OR "intelligent assistant" OR "intelligent assistance system" OR "smart office" OR "smart work" OR "software agent" OR "intelligent agent" OR "artificial intelligence")	31				
	("digitaler arbeitsplatz" OR "digitale Arbeitsumgebung" OR "digitale Arbeitswelt" OR "digitales Büro" OR "Arbeitsplatz der Zukunft" OR "Wissensarbeit" OR "Büroautomation") AND ("digitale Assistenten" OR "digitale Assistenzsysteme" OR "digitaler Agent" OR "intelligente Assistenten" OR "intelligente assistenzsysteme" OR "intelligentes Büro" OR "intelligente Arbeit" OR "software agent" OR "intelligenter Agent" OR "künstliche Intelligenz")	1				
	("digital workplace" OR "digital workspace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "future workspace" OR "knowledge work" OR "office automation") AND ("digital assistant" OR "digital assistance system" OR "digital agent" OR "intelligent assistant" OR "intelligent assistance system" OR "smart office" OR "smart work" OR "software agent" OR "intelligent agent" OR "artificial intelligence")	584				
	("virtual assistant" OR "virtueller Assistent" OR "chatbot" OR "intelligenter persönlicher Assistent" OR "intelligent personal assistant" OR "Sprachassistent")	400				
	("virtual assistant" OR "virtueller Assistent" OR "chatbot" OR "intelligenter persönlicher Assistent" OR "intelligent personal assistant" OR "Sprachassistent")	10				
	("Chatbots" OR "Chatterbots" OR "Conversational Agent" OR "Natural Language Dialog System" OR "Virtual Assistant" OR "Intelligent Personal Assistant") AND ("office work" OR "office communication" OR "workplace" OR "workspace" OR "knowledge work")	222				
	("digital workplace" OR "digital workspace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "future workspace" OR "knowledge work" OR "office automation" OR "intelligent office" OR "smart office" OR "intelligent work" OR "smart work" OR "office workspace") AND ("virtual assistant" OR "chatbot" OR "intelligent personal assistant")	3				
("digital workplace" OR "digital workspace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "future workspace" OR "knowledge work" OR "office automation" OR "intelligent office" OR "smart office" OR "intelligent work" OR "smart work" OR "office workspace") AND ("virtual assistant" OR "chatbot" OR "intelligent personal assistant")	13					
EmeraldInsight	("digital workplace" OR "digital workspace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "future workspace" OR "knowledge work" OR "office automation") AND ("digital assistant" OR "digital assistance system" OR "digital agent" OR "intelligent assistant" OR "intelligent assistance system" OR "smart office" OR "smart work" OR "software agent" OR "intelligent agent" OR "artificial intelligence")	163	209	17	1	(Carayannopoulos 2018)
	("virtual assistant" OR "virtueller Assistent" OR "chatbot" OR "intelligenter persönlicher Assistent" OR "intelligent personal assistant" OR "Sprachassistent")	34				
	("Chatbots" OR "Chatterbots" OR "Conversational Agent" OR "Natural Language Dialog System" OR "Virtual Assistant" OR "Intelligent Personal Assistant") AND ("office work" OR "office communication" OR "workplace" OR "workspace" OR "knowledge work")	12				
IEEE	("knowledge work" OR "office automation") AND ("digital assistant" OR "digital agent" OR "intelligent assistant" OR "smart office" OR "smart work" OR "software agent" OR "intelligent agent" OR "artificial intelligence")	111	1647	81	9	(Al-Zubaide/Issa 2011), (Angga et al. 2015), (Augello et al. 2012), (Bang et al. 2015), (Lebeuf et al. 2018), (Ranoliya et al. 2017), (Sarikaya 2017), (Satu et al. 2015), (Setiaji/Wibowo 2016)
	("knowledge work" OR "office automation") AND ("digital assistant" OR "digital agent" OR "intelligent assistant" OR "smart office" OR "smart work" OR "software agent" OR "intelligent agent" OR "artificial intelligence")	951				
	("digital workplace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "knowledge work" OR "office automation" OR "intelligent office" OR "smart office" OR "intelligent work" OR "smart work" OR "office workspace") AND ("virtual assistant" OR "chatbot" OR "intelligent personal assistant")	8				
	("Chatbots" OR "Chatterbots" OR "Conversational Agent" OR "Natural Language Dialog System" OR "Virtual Assistant" OR "Intelligent Personal Assistant") AND ("office work" OR "office communication" OR "workplace" OR "workspace" OR "knowledge work")	83				
	("virtual assistant" OR "virtueller Assistent" OR "chatbot" OR "intelligenter persönlicher Assistent" OR "intelligent personal assistant" OR "Sprachassistent")	494				

A3: Suchergebnis II

Datenbank	Suchbegriffe	Suchtreffer	überprüft	relevant	Quelle	
ScienceDirect	((digital workplace) OR (digital workspace) OR (digital office) OR (future workplace) OR (future workspace) OR (knowledge work) OR (office automation)) AND ((digital assistant) OR (digital assistance system) OR (digital agent) OR (intelligent assistant) OR (intelligent assistance system) OR (smart office) OR (smart work) OR (intelligent agent) OR (artificial intelligence))	1440	1879	40	1	(Chakrabarti/Luger 2015)
	((digital workplace) OR (digital workspace) OR (digital office) OR (future workplace) OR (future workspace) OR (knowledge work) OR (office automation)) AND (software agent)	47				
	((digital workplace) OR (digital workspace) OR (digital office) OR (future workplace) OR (future workspace) OR (knowledge work) OR (office automation) OR (intelligent office) OR (smart office) OR (intelligent work) OR (smart work) OR (office workspace)) AND ((virtual assistant) OR (chatbot) OR (intelligent personal assistant))	2				
	("virtual assistant" OR "virtueller Assistent" OR "chatbot" OR "intelligenter persönlicher Assistent" OR "intelligent personal assistant" OR "Sprachassistent")	319				
	("Chatbots" OR "Chatterbots" OR "Conversational Agent" OR "Natural Language Dialog System" OR "Virtual Assistant" OR "Intelligent Personal Assistant") AND ("office work" OR "office communication" OR "workplace" OR "workspace" OR "knowledge work")	71				
SpringerLink	("digitaler arbeitsplatz" OR "digitale Arbeitsumgebung" OR "digitale Arbeitswelt" OR "digitales Büro" OR "Arbeitsplatz der Zukunft" OR "Wissensarbeit" OR "Büroautomation") AND ("digitale Assistenten" OR "digitale Assistenzsysteme" OR "digitaler Agent" OR "intelligente Assistenten" OR "intelligente assistenzsysteme" OR "intelligentes Büro" OR "intelligente Arbeit" OR "software agent" OR "intelligenter Agent" OR "künstliche Intelligenz")	119	2574	42	5	(Berg 2013), (Chai et al. 2001), (Deryugina 2010), (Henrich 2017), (Montero/Araki 2005)
	("digital workplace" OR "digital workspace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "future workspace" OR "knowledge work" OR "office automation") AND ("digital assistant" OR "digital assistance system" OR "digital agent" OR "intelligent assistant" OR "intelligent assistance system" OR "smart office" OR "smart work" OR "software agent" OR "intelligent agent" OR "artificial intelligence")	2145				
	("digitaler arbeitsplatz" OR "digitale Arbeitsumgebung" OR "digitale Arbeitswelt" OR "digitales Büro" OR "intelligentes Büro" OR "intelligente Arbeit" OR "Arbeitsplatz der Zukunft" OR "Wissensarbeit" OR "Büroautomation" OR "Büroarbeitsplatz") AND ("intelligent persönlich Assistent" OR "Sprachassistent" OR "Chatbot" OR "virtueller Assistent")	3				
	("virtual assistant" OR "virtueller Assistent" OR "chatbot" OR "intelligenter persönlicher Assistent" OR "intelligent personal assistant" OR "Sprachassistent")	223				
	("Chatbots" OR "Chatterbots" OR "Dialog System" OR "Sprachassistent" OR "Virtueller Assistent" OR "intelligenter persönlicher Assistent") AND ("Büroarbeit" OR "Bürokommunikation" OR "Büroarbeitsplatz" OR "Wissensarbeit")	2				
	("Chatbots" OR "Chatterbots" OR "Conversational Agent" OR "Natural Language Dialog System" OR "Virtual Assistant" OR "Intelligent Personal Assistant") AND ("office work" OR "office communication" OR "workplace" OR "workspace" OR "knowledge work")	79				
	("digital workplace" OR "digital workspace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "future workspace" OR "knowledge work" OR "office automation" OR "intelligent office" OR "smart office" OR "intelligent work" OR "smart work" OR "office workspace") AND ("virtual assistant" OR "chatbot" OR "intelligent personal assistant")	3				
WISO	("digitaler arbeitsplatz" OR "digitale Arbeitsumgebung" OR "digitale Arbeitswelt" OR "digitales Büro" OR "Arbeitsplatz der Zukunft" OR "Wissensarbeit" OR "Büroautomation") AND ("digitale Assistenten" OR "digitale Assistenzsysteme" OR "digitaler Agent" OR "intelligente Assistenten" OR "intelligente assistenzsysteme" OR "software agent" OR "intelligentes Büro" OR "intelligente Arbeit" OR "intelligenter Agent" OR "künstliche Intelligenz")	72	1124	103	12	(Bager 2016); (Bott 2017), (Brunotte 2017), (Dämon 2017), (Grodzietzki 2017), (Heckel/Ermisch 2017), (Kuhn 2017), (Panser 2017), (Rüdel/Seibold 2017), (Schäffner 2017), (Schonschek 2017), (Zirn 2017)
	("digital workplace" OR "digital workspace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "future workspace" OR "knowledge work" OR "office automation") AND ("digital assistant" OR "digital assistance system" OR "digital agent" OR "intelligent assistant" OR "intelligent assistance system" OR "smart office" OR "smart work" OR "intelligent agent" OR "artificial intelligence")	32				
	("digitaler arbeitsplatz" OR "digitale Arbeitsumgebung" OR "digitale Arbeitswelt" OR "digitales Büro" OR "intelligentes Büro" OR "intelligente Arbeit" OR "Arbeitsplatz der Zukunft" OR "Wissensarbeit" OR "Büroautomation" OR "Büroarbeitsplatz") AND ("intelligent persönlich Assistent" OR "Sprachassistent" OR "Chatbot" OR "virtueller Assistent")	2				
	("digital workplace" OR "digital workspace" OR "digital office" OR "future workplace" OR "future workspace" OR "knowledge work" OR "office automation" OR "intelligent office" OR "smart office" OR "intelligent work" OR "smart work" OR "office workspace") AND ("virtual assistant" OR "chatbot" OR "intelligent personal assistant")	7				
	("Chatbots" OR "Chatterbots" OR "Dialog System" OR "Sprachassistent" OR "Virtueller Assistent" OR "intelligenter persönlicher Assistent") AND ("Büroarbeit" OR "Bürokommunikation" OR "Büroarbeitsplatz" OR "Wissensarbeit")	9				
	("Chatbots" OR "Chatterbots" OR "Conversational Agent" OR "Natural Language Dialog System" OR "Virtual Assistant" OR "Intelligent Personal Assistant") AND ("office work" OR "office communication" OR "workplace" OR "workspace" OR "knowledge work")	17				
	("virtual assistant" OR "virtueller Assistent" OR "chatbot" OR "intelligenter persönlicher Assistent" OR "intelligent personal assistant" OR "Sprachassistent")	985				
Vorwärts- und Rückwärtssuche			28	13	(Chakrabarti/Luger 2012), (Fonte et al. 2009), (Klopfenstein et al. 2017), (Lebeuf et al. 2017), (Mikic et al. 2009), (Neves et al. 2006), (Quarteroni/Manandhar 2007), (Reshmi/BalaKrishnan 2016), (Shawar 2008), (Shawar et al. 2005), (Shawar/Atwell 2007), (Strehlitz 2017), (Vaziri et al. 2017)	

A6: Verteilung der Einsatzgebiete von Chatbots in der Literatur

Einsatzmöglichkeit		Artikel
E ₁	Beschaffen von Informationen	(Al-Zubaide/Issa 2011), (Angga et al. 2015), (Augello et al. 2012), (Bager 2016), (Bang et al. 2015), (Berg 2013), (Bott 2017), (Brunotte 2017), (Carayannopoulos 2017), (Chakrabarti/Luger 2012), (Chakrabarti/Luger 2015), (Dämon 2017), (Deryugina 2010), (Følstad/Brandtzæg 2017), (Grodzietzki 2017), (Gyton/Jeffery 2017), (Han 2017), (Heckel/Ermisch 2017), (Henrich 2017), (Kiseleva et al. 2016), (Korezniowski 2017), (Kuhn 2017), (Lebeuf et al. 2017), (Lebeuf et al. 2018), (Masterson 2015), (Panser 2017), (Quarteroni/Manandhar 2007), (Radlinski/Craswell 2017), (Ranoliya et al. 2017), (Reshmi/BalaKrishnan 2016), (Rüdel/Seibold 2017), (Sarikaya 2017), (Schonschek 2017), (Setiaji/Wibowo 2016), (Shawar 2008), (Shawar et al. 2005), (Shawar/Atwell 2007), (Strehlitz 2017), (Vaziri et al. 2017), (Vtyurina et al. 2017), (Zamora 2017a), (Zamora 2017b), (Zirn 2017)
E _{1.1}	Abfragen von FAQ	
E _{1.2}	Beantworten von Kundenfragen	
E _{1.3}	Beantworten von Mitarbeiterfragen	
E _{1.4}	Suche nach Produktdaten	
E _{1.5}	Abfragen von Wetterinformationen	
E _{1.6}	Abfragen von Verkehrsdaten	
E _{1.7}	Abfragen von Aufgaben und Terminen	
E _{1.8}	Bereitstellen von Informationen für Wartungsprozesse	
E ₂	Abbilden von (standardisierten) (Routine-)Prozessen	(Aquino 2012), (Bager 2016), (Berg 2013), (Bott 2017), (Brunotte 2017), (Chakrabarti/Luger 2015), (Dämon 2017), (Følstad/Brandtzæg 2017), (Gyton/Jeffery 2017), (Han 2017), (Heckel/Ermisch 2017), (Henrich 2017), (Korezniowski 2017), (Kuhn 2017), (Lebeuf et al. 2017), (Masterson 2015), (Panser 2017), (Radlinski/Craswell 2017), (Rüdel/Seibold 2017), (Sarikaya 2017), (Schäffner 2017), (Schonschek 2017), (Shawar/Atwell 2007), (Strehlitz 2017), (Zamora 2017a), (Zamora 2017b), (Zirn 2017)
E _{2.1}	Einkaufen mit Chatbots	
E _{2.2}	Durchführen des Mitarbeiterselfservice	
E _{2.3}	Durchführen des Kundenselfservice	
E _{2.4}	Durchführen von Banktätigkeiten	
E _{2.5}	Vereinbaren von Terminen und Meetings	
E _{2.6}	Einrichten von Erinnerungen	
E ₃	Erfassen von Daten	(Dämon 2017), (Følstad/Brandtzæg 2017), (Henrich 2017), (Korezniowski 2017), (Lebeuf et al. 2018), (Sarikaya 2017)
E ₄	Aus- und Weiterbildung	(Angga et al. 2015), (Deryugina 2010), (Fonte et al. 2009), (Han 2017), (Lebeuf et al. 2017), (Masterson 2015), (Mikic et al. 2009), (Panser 2017), (Shawar/Atwell 2007)
E ₅	Dialogbasierte Benutzungsoberfläche zu (Unternehmens-)Anwendungen	(Aquino 2012), (Kiseleva et al. 2016), (Lebeuf et al. 2017), (Lebeuf et al. 2018), (Panser 2017), (Quarteroni/Manandhar 2007), (Sarikaya 2017), (Schäffner 2017), (Vaziri et al. 2017), (Vtyurina et al. 2017), (Zirn 2017)

A7: Verteilung der Ziele des Einsatzes von Chatbots in der Literatur

Verfolgte Ziele		Artikel
Z ₁	Steigern von Effizienz und Produktivität	(Chai 2001), (Kiseleva et al. 2016), (Korezenikowski 2017), (Lebeuf et al. 2018), (Panser 2017), (Sarikaya 2017), (Schäffner 2017), (Zamora 2017a)
Z ₂	Verringern von Zeitaufwänden	(Aquino 2012), (Bott 2017), (Brunotte 2017), (Panser 2017), (Rüdel/Seibold 2017), (Schäffner 2017), (Zamora 2017a), (Zirn 2017)
Z ₃	Reduzieren von Kosten	(Brunotte 2017), (Chakrabarti/Luger 2012), (Chakrabarti/Luger 2015), (Korezenikowski 2017), (Panser 2017), (Ranoliya et al. 2017), (Satu et al. 2015)
Z ₄	Entlasten von Mitarbeitern durch übernehmen/automatisieren von Aufgaben	(Bott 2017), (Dämon 2017), (Grodzietzki 2017), (Gyton/Jeffery 2017), (Han 2017), (Heckel/Ermisch 2017), (Henrich 2017), (Korzeniowski 2017), (Kuhn 2017), (Lebeuf et al. 2018), (Masterson 2015), (Ranoliya et al. 2017), (Sarikaya 2017), (Schäffner 2017), (Schonscheck 2017), (Strehlitz 2017), (Vaziri et al. 2017), (Zamora 2017a)
Z ₅	Integration von (externen) Anwendungssystemen und Services über einen natürlichsprachlichen Dialog	(Al-Zubaide/Issa 2011), (Angga et al. 2015), (Aquino 2012), (Augello et al. 2012), (Bager 2016), (Bang et al. 2015), (Berg 2013), (Carayannopoulos 2017), (Chai 2001), (Dämon 2017), (Deryugina 2010), (Folstad/Brandtzaeg 2017), (Fonte et al. 2009), (Grodzietzki 2017), (Gyton/Jeffsry 2017), (Han 2017), (Henrich 2017), (Kiseleva et al. 2016), (Klopfenstein et al. 2017), (Korezenikowski 2017), (Kuhn 2017), (Lebeuf et al. 2017), (Lebeuf et al. 2018), (Masterson 2015), (Mikic et al. 2009), (Montero/Araki 2005), (Neves et al. 2006), (Panser 2017), (Quarteroni/Manandhar 2007), (Radlinski/Craswell 2017), (Ranoliya et al. 2017), (Reshmi/BalaKrishnan 2016), (Rüdel/Seibold 2017), (Sarikaya 2017), (Satu et al. 2015), (Schäffner 2017), (Schonschek 2017), (Setiaji/Wibowo 2017), (Shawar 2008), (Shawar et al. 2005), (Shawar/Atwell 2007), (Strehlitz 2017), (Vaziri et al. 2017), (Vtyurina et al. 2017), (Zamora 2017a), (Zamora 2017b), (Zirn 2017)
Z ₆	Endgeräteunabhängiger, mobiler Zugriff auf Anwendungssysteme	(Bager 2016), (Kiseleva et al. 2016), (Klopfenstein et al. 2017), (Lebeuf et al. 2017), (Lebeuf et al. 2018), (Schäffner 2017)

Literaturverzeichnis

- (Al-Zubaide/Issa 2011): Al-Zubaide, H.; Issa, A. A.: OntBot: Ontology based chatbot. In: 4th International Symposium on Innovation in Information & Communication Technology (ISIICT), Amman 2011, S. 7-12.
- (Angga et al. 2015): Angga, P. A.; Fachri, W. E.; Eleanita, A.; Suryadi; Agushinta, R. D.: Design of chatbot with 3D avatar, voice interface, and facial expression. In: International Conference on Science in Information Technology (ICSITech), Yogyakarta 2015, S. 326-330.
- (Aquino 2012): Aquino, J.: Virtual Assistants Enter The Enterprise. In: CRM Magazine 16 (2012) 12, S. 30-34.
- (Augello et al. 2012): Augello, A.; Pilato, G.; Machi, A.; Gaglio, S.: An Approach to Enhance Chatbot Semantic Power and Maintainability: Experiences within the FRASI Project. In: IEEE Sixth International Conference on Semantic Computing (ICSC), Palermo, Italy 2012, S. 186-193.
- (Bager 2016): Bager, J.: Chatbot, mach mal! In: c't - Magazin für Computertechnik (2016) 12, S. 92.
- (Bang et al. 2015): Bang, J.; Noh, H.; Kim, Y.; Lee, G. G.: Example-based chat-oriented dialogue system with personalized long-term memory. In: International Conference on Big Data and Smart Computing (BigComp), Jeju 2015, S. 238-243.
- (Bauer et al. 2016): Bauer, W.; Jurecic, M.; Rief, S.; Schullerus, M.: Digitales Arbeiten: Motive und Wirkungen papierarmer Arbeitsweisen, Stuttgart 2016.
- (Becker 2015): Becker, K.-D.: Arbeit in der Industrie 4.0 - Erwartungen des Instituts für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. In: Botthof, A.; Hartmann, E. A. (Hrsg.): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, Berlin [u. a.] 2015, S. 23-29.
- (Begau et al. 1993): Begau, K.; Gabriel, R.; Knittel, F.; Taday, H.: Büroinformations- und -kommunikationssysteme - Aufgaben, Systeme, Anwendungen. In: Gabriel, R. (Hrsg.): Arbeitsberichte des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik der Ruhr-Universität Bochum 93-10, Bochum 1993.
- (Bendel 2018): Bendel, O.: Chatbot, <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/chatbot-54248/version-277297>, 2018, Veröffentlicht am 19.02.2018, Abruf am 03.04.2018.

- (Berg 2013): Berg, M.: Natürlichsprachlichkeit in Dialogsystemen - Stand der Technik in Industrie und Forschung. In: Informatik-Spektrum 36 (2013) 4, S. 371-381.
- (Berg 2014): Berg, M. M.: Modelling of natural dialogues in the context of speech-based information and control systems. Dissertationen zu Datenbanken und Informationssystemen 108, Berlin [u. a.] 2014.
- (Bloech et al. 2014): Bloech, J.; Bogaschewsky, R.; Buscher, U.; Daub, A.; Götze, U.; Roland, F.: Einführung in die Produktion, 7., korrigierte und aktualisierte Auflage, Berlin, Heidelberg 2014.
- (Bodenwinkler 1984): Bodenwinkler, P.: Büroarbeit in der öffentlichen Verwaltung: Anforderungen an computergestützte Bürosysteme. In: Traummüller, R.; Fiedler, H.; Grimmer, K.; Reiner mann, H. (Hrsg.): Neue Informationstechnologien und Verwaltung. Fachtagung, Linz, September 1983. Informatik-Fachberichte 80, Berlin [u. a.] 1984, S. 364-373.
- (Bott 2017): Bott, G.: Digitale Sprachassistenten sind Neuland in Unternehmen. In: marconomy (2017), <https://www.marconomy.de/digitale-sprachassistenten-sind-neuland-in-unternehmen-a-666116/>,
- (Botthof 2015): Botthof, A.: Zukunft der Arbeit im Kontext von Autonomik und Industrie 4.0. In: Botthof, A.; Hartmann, E. A. (Hrsg.): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, Berlin [u. a.] 2015, S. 3-8.
- (Braun 2003): Braun, A.: Chatbots in der Kundenkommunikation, Berlin [u. a.] 2003.
- (Brunotte 2017): Brunotte, N.: Virtuelle Assistenten: Europäische Union sieht Handlungsbedarf bei rechtlichen Rahmenbedingungen. In: Datenschutz-Berater (2017) 7-8, S. 155.
- (Byström et al. 2017): Byström, K.; Ruthven, I.; Heinström, J.: Work and information: which workplace models still work in modern digital workplaces? - CoLIS Paper 1651. In: Information Research 22 (2017) 1.
- (Carayannopoulos 2018): Carayannopoulos, S.: Using chatbots to aid transition. In: International Journal of Information and Learning Technology 35 (2018) 2, S. 118-129.
- (Chai et al. 2001): Chai, J.; Lin, J.; Zadrozny, W.; Ye, Y.; Stys-Budzikowska, M.; Horvath, V.; Kambhatla, N.; Wolf, C.: The Role of a Natural Language Conversational Interface in

- Online Sales: A Case Study. In: International Journal of Speech Technology 4 (2001) 3-4, S. 285-295.
- (Chakrabarti/Luger 2012): Chakrabarti, C.; Luger, G. F.: A Semantic Architecture For Artificial Conversations. In: Joint 6th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 13th International Symposium on Advanced Intelligence Systems (SCIS-ISIS), Kobe 2012, S. 21-26.
- (Chakrabarti/Luger 2015): Chakrabarti, C.; Luger, G. F.: Artificial conversations for customer service chatter bots: Architecture, algorithms, and evaluation metrics. In: Expert Systems with Applications 42 (2015) 20, S. 6878-6897.
- (Cooper 1988): Cooper, H.: Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews. In: Knowledge in Society 1 (1988) 1, S. 104-126.
- (Cowan et al. 2017): Cowan, B. R.; Pantidi, N.; Coyle, D.; Morrissey, K.; Clarke, P.; Al-Shehri, S.; Earley, D.; Bandeira, N.: "What can i help you with?". In: Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI), Vienna 2017, S. 1-12.
- (Dämon 2017): Dämon, K.: Wie Chatbots die Buchhaltung verändern. In: WirtschaftsWoche Online (2017).
- (Davison/Ou 2014): Davison, R.; Ou, C.: Digital Work in a Pre-Digital Organizational Culture. In: 22th European Conference on Information Systems (ECIS 2014), Tel Aviv 2014.
- (Dery et al. 2017): Dery, K.; Sebastian, I. M.; van der Meulen, R.: The Digital Workplace is Key to Digital Innovation. In: MIS Quarterly 16 (2017) 2, S. 135-152.
- (Deryugina 2010): Deryugina, O. V.: Chatterbots. In: Scientific and Technical Information Processing 37 (2010) 2, S. 143-147.
- (DGUV 2015): DGUV: Bildschirm- und Büroarbeitsplätze: Leitfaden für die Gestaltung. DGUV Information 215-410, Berlin 2015.
- (Döring/Bortz 2016): Döring, N.; Bortz, J.: Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften, 5. vollständig überarbeitete, aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin, Heidelberg 2016.
- (Fettke 2006): Fettke, P.: State-of-the-Art des State-of-the-Art - Eine Untersuchung der Forschungsmethode "Review" innerhalb der Wirtschaftsinformatik - Forschungsmethodik, Metaanalyse, Forschungssynthese, Forschungsintegration,

- Forschungsbewertung, Forschungskritik. In: Wirtschaftsinformatik 48 (2006) 4, S. 257-266.
- (Fischer 2016): Fischer, T.: Studie zur Arbeitswelt: Generation Y verändert den Arbeitsplatz, <http://www.computerwoche.de/a/studie-zur-arbeitswelt-generation-y-veraendert-den-arbeitsplatz,3324265>, 2016, Veröffentlicht am 30.09.2016, Abruf am 30.01.2017.
- (Følstad/Brandtzæg 2017): Følstad, A.; Brandtzæg, P. B.: Chatbots and the new world of HCI. In: interactions 24 (2017) 4, S. 38-42.
- (Fonte et al. 2009): Fonte, F. A. M.; Rial, J. C. B.; Nistal, M. L.: TQ-Bot: An AIML-based Tutor and Evaluator Bot. In: Journal of Universal Computer Science 15 (2009) 7, S. 1486-1495.
- (Gentsch 2018): Gentsch, P.: Künstliche Intelligenz für Sales, Marketing und Service, Wiesbaden 2018.
- (Gränig et al. 2011): Gränig, A.; Felden, C.; Piechocki, M.: Status Quo und Potenziale der eXtensible Business Reporting Language für die Wirtschaftsinformatik. In: Wirtschaftsinformatik 53 (2011) 4, S. 225-234.
- (Grodzietzki 2017): Grodzietzki, S. E.: Mein Bot und Ich - digitales Lernen, Arbeiten und Leben. In: Wissensmanagement (2017) 6-7, S. 18-19.
- (Günther 2017): Günther, J.: Digital Workplace - Herausforderungen und Implikationen für die Gestaltung. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 54 (2017) 6, S. 859-873.
- (Gyton/Jeffsry 2017): Gyton, G.; Jeffsry, R.: These are the experts deciding the future of HR ... shouldn't you know who they are? In: People Management (2017), S. 24-31.
- (Han 2017): Han, V.: Are Chatbots the Future of TRAINING? In: Talent Development 71 (2017) 9, S. 42-46.
- (Heckel/Ermisch 2017): Heckel, M.; Ermisch, S.: Hallo! Wie kann ich Ihnen heute helfen? In: impulse (2017) 7/8, S. 76-77.
- (Henrich 2017): Henrich, O.: Chatbots auf dem Vormarsch: Der künstlich-intelligente Buchhalter kommt. In: Wirtschaftsinformatik & Management (2017) 6, S. 72-74.
- (Hobert 2018): Hobert, S.: Empirische Erkenntnisse und Gestaltungsansätze zum Einsatz von Wearable Computern im Industriesektor, Göttingen 2018.

- (Hobert/Schumann 2017): Hobert, S.; Schumann, M.: Wearable Computer im Industriesektor: Aktueller Stand der Forschung und empirische Erkenntnisse aus der Praxis zum Einsatz von Augmented Reality Anwendungen im Industriesektor. In: Schumann, M. (Hrsg.): Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik Nr. 1/2017, Göttingen 2017.
- (Hübschen 2015): Hübschen, T.: Wissensarbeit mit Microsoft. In: Wissensmanagement (2015) 3, S. 52-53.
- (Kassner et al. 2017): Kassner, L.; Hirmer, P.; Wieland, M.; Steimle, F.; Königsberger, J.; Mitschang, B.: The Social Factory: Connecting People, Machines and Data in Manufacturing for Context-Aware Exception Escalation. In: Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), Waikoloa Village 2017, S. 1673-1682.
- (Kiseleva et al. 2016): Kiseleva, J.; Williams, K.; Jiang, J.; Hassan Awadallah, A.; Crook, A. C.; Zitouni, I.; Anastasakos, T.: Understanding User Satisfaction with Intelligent Assistants. In: Proceedings of the 2016 ACM on Conference on Human Information Interaction and Retrieval (CHIIR), Carrboro, North Carolina, USA 2016, S. 121-130.
- (Klaffke 2016): Klaffke, M.: Erfolgsfaktor Büro – Trends und Gestaltungsansätze neuer Büro- und Arbeitswelten. In: Klaffke, M. (Hrsg.): Arbeitsplatz der Zukunft, Wiesbaden 2016, S. 1-27.
- (Klaffke/Reinheimer 2016): Klaffke, S.; Reinheimer, S.: Enterprise 2.0 - Gestaltung der Büro- Informations- und Kommunikationstechnologie. In: Klaffke, M. (Hrsg.): Arbeitsplatz der Zukunft, Wiesbaden 2016, S. 141-167.
- (Klopfenstein et al. 2017): Klopfenstein, L. C.; Delpriori, S.; Malatini, S.; Bogliolo, A.: The Rise of Bots. In: Proceedings of the 2017 Conference on Designing Interactive Systems (DIS), Edinburgh 2017, S. 555-565.
- (Köffer/Urbach 2016): Köffer, S.; Urbach, N.: Die Digitalisierung der Wissensarbeit – Handlungsempfehlungen aus der Wirtschaftsinformatik-Forschung. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 53 (2016) 1, S. 5-15.
- (Koreziowski 2017): Koreziowski, P.: Bots Should Be in Your Contact Center's Future: The technology emerges as businesses look to artificial intelligence to improve customer servic. In: CRM Magazine 21 (2017) 5, S. 28-32.

- (Kuhn 2017): Kuhn, T.: Künstliche Intelligenz: Ich kann dich nicht verstehen. In: WirtschaftsWoche (2017) 23, S. 51-52.
- (Kusber 2017): Kusber, R.: Chatbots – Conversational UX Platforms. In: Smolinski, R.; Gerdes, M.; Siejka, M.; Bodek, M. C. (Hrsg.): Innovationen und Innovationsmanagement in der Finanzbranche, Wiesbaden 2017, S. 231-244.
- (Lackes/Siepermann 2017): Lackes, R.; Siepermann, M.: Büroarbeit: Ausführliche Definition, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/75904/bueroarbeit-v9.html>, 2017, Veröffentlicht am 24.10.2017, Abruf am 27.03.2018.
- (Lebeuf et al. 2017): Lebeuf, C.; Storey, M.-A.; Zagalsky, A.: How Software Developers Mitigate Collaboration Friction with Chatbots. In: Talking with Conversational Agents in Collaborative Action Workshop at the 20th ACM conference on Computer-Supported Cooperative Work and Social Computing (CSCW), Portland 2017, S. 1-6.
- (Lebeuf et al. 2018): Lebeuf, C.; Storey, M.-A.; Zagalsky, A.: Software Bots. In: IEEE Software 35 (2018) 1, S. 18-23.
- (Lestarini et al. 2015): Lestarini, D.; Raflesia, S. P.; Surendro, K.: A conceptual framework of engaged digital workplace diffusion. In: 9th International Conference on Telecommunication Systems Services and Applications (TSSA 2015), Bandung 2015, S. 1-5.
- (Mallios/Bourbakis 2016): Mallios, S.; Bourbakis, N.: A survey on human machine dialogue systems. In: 7th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA), Chalkidiki, Greece 2016, S. 1-7.
- (Masterson 2015): Masterson, M.: Intelligent Virtual Assistants. In: Speech Technology Magazine 20 (2015) 1, S. 35-37.
- (Mikic et al. 2009): Mikic, F. A.; Burguillo, J. C.; Llamas, M.; Rodríguez, D. A.; Rodríguez, E.: Charlie : An AIML-based Chatterbot which Works as an Interface among INES and Humans. In: EAEEIE Annual Conference, Valencia 2009, S. 1-6.
- (Montero/Araki 2005): Montero, C. A. S.; Araki, K.: Enhancing Computer Chat: Toward a Smooth User-Computer Interaction. In: Khosla, R.; Howlett, R. J.; Jain, L. C. (Hrsg.): Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems (KES 2005). Lecture Notes in Computer Science 3681, Berlin, Heidelberg 2005, S. 918-924.

- (Mostafa et al. 2017): Mostafa, S. A.; Ahmad, M. S.; Mustapha, A.; Mohammed, M. A.: A Concise Overview of Software Agent Research, Modeling, and Development. In: Software Engineering 5 (2017) 1, S. 8-25.
- (Neves et al. 2006): Neves, A. M. M.; Barros, F. A.; Hodges, C.: iAIML: a Mechanism to Treat Intentionality in AIML Chatterbots. In: Proceedings of the 18th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), Los Alamitos 2006, S. 1-7.
- (Nippa 1988): Nippa, M.: Gestaltungsgrundsätze für die Büroorganisation: Konzepte für eine informationsorientierte Unternehmensentwicklung unter Berücksichtigung neuer Bürokommunikationstechniken. In: Marr, R.; Reichwald, R. (Hrsg.): Mensch und Arbeit im technisch-organisatorischen Wandel Band 5, Berlin 1988.
- (North 2014): North, K.: Wissensarbeit - Wertschöpfung im Wandel. In: Antoni, C. H.; Friedrich, P.; Haunschild, A.; Josten, M.; Meyer, R. (Hrsg.): Work-Learn-Life-Balance in der Wissensarbeit: Herausforderungen, Erfolgsfaktoren und Gestaltungshilfen für die betriebliche Praxis, Wiesbaden 2014, S. 21-39.
- (Nwana 1996): Nwana, H. S.: Software Agents: An Overview. In: Knowledge Engineering Review 11 (1996) 3, S. 205-244.
- (Panser 2017): Panser, F.: So können digitale Sprachassistenten das Business modernisieren, <https://www.marconomy.de/so-koennen-digitale-sprachassistenten-das-business-modernisieren-a-660770/>, 2017, Veröffentlicht am 13.11.2017, Abruf am 03.04.2018.
- (Picot/Reichwald 1985): Picot, A.; Reichwald, R.: Bürokommunikation: Leitsätze für den Anwender, 2. Aufl., München 1985.
- (Quarteroni/Manandhar 2007): Quarteroni, S.; Manandhar, S.: A Chatbot-based Interactive Question Answering System. In: Proceedings of the 11th Workshop on the Semantics and Pragmatics of Dialogue, Trento 2007, S. 83-90.
- (Radlinski/Craswell 2017): Radlinski, F.; Craswell, N.: A Theoretical Framework for Conversational Search. In: Proceedings of the 2017 Conference on Conference Human Information Interaction and Retrieval (CHIIR), Oslo 2017, S. 117-126.
- (Ranoliya et al. 2017): Ranoliya, B. R.; Raghuvanshi, N.; Singh, S.: Chatbot for university related FAQs. In: International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI) (ICACCI), Udupi 2017, S. 1525-1530.

- (Reshmi/Balakrishnan 2016): Reshmi, S.; Balakrishnan, K.: Implementation of an inquisitive chatbot for database supported knowledge bases. In: *Sadhana* 41 (2016) 10, S. 1173-1178.
- (Rüdel/Seibold 2017): Rüdel, T.; Seibold, M.: Schöne neue Welt: Chatbots müssen erst laufen lernen. In: *Die Bank* (2017) 9, S. 66-69.
- (Russell 2012): Russell, D. M.: Ubiquitous search for smart workspaces. In: *Universal Access in the Information Society* 11 (2012) 3, S. 337-344.
- (Sarikaya 2017): Sarikaya, R.: The Technology Behind Personal Digital Assistants: An overview of the system architecture and key components. In: *IEEE Signal Processing Magazine* 34 (2017) 1, S. 67-81.
- (Satu et al. 2015): Satu, S.; Parvez, H.; Shamim-Al-Mamun: Review of integrated applications with AIML based chatbot. In: *1st International Conference on Computer & Information Engineering (ICCIE), Rajshahi 2015*, S. 87-90.
- (Schäffner 2017): Schäffner, T.: Virtuelle Assistenten - was Chatbots künftig leisten. In: *Wissensmanagement* (2017) 8, S. 44-45.
- (Schonschek 2017): Schonschek, O.: Was Unternehmen über Chatbots wissen müssen. In: *Computerwoche* (2017) 8-9, S. 14-17.
- (Senderek/Geisler 2015): Senderek, R.; Geisler, K.: Assistenzsysteme zur Lernunterstützung in der Industrie 4.0. In: Rathmayer, S.; Pongratz, H. (Hrsg.): *Proceedings of DeLFI Workshops 2015 co-located with 13th e-Learning Conference of the German Computer Society (DeLFI 2015), München 2015*, S. 36-46.
- (Setiaji/Wibowo 2016): Setiaji, B.; Wibowo, F. W.: Chatbot Using a Knowledge in Database: Human-to-Machine Conversation Modeling. In: *7th International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation (ISMS), Bangkok 2016*, S. 72-77.
- (Shawar et al. 2005): Shawar, B. A.; Atwell, E.; Roberts, A.: FAQChat as an Information Retrieval System. In: *Proceedings of the 2nd Language and Technology Conference, Posen 2005*, S. 274-278.
- (Shawar 2008): Shawar, B. A.: Chatbots are natural web interface to information portals. In: *6th International Conference on Informatics and Systems (INFOS), Kairo 2008*, S. 101-107.

- (Shawar/Atwell 2007): Shawar, B. A.; Atwell, E.: Chatbots: Are they really useful? In: LDV-Forum: Zeitschrift für Computerlinguistik und Sprachtechnologie 22 (2007) 1, S. 29-49.
- (Strehlitz 2017): Strehlitz, M.: Der intelligente digitale Assistent. In: IT-Director (2017) 11, S. 30-32.
- (Stucki et al. 2018): Stucki, T.; D'Onofrio, S.; Portmann, E.: Chatbot - Der digitale Helfer im Unternehmen: Praxisbeispiele der Schweizerischen Post. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik (2018).
- (Szyperski et al. 1982): Szyperski, N.; Grochla, E.; Höring, K.; Schmitz, P.: Bürosysteme in der Entwicklung - Studien zur Typologie und Gestaltung von Büroarbeitsplätzen, Wiesbaden 1982.
- (Urbach/Ahlemann 2016): Urbach, N.; Ahlemann, F.: Der Wissensarbeitsplatz der Zukunft: Trends, Herausforderungen und Implikationen für das strategische IT-Management. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 53 (2016) 1, S. 16-28.
- (Vaziri et al. 2017): Vaziri, M.; Mandel, L.; Shinnar, A.; Siméon, J.; Hirzel, M.: Generating chat bots from web API specifications. In: Proceedings of the 2017 ACM SIGPLAN International Symposium on New Ideas, New Paradigms, and Reflections on Programming and Software (Onward!), Vancouver 2017, S. 44-57.
- (Vom Brocke et al. 2015): Vom Brocke, J.; Simons, A.; Riemer, K.; Niehaves, B.; Plattfaut, R.; Cleven, A.: Standing on the Shoulders of Giants: Challenges and Recommendations of Literature Search in Information Systems Research. In: Communications of the Association for Information Systems 37 (2015) 9, S. 1-22.
- (Vtyurina et al. 2017): Vtyurina, A.; Savenkov, D.; Agichtein, E.; Clarke, C. L. A.: Exploring Conversational Search With Humans, Assistants, and Wizards. In: Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA), Denver 2017, S. 2187-2193.
- (Wallace 2009): Wallace, R. S.: The Anatomy of A.L.I.C.E. In: Epstein, R.; Roberts, G.; Beber, G. (Hrsg.): Parsing the Turing Test, Dordrecht 2009, S. 181-210.
- (Webster/Watson 2002): Webster, J.; Watson, R.: Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. In: MIS Quarterly 26 (2002) 2, S. 13-23.

- (Weizenbaum 1966): Weizenbaum, J.: ELIZA - A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man And Machine. In: Communications of the ACM 9 (1966) 1, S. 36-45.
- (White 2012): White, M.: Digital workplaces: Vision and reality. In: Business Information Review 29 (2012) 4, S. 205-214.
- (Wooldridge/Jennings 1995): Wooldridge, M.; Jennings, N. R.: Intelligent Agents: Theory and Practice. In: The Knowledge Engineering Review 10 (1995) 2, S. 115-152.
- (Zamora 2017a): Zamora, J.: I'm Sorry, Dave, I'm Afraid I Can't Do That: Chatbot Perception and Expectations. In: Proceedings of the 5th International Conference on Human Agent Interaction (HAI'17), Bielefeld, Germany 2017, S. 253-260.
- (Zamora 2017b): Zamora, J.: Rise of the Chatbots. In: Proceedings of the 22nd International Conference on Intelligent User Interfaces Companion (IUI Companion), Limassol 2017, S. 109-112.
- (Zeisel 2016): Zeisel, T.: Automatisierung 2.0, kognitive Technologien, Kollaboration: Der Werkzeugkasten für Digital Leader. In: Wissensmanagement (2016) 7, S. 40-41.
- (Zirn 2017): Zirn, C.: Chatbot FAQ, <https://www.cio.de/a/chatbots-was-unternehmen-wissen-muessen,3563697>, 2017, Veröffentlicht am 17.10.2017, Abruf am 22.03.2018.