

MASTERARBEIT

DER EINFLUSS VON CHATBOTS AUF DIE SERVICEQUALITÄT BEI ANFRAGEN AN VERWALTUNGSABTEILUNGEN IN ORGANISATIONEN

ausgeführt am



Studiengang

Informationstechnologien und Wirtschaftsinformatik

Von: Ing. Oliver Kerzinger, BSc

Personenkennzeichen: 1610320019

Graz, am 14. Dezember 2017

.....

Unterschrift

EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benützt und die benutzten Quellen wörtlich zitiert sowie inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

.....

Unterschrift

DANKSAGUNG

Nach über viereinhalb Jahren beschließt diese Masterarbeit nun den Abschluss des Studiums. Ich bedanke mich bei allen, die mich auf diesem Weg unermüdlich unterstützt haben. Ein besonderer Dank gilt hierbei meiner Familie und meinen Freunden. Weiters bedanke ich mich bei Walter Rath, MBA, welcher mir bereits seit der Bachelorarbeit mit Rat und Tat zur Seite stand.

KURZFASSUNG

Unternehmen stehen vor der Herausforderung eine Vielzahl an Informationen den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen zur Verfügung zu stellen. Zu diesem Zweck haben sich bereits unterschiedliche Softwarelösungen etabliert. Nachteilig sind in diesem Verfahren zwei Aspekte. Einerseits sind die Informationen so aufzubereiten, dass diese auch einfach abgerufen werden können. Andererseits haben die Anwender und Anwenderinnen die Bedienung einer Software zuerst zu erlernen.

Chatbots ermöglichen es, Informationen durch die Verwendung der natürlichen Sprache aufzufinden. Zum Kennenlernen dieser Technologie, erfolgt die Entwicklung eines Chatbot-Prototyps. Dieser setzt AIML-Dokumente und den Multinomialen Naive Bayes Algorithmus ein. Die AIML-Dokumente dienen zur Simulation von allgemeinen Gesprächsthemen. Der Multinomiale Naive Bayes wird hier genutzt, um spezifische Anfragen entsprechend zu klassifizieren.

Aufbauend auf diesen Prototyp erfolgt eine quantitative Befragung von Teilnehmenden unterschiedlicher Organisationen. Erhoben wird, inwiefern sich Chatbots auf die Servicequalität auswirken. Diese Messung erfolgt mit der Veränderung der Zufriedenheit der Teilnehmer und Teilnehmerinnen. Der Fragebogen beinhaltet die Ermittlung der Technologieakzeptanz, die aktuelle Situation im Unternehmen, die Veränderung durch Chatbots und persönliche Lebensumstände. An dieser Umfrage haben insgesamt 27 Personen teilgenommen.

Ausgehend von den Ergebnissen kann gesagt werden, dass die Servicequalität, welche durch die Veränderung der Zufriedenheit erhoben wird, sich im Mittel um 0,924 auf der Fünf-Teiligen-Likert-Skala verbessert hat. Wird der Median herangezogen, so verändert sich dieser Wert von drei auf fünf.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen lassen sich in einzelnen Organisationen Chatbots implementieren. Dies ermöglicht eine konkrete Umsetzung und die Messung des Einflusses auf die Servicequalität mit zusätzlichen Messverfahren, wie der Kano-Analyse oder dem Service Blueprint.

ABSTRACT

Companies are faced with the challenge to provide their employees a wide variety of information. Various software solutions have already been established for this purpose. There are two key drawbacks to this: Firstly, information must be prepared such that it can be easily retrieved and, secondly, users have to learn how to use the software. Chatbots allow information to be retrieved using natural language. This thesis describes the development of a prototype chatbot in order to demonstrate the challenges involved. This chatbot uses AIML documents and the Multinomial Naïve Bayes algorithm. The AIML documents are used to simulate a conversation about general topics. The Multinomial Naïve Bayes is used to classify specific requests. Based on this prototype, a quantitative survey with participants from different organisations is conducted. The questionnaire determines how chatbots affect service quality by measuring changes in participant satisfaction. The survey includes the findings of technology acceptance, the current situation, the change with chatbots and personal circumstances. 27 people participated in this survey. The results show that the service quality, as measured by the change of satisfaction, increases on average by 0.924 on the five-point Likert scale used. Using the median, this value improves from three to five. Based on the findings, chatbots can be implemented individually in organisations. This enables a concrete implementation and measurement of the service quality with additional measurement methods, such as the Kano analysis or the service blueprint.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	 EINLEITUNG	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Forschungsfrage	2
1.3	Zielsetzung dieser Arbeit	2
1.4	Gliederung dieser Arbeit	2
1.5	Ausgewählte empirische Methoden	3
2	 GRUNDLAGEN ZU CHATBOTS	4
2.1	Chatbots	4
2.1.1	Technologische Grundlagen und Herausforderungen	4
2.1.2	Potentielle Einsatzgebiete	5
2.1.3	Auswahl eines Modells für die empirische Untersuchung	6
2.2	Varianten des maschinellen Lernens	8
2.2.1	Überwachtes Lernen	8
2.2.2	Verstärktes und unüberwachtes Lernen	9
2.3	Artificial Intelligent Markup Language	9
2.4	Der Einsatz von Naive Bayes für die Erkennung und Klassifizierung von Texteingaben	11
2.4.1	Multinomial Naive Bayes	13
2.4.2	Berechnungsbeispiel mit dem Multinomialen Naive Bayes Modell	14
2.4.3	Evaluierung des Modells	16
2.5	Herausforderung bei der Interpretation von Textdokumenten mit dem Multinomialen Naive Bayes Modell	19
2.6	Umgang mit Rechtschreibfehlern	20
2.6.1	Korrektur von nichtexistierenden Wörtern	20
2.6.2	Kontextabhängige Korrektur	21
2.7	Zusammenfassung	22
3	 GRUNDLAGEN AUSGEWÄHLTER SERVICEMODELLE	23
3.1	Das Technologieakzeptanzmodell	23
3.2	Die Medienreichhaltigkeitstheorie	24

3.3	Unternehmensinterne Serviceorientierung	26
3.3.1	Wahrnehmung der Servicequalität	27
3.3.2	Vorgehen zur Messung der Veränderung der Servicequalität	33
3.3.3	Einsparungspotential bei Personalkosten durch den Einsatz von Chatbots	34
3.4	Zusammenfassung	36
4	KONSTRUKTION DES PROTOTYPS UND FRAGEBOGENS.....	38
4.1	Aufbau und Implementierung des Prototyps	38
4.1.1	Aufbau des Prototyps	38
4.1.2	Implementierung des Prototyps.....	39
4.1.3	Aufbau der Wissensdatenbank.....	41
4.2	Aufbau des Fragebogens	42
4.3	Auswahl und Implementierung der Items für den Fragebogen	43
5	KONZEPTION, ERGEBNISSE UND INTERPRETATION.....	45
5.1	Beschreibung der Stichprobe	45
5.1.1	Technologieakzeptanz.....	45
5.1.2	Aktuelle Situation in der Organisation	47
5.1.3	Der potentielle Einfluss von Chatbots	51
5.1.4	Persönliche Lebensumstände	54
5.2	Verwendete Endgeräte	58
5.3	Interpretation der Ergebnisse	59
5.3.1	Interpretation der aktuellen Situation.....	60
5.3.2	Interpretation der potenziellen Veränderung durch den Einsatz eines Chatbots.....	64
5.3.3	Interpretation der Daten aus den persönlichen Lebensumständen	65
5.4	Der Einfluss von Chatbots auf die Servicequalität durch die Messung der Zufriedenheit von Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen.....	68
5.5	Diskussion der Ergebnisse	69
6	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	71
	ANHANG A - FRAGEBOGEN.....	74
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	82

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	83
TABELLENVERZEICHNIS	85
LISTINGS 86	
LITERATURVERZEICHNIS	87

1. EINLEITUNG

*"Those who can imagine anything
can create the impossible."
- Alan Turing*

Unternehmen stehen vor der Herausforderung eine Vielzahl an Informationen den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen zur Verfügung zu stellen. Dies umfasst beispielsweise die Bereiche des Personalwesens, der Buchhaltung, den Richtlinien der Corporate Identity bis hin zu Anleitungen der IT-Abteilung.

Das Auffinden dieser Informationen durch die Informationssuchenden wird bereits durch den Einsatz von IT unterstützt. Nach einer Studie von Adelsberger et al. (2009) werden am häufigsten Wikis und Foren dazu genutzt. Alternativen dazu sind Websites, Intranets oder Portale für Mitarbeitende, welche häufig gestellte Fragen (FAQ), zumeist in Listenform darstellen. Gfeller (2007) beschreibt, dass Portale für Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen eine Weiterentwicklung des Intranets sind. Dieser Begriff wird als Synonym für das Intranet herangezogen.

1.1 Problemstellung

Informationen, welche für Mitarbeitende bereitgestellt werden, müssen von diesen auch aufgefunden werden können. Bei schlechter Usability oder User Experience werden die technischen Angebote auf Widerstand stoßen (Keßler & Rabsch, 2012). Eine Herausforderung stellt hierbei eine zielgerichtete Suchmöglichkeit dar. Je nach Implementierung der Suchfunktion werden relevante oder weniger relevante Ergebnisse angezeigt. Sind die gesuchten Informationen jedoch nicht auffindbar, erfolgt die Kontaktaufnahme mit einem Mitarbeiter oder einer Mitarbeiterin aus der jeweiligen Fachabteilung. Hierzu wird auf eine E-Mail, ein Telefonat, Instant-Messaging, oder das persönliche Gespräch zurückgegriffen. Für die Bereitstellung dieser Kanäle sind im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen IT-Lösungen personelle Ressourcen erforderlich. Werden die betroffenen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen nicht dezidiert zur Bearbeitung dieser Anfragen abgestellt, so erfolgt eine Unterbrechung der aktuellen Aufgabe.

Nach der Studie von Adelsberger et al. (2009) werden neben Wikis und Foren zusätzlich Instant Messenger in Unternehmen eingesetzt. Instant Messaging gewinnt als neue Kommunikationsmöglichkeit mehr an Bedeutung.

Instant Messaging, oder Sofortnachrichtendienste, bieten im Gegensatz zu E-Mails die Möglichkeit einer synchronen Kommunikation. Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen können Nachrichten eingeben, welche direkt an die Empfänger und Empfängerinnen zugestellt werden

(Richter, 2010). Koch (1997) beschreibt die asynchrone und synchrone Kooperation von Partnern wie folgt:

„Die Kooperation von Partnern heißt synchron, falls die Aktionen zeitgleich stattfinden und die Kooperationspartner die Möglichkeit haben, von den Tätigkeiten der anderen Notiz zu nehmen, und diese Möglichkeit auch wahrnehmen, so daß die eigenen Aktionen dadurch beeinflußt werden. [...] Falls die Aktionen zur Erreichung des gemeinsamen Ziels nicht gleichzeitig stattfinden oder die Partner die Aktionen der anderen nicht unmittelbar wahrnehmen, dann heißt die Zusammenarbeit asynchron“ (Koch, 1997, S. 5)

Ebenfalls setzt der Einsatz von Instant Messaging die Bereitstellung von personellen Ressourcen voraus. Zur Lösung dieses Problems werden in der Kundenkommunikation von Unternehmen bereits Chatbots eingesetzt. Chatbot ist eine andere Bezeichnung für natürlich sprachige Interfaces. Bei Coca-Cola wird der Chatbot namens Hank eingesetzt. Das Ziel ist es, die eingehenden E-Mails und die Support-Kosten auf einem niedrigen Niveau zu halten (Braun, 2003).

1.2 Forschungsfrage

Ausgehend von der zuvor beschriebenen Problemstellung und mit den aktuellen Trends soll mit dieser Masterarbeit erforscht werden, ob Chatbots einen Einfluss auf innerbetriebliche Servicequalität haben. Daraus abgeleitet lautet die Forschungsfrage wie folgt: Inwiefern verändert sich die innerbetriebliche Servicequalität beim Einsatz von natürlich sprachigen Interfaces bei Anfragen an Verwaltungsabteilungen?

1.3 Zielsetzung dieser Arbeit

Diese Masterarbeit erforscht, ob der Einsatz von textbasierten natürlich sprachigen Interfaces (Chatbots) in Unternehmen zur Steigerung der Servicequalität beiträgt. Für Personen, welche bisher keinen Kontakt mit Chatbots hatten, oder diesen unbekannt sind wird ein Prototyp entwickelt. Dieser Prototyp deckt einen ausgewählten Bereich verschiedener Themen ab.

Es erfolgt keine Untersuchung, ab welcher Unternehmensgröße ein Einsatz sinnvoll ist. Ebenfalls wird nicht untersucht, ob der Einsatz von Artificial Intelligent Markup Language (AIML), Natural Language Procession (NLP) oder andere überwachte und nichtüberwachte maschinelle Lernverfahren ein besseres Ergebnis liefern.

1.4 Gliederung dieser Arbeit

Im theoretischen Abschnitt wird zu Beginn auf die Grundlagen von Chatbots eingegangen. In weiterer Folge werden die Grundzüge und Varianten des maschinellen Lernens erörtert. Auf die Technologien Artificial Intelligent Markup Language und Multinomialen Naive Bayes wird im Detail eingegangen. Diese dienen als Grundlage für den Prototyp im empirischen Teil.

Der Einsatz einer neuen Technologie birgt Risiken. Eine dieser Risiken ist die Akzeptanz der Nutzer und Nutzerinnen. Das Technologieakzeptanzmodell ermöglicht die Erforschung von diesem Bereich. Darüber hinaus wird anhand der Medienreichhaltigkeitstheorie betrachtet, welche Informationen sich für den Einsatz mit Chatbots eignen. Des Weiteren wird die unternehmensinterne Serviceorientierung betrachtet und die wahrgenommene Servicequalität anhand des Gaps-Modells beleuchtet. Abschließend werden die theoretischen Auswirkungen auf die Personalkosten durch Chatbots angeschnitten.

1.5 Ausgewählte empirische Methoden

Im praktischen Teil erfolgt mit den Erkenntnissen aus dem theoretischen Abschnitt die Entwicklung eines Prototyps mit einer anschließenden Befragung.

Bei der Erhebung wird für die Akzeptanz der Technologie der Fragebogen von Kothgassner et al. (2013) eingesetzt. Für die Ermittlung der Servicequalität werden einzelne Items des Fragebogens von Löwenbein (2003) genutzt. Dieser Fragebogen soll die Einflüsse von der aktuellen Informationsbeschaffung und der potentiellen Informationsbeschaffung mit dem Chatbot eruieren.

Mit der Nutzung eines Chatbots als Prototyps sind unterschiedliche nicht reaktive Erhebungsmethoden möglich. Bei diesem Prototyp handelt es sich jedoch um keinen voll funktionstüchtigen Chatbot. Dieser ist hauptsächlich für Probanden und Probandinnen, welche noch keinen Kontakt mit dieser Technologie hatten.

2 GRUNDLAGEN ZU CHATBOTS

Unternehmen erkennen den Nutzen der Automatisierung durch den Einsatz von Self-Service Portalen. So werden beispielsweise bereits die Zeitaufzeichnung oder die Urlaubserfassung über elektronische Formulare erfasst. Der Vorteil des Einsatzes von Software für diese Zwecke liegt darin, repetitive Kontrollaufgaben und die Archivierung von zugehörigen Schriftstücken automatisiert vorzunehmen. Dies spart einerseits Kosten durch das Freiwerden von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen für Aufgaben, welche nicht durch wiederholende Tätigkeiten gekennzeichnet sind. Auf der anderen Seite werden den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen Werkzeuge in die Hand gegeben, um die eigenen administrativen Tätigkeiten zu reduzieren.

Der Einsatz von Chatbots in der Kundenkommunikation wurde von Braun (2003) im gleichnamigen Buch bereits umfangreich erarbeitet. Dieses Buch beschreibt die Kommunikation mit der Anwendung von Chatbots mit externen Kunden und Kundinnen. Bei der Kommunikation mit den Anspruchsgruppen innerhalb eines Unternehmens steht man bei der grundsätzlichen Konzeption und den Zielen vor denselben Herausforderungen. Aus diesem Grund orientiert sich dieser Abschnitt an der Struktur dieser Quelle.

Der technische Aspekt über Klassifizierung von Texteingaben und Natural Language Procession, im Besonderen des Naive Bayes, lehnt sich an die Struktur von Manning, Raghavan und Schütze (2008) an.

2.1 Chatbots

Braun (2003) beschreibt Chatbots als personifizierte Interfaces, welche mit natürlicher Sprache benutzt werden können. Eine allgemeinere Beschreibung für Chatbots sind Software-Agenten. Shoham (1997) erläutert den Begriff der Agenten im Umfeld der künstlichen Intelligenz als eine Einheit, welche kontinuierlich und autonom arbeitet, in denen andere Prozesse stattfinden und weitere Agenten koexistieren. Laut Braun (2003), welcher sich auf Bradshaw (1997) bezieht, sollen Software-Agenten für Benutzer und Benutzerinnen selbsttätig aktiv werden.

Zu Beginn des maschinellen Lernens wurden Begriffe wie Agenten verwendet. In diesem wurde zwischen Hardware-Agenten und Software-Agenten unterschieden. Hardware-Agenten sind unter dem Begriff Roboter geläufiger. Chatbots zählen zur Kategorie der Software-Agenten (Braun, 2003). In weiterer Folge wird der Begriff Chatbot für Software-Agenten verwendet.

2.1.1 Technologische Grundlagen und Herausforderungen

Wie bereits beschrieben sind Chatbots personifizierte Interfaces, mit denen über natürliche Sprache kommuniziert werden kann. Die Kommunikation mit natürlicher Sprache sollte dabei bidirektional erfolgen. Problematiken bei der Interaktion zwischen Mensch und Maschine bestehen in der Interpretation der Maschine, aber auch des Verständnisses der Menschen (Braun, 2003).

Der Umgang mit Computern stellt Personen aus den unterschiedlichsten Bereichen vor Herausforderungen. Zusätzlich benötigt das Erlernen einer Anwendung, je nach Funktionsumfang, unterschiedlich viel Zeit. Dies ist auf den Umstand zurückzuführen, wie mit Computern kommuniziert wird. Beim Gespräch zwischen Menschen kann natürliche Sprache eingesetzt werden (Essig, 1996). Für die Benützung eines Computers, ist für jede Anwendung eine spezielle Interaktionsform zu erlernen. Dies fällt beim Einsatz von Technologien zur Spracherkennung weg.

Chatbots stellen im Gegensatz zu bisherigen Anwendungen keine grafische Oberfläche bereit. Abgesehen von dem Programm, welche den Zugriff zum Chatbot ermöglicht. Stattdessen sehen führende Forscher und Forscherinnen Interfaces, welche auf natürlicher Sprache basieren, als die Zukunft an (Braun, 2003). Eine Herausforderung solcher Interfaces stellt die Interpretation und Nachbildung der Sprache dar.

Es besteht die Gefahr, dass mit dem Einsatz von einem personifizierten Chatbot überzogene Erwartungshaltungen an den Tag gelegt werden. Dies ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikation mit einem Chatbot dem eines Menschen gleichgesetzt wird. Einige Autoren halten den Einsatz einer anthropomorphen Darstellung für sinnvoll, während andere diese ablehnen (Braun, 2003).

2.1.2 Potentielle Einsatzgebiete

Anbieter und Anbieterinnen von Messaging-Solutions wie Facebook, Telegram oder Skype haben sich bereits gegenüber Chatbots geöffnet. Über Programmierschnittstellen (API) können Entwickler und Entwicklerinnen den Anwendern und Anwenderinnen Lösungen in den jeweiligen Umgebungen anbieten. Dadurch ist es möglich, in bestehende Ökosysteme den eigenen Dienst zu integrieren.

Zur Kontaktaufnahme mit Unternehmen müssen Kunden und Kundinnen somit nicht mehr die Unternehmenswebsite aufrufen. Stattdessen können sie direkt über die bestehenden Messaging-Plattformen kommunizieren. Es entfällt auch die Suche auf der Website des Unternehmens nach möglichen Kanälen für Anfragen (Braun, 2003). Kusber (2017) beschreibt, dass es ein steigendes Interesse der Anwender und Anwenderinnen gibt, über Messaging-Dienste anstatt über andere Kommunikationskanäle mit Unternehmen in Kontakt zu treten. Für Samulat (2017) werden eine Vielzahl an Apps bald obsolet sein. Die Kontaktaufnahme mit Unternehmen soll zukünftig nur noch über Messaging-Dienste erfolgen.

Derzeit werden Chatbots hauptsächlich für die Kommunikation mit Kunden und Kundinnen eingesetzt. In den durchgeführten Interviews von Braun (2003) sind folgende Gründe mehrfach angegeben worden:

1. Reduzierung der eingehenden E-Mails und telefonischen Anfragen
2. Unterstützung der Kunden und Kundinnen bei der Informationssuche
3. Kostenreduktion
4. Kommunikation in natürlicher Sprache

Zur Beantwortung von Anfragen erfolgt im Hintergrund der Aufbau einer Wissensdatenbank. Diese Datenbanken können für Chatbots mit maschinellem Lernen oder einer XML-Spezifikation erstellt werden. Bei der XML-Spezifikation handelt es sich um Artificial Intelligent Markup Language (AIML). Ebenfalls haben sich bereits unterschiedliche Anbieter auf die Bereitstellung dieser Dienstleistung ausgerichtet.

Neben textbasierten Chatbots sind aktuell sprachbasierte Interfaces für den Endverbraucher- und Endverbraucherinnenmarkt erhältlich. Zu diesen zählen Alexa von Amazon, Cortana von Microsoft, Siri von Apples und Assistant von Google. Dies ist nur eine kleine Auswahl an den verfügbaren Schnittstellen.

Innerhalb von Unternehmen können Chatbots für unterschiedliche Bereiche eingesetzt werden. Ähnlich wie bei der Implementierung neuer Software, ist zuvor der Anwendungszweck festzulegen. Für die digitale Kommunikation wird zumeist auf E-Mails oder Online-Formulare zurückgegriffen. Mit Anwendungen wie Skype for Business, Jabber oder anderen Sofortnachrichtendiensten, wird die Chatkommunikation in Unternehmen getragen. Als Beispiel ist für Kusber (2017) die Problemmeldung zur IT-Abteilung über Sofortnachrichten einfacher, als sich mit einem Ticketsystem auseinanderzusetzen. Dies eröffnet die Möglichkeit in Unternehmen, die Meldung der Probleme mit Chatbots zu automatisieren und beispielhaft fehlende Informationen bei der Störungsmeldung zu erfragen.

2.1.3 Auswahl eines Modells für die empirische Untersuchung

Für die Umsetzung eines textbasierten Interfaces eignen sich unterschiedliche Herangehensweisen. Im Zuge der Recherche für diese Masterarbeit hat sich eine Kombination aus zwei Varianten zur Evaluierung als geeignet herausgestellt. Aufbauend auf diesen Varianten wird im empirischen Teil ein Prototyp entwickelt und die Auswirkungen auf die Servicequalität evaluiert.

Aufgrund des postulierten Fachkräftemangels sind offene Stellen in der Softwareentwicklung oftmals unbesetzt (Rechsteiner, 2016). Aus diesem Anlass sollte das eingesetzte System auch von Personen gewartet werden können, welche über technische Grundaffinität verfügen. Durch diese Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen soll sowohl die laufende Pflege, als auch die Problembehebung erfolgen können. Technologien, welche keine Umwandlung in Binärdaten oder proprietäre Dateiformate durchführen, sollten in diesem Fall der Vorzug gegeben werden.

Die Simulation einer natürlich sprachigen Kommunikation erfolgt unter anderem durch allgemeine Gesprächsthemen. Für diese Aufgabe eignet sich ein vorgefertigtes XML-Dataset. Dieses Dataset kann zur Interpretation durch einen AIML-Parser genutzt werden. Für den eigentlichen Einsatzzweck ist der Aufbau einer Datenbasis erforderlich. Die benötigten Daten können unter anderem von folgenden Bereichen stammen:

1. FAQ
2. E-Mail-Kommunikation

- 3. Prozessbeschreibungen
- 4. Nicht dokumentiertes Wissen

Häufig gestellte Fragen bieten ein stabiles Fundament zum Aufbau einer Wissensdatenbank. Je nach bestehender Implementierung, können diese bereits eine Hilfestellung bieten. Voraussetzung hierfür ist eine übersichtliche Darstellung der Inhalte. Wie in Abbildung 2-1 ersichtlich, zeigt sich bei einer ungefilterten Variante die Vermischung von Inhalten. Deutlich zu erkennen ist, dass Fragen aus dem Kontext gezogen für sich allein gegebenenfalls keinen Nutzen bringen.

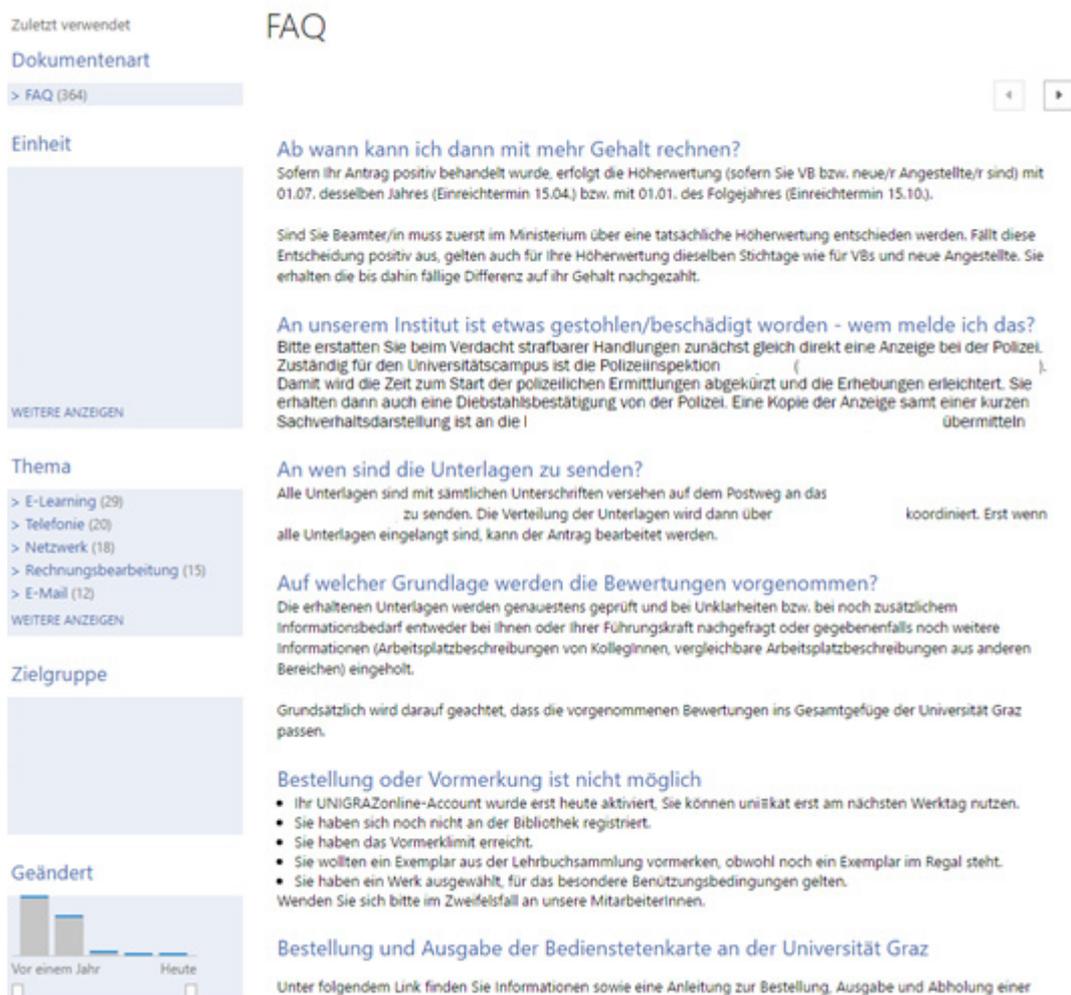


Abbildung 2-1: Auszug aus einer FAQ-Liste, welche die einzelnen Fragen von unterschiedlichen Abteilungen in Listenform darstellt (Universität Graz, 2017)

Ein simpler Algorithmus, welcher den zuvor beschriebenen Anforderungen gerecht wird ist der Multinomiale Naive Bayes. Dieser Algorithmus zählt die Vorkommen der einzelnen Wörter und ermittelt daraus die beste Klasse. Es erfolgt keine Umwandlung in binäre Dateien oder sonstige nicht menschenlesbare Formate. Dieses Vorgehen wird nachfolgend näher betrachtet.

2.2 Varianten des maschinellen Lernens

Der Einsatz eines Chatbots setzt eine, für den Einsatzzweck entsprechende Datenbasis voraus. Diese Basis wird durch das Trainieren eines Datenmodells geschaffen. Nach Raschka (2017) stehen grundlegend folgende drei Varianten zur Auswahl:

1. Überwachtes Lernen
2. Verstärkendes Lernen
3. Unüberwachtes Lernen

Für die Anwendung mit Chatbots zur Steigerung der Servicequalität ist der Einsatz eines Algorithmus für das überwachte Lernen am sinnvollsten. Dies begründet sich dadurch, dass Informationen zu spezifischen Themen (Trainingsdaten) bereits vorhanden sind.

2.2.1 Überwachtes Lernen

Für das überwachte Lernen ist eine menschliche Komponente derzeit noch Voraussetzung. Diese Person klassifiziert die Trainingsdaten. Diese Daten bilden die Grundlage, um ein Modell zu trainieren. In Abbildung 2-2 ist das Verfahren des überwachten Lernens auf Grundlage von Klassifizierung dargestellt.

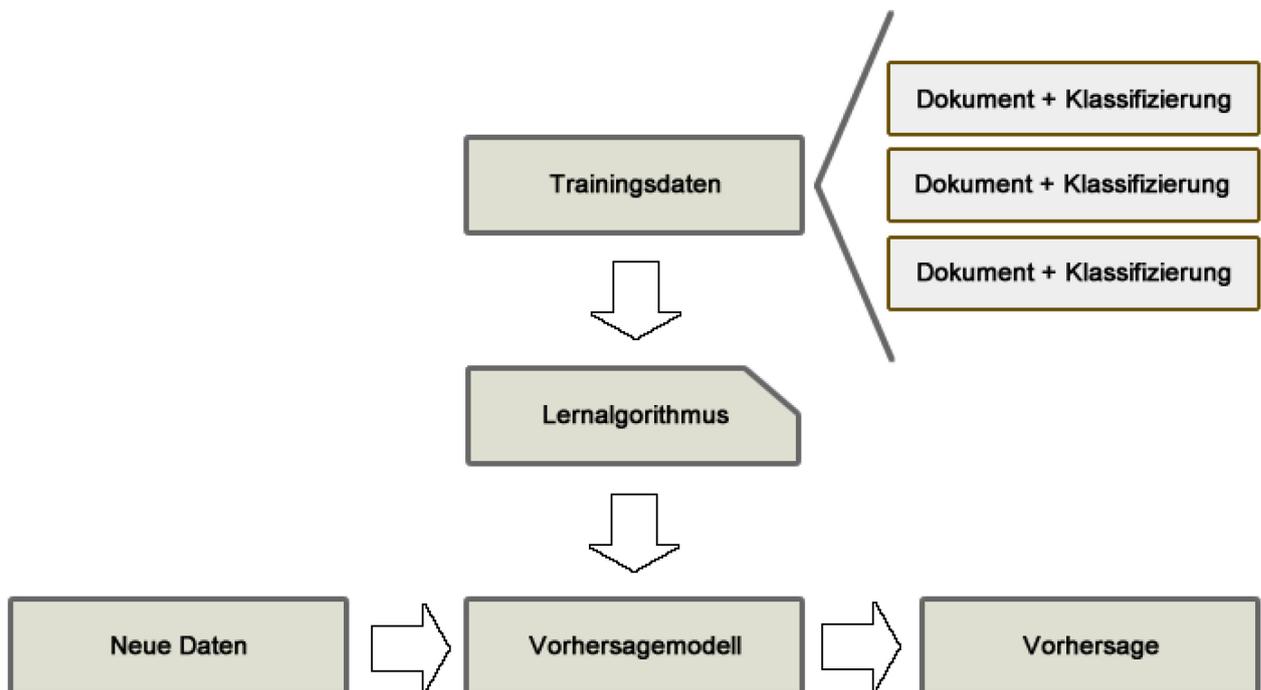


Abbildung 2-2: Übersicht über die Vorgehensweise beim überwachten Lernen (Raschka, 2017)

Im Zentrum des Modells steht der Lernalgorithmus, welcher mit den Trainingsdaten gespeist wird. In dem Fall bestehen die Trainingsdaten aus Dokumenten mit einer zugewiesenen Klasse. Der Lernalgorithmus gibt anhand der Trainingsdaten ein Vorhersagemodell aus. Dieses Vorhersagemodell wird genutzt, um neue und unbekannte Daten oder Dokumente zu klassifizieren.

2.2.2 Verstärktes und unüberwachtes Lernen

Im Gegensatz zum überwachten Lernen gibt es beim verstärkten Lernen keine Trainingsdaten. In diesem Bereich entwickelt das System eigene Strategien, um die Vorhersage durch die Umgebung zu verbessern. Durch eine Rückkopplung der Umgebung wird die Vorhersage angepasst (Ertel, 2013). Diese Interaktion ist in Abbildung 2-3 dargestellt. Der Agent führt eine Aktion aus und beeinflusst somit die Umwelt, welche aufgrund einer Belohnungsfunktion ein Feedback zurückgibt (Raschka, 2017).

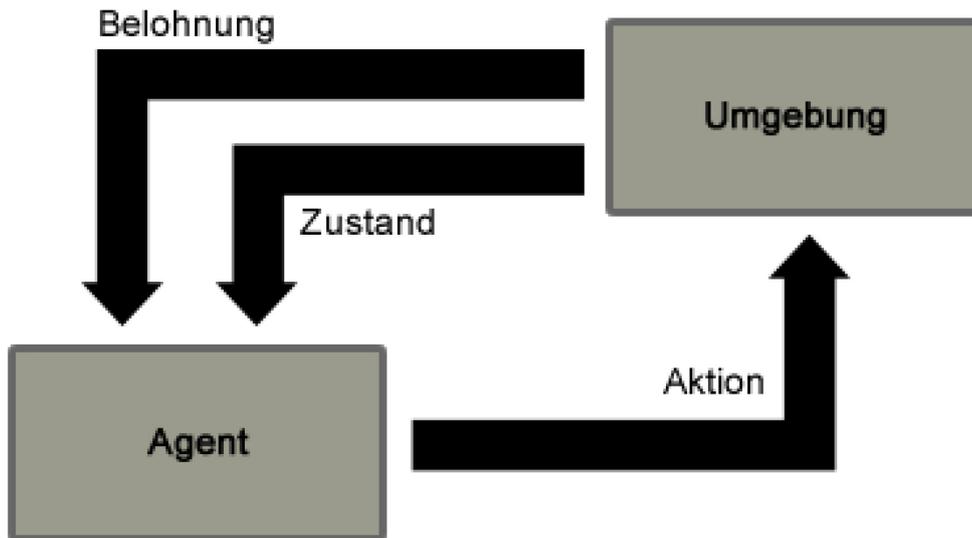


Abbildung 2-3: Schematische Darstellung des verstärkenden Lernens (Raschka, 2017)

Laut Raschka (2017) erfolgt beim unüberwachten Lernen das Auffinden von bisher verborgenen Strukturen. Für Clark und Lappin (2013) besteht das unüberwachte Lernen im Bereich der Sprachverarbeitung darin, dass der Algorithmus eigenständig die Klassifizierung vornimmt.

2.3 Artificial Intelligent Markup Language

Bei der Artificial Intelligent Markup Language (AIML) handelt es sich um eine Datei im XML-Format. Diese Datei dient als flache Wissensbasis für AIML basierte Chatbots (Möbus, 2006). Wallace (2009) beschreibt die Verwendung vom AIML als überwachtetes Lernen. In Listing 2-1 ist nach Möbus (2006) ein „Hallo-Welt“-Beispiel angeführt.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<aiml version="1.0">
  <category>          <pattern>HALLO AIML</pattern>
    <template>Hallo Welt!</template>
  </category>
</aiml>
```

Listing 2-1: Ein „Hallo Welt“-AIML-Beispiel

Erkennbar ist, dass es sich bei dem Pattern-Tag um ein Suchmuster handelt, welche mit dem definierten Template beantwortet wird. Im Root-Tag können beliebig viele Kategorie-Tags untergebracht werden. Die Reihenfolge dieser Tags ist dabei nicht von Bedeutung. AIML unterstützt auch, wie in Listing 2-2, den Umgang mit Platzhaltern, Variablen und Rekursionen.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<aiml version="1.0">
  <category>
    <pattern>HALLO</pattern>
    <template>Hallo Welt!</template>
  </category>
  <category>
    <pattern>HELLO</pattern>
    <template><srai>HALLO</srai>/template>
  </category>
  <category>
    <pattern>ICH HEISSE *</pattern>
    <template>Hallo <star/></template>
  </category>
  <category>
    <pattern>MEIN NAME IST *</pattern>
    <template><srai>ICH HEISSE <star/></srai></template>
  </category>
</aiml>
```

Listing 2-2: Erweiterung des „Hallo Welt“-AIML-Beispiels

Pro Kategorie darf nur ein Pattern-Tag vorhanden sein. Zur Lösung dieser Einschränkung, werden Rekursionen mit dem srai-Tag genutzt. Der Zugriff auf Variablen ist mit dem star-Tag möglich. Eine vollständige Beschreibung ist von Wallace (2003) im Internet verfügbar.

Der Einsatz von AIML für Chatbots erfordert eine Aufbereitung der möglichen Themen. Zusätzlich sind auch alternative Schreibweisen und Satzstellungen zu beachten. Der Einsatz von zu offen gehaltenen Mustern mit Platzhaltern kann zu unvorhergesehenen Ergebnissen führen.

Bei der Verwendung eines AIML Dokuments ist es erforderlich, sich bereits im Vorfeld über die Satzstellung Gedanken zu machen. Beim Einsatz des Bag-Of-Words-Modells ist dies nicht erforderlich. Bei diesem Modell werden die Wörter in einem Satz als unabhängig angesehen.

2.4 Der Einsatz von Naive Bayes für die Erkennung und Klassifizierung von Texteingaben

Heutzutage wird Naive Bayes erfolgreich von vielen für die Klassifikation von Text eingesetzt. Das Ziel ist es anhand einer Eingabe die dazugehörige Klasse zu ermitteln. Diese Klassen werden dabei im Vorfeld in der Entwurfsphase definiert. Besonders präsent ist diese Textklassifizierung bei der E-Mail Filterung (Ertel, 2013; Fürnkranz, Scheffer & Spiliopoulou, 2006). Aufgrund des klaren Modells, guter Genauigkeit und Geschwindigkeit, ist der Naive Bayes einer der beliebtesten Lernalgorithmen (Rosell & Hellerstein, 2004).

Der Naive Bayes wird vom Satz von Bayes abgeleitet, welcher in Listing 2-3 dargestellt ist.

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) * P(A)}{P(B)}$$

Listing 2-3: Der Satz von Bayes als Grundlage für den Naive Bayes

Der Satz von Bayes lässt sich nach Bradshaw (1997) auch in einer anderen Schreibweise, wie in Listing 2-5, darstellen.

$$posterior = \frac{likelihood * prior}{evidence}$$

Listing 2-4: Der Satz von Bayes

Der Posterior gibt die Wahrscheinlichkeit nach der Berechnung an. Die Likelihood ist die Wahrscheinlichkeit der Daten und der Prior ist das Vorwissen. Die Division durch die Evidenz erfolgt, um das Ergebnis zu normieren.

Bei der Klassifizierung von Textdokumenten ist es das Ziel, für das jeweilige Dokument die beste Klasse zu ermitteln. Manning et al. (2008) beschreiben dies in der Formel, welche in der ersten Zeile in Listing 2-5 angeführt ist.

$$\begin{aligned} C_{map} &= \operatorname{argmax}_{c \in C} P(c|d) \\ &= \operatorname{argmax}_{c \in C} \frac{P(d|c) * P(c)}{P(d)} \\ &= \operatorname{argmax}_{c \in C} P(d|c) * P(c) \end{aligned}$$

Listing 2-5: Vereinfachung des Satz von Bayes für die Texterkennung

In der zweiten Zeile von Listing 2-5 ist die Bayes-Regel zu erkennen. Der Nenner wurde in der dritten Zeile entfernt. Bei der Berechnung stellt sich eine grundlegende Frage. Welche Klasse c hat die höchste Wahrscheinlichkeit für ein Dokument d ? Die Evidenz (Wahrscheinlichkeit für das Dokument) ist für jede Berechnung ident und stellt somit eine Konstante dar. Aus diesem Grund kann die Evidenz aus der Formel eliminiert werden. Auf das Gesamtergebnis für die beste Klassen hat diese Vereinfachung keinen Einfluss (Manning et al., 2008).

Manning et al. (2008) beschreiben weiter die Herausforderung bei Naive Bayes, dass das Dokument als Features von x_1 bis x_n dargestellt wird. Bei der Berechnung für n -Parameter ist dieser mit jeder Klasse einzeln zu ermitteln. In Listing 2-6 ist dieses Problem angeführt. Dies stellt einen sehr hohen Rechenaufwand dar und ist nur möglich, wenn eine Vielzahl an Trainingsdaten verfügbar ist.

$$C_{MAP} = \operatorname{argmax}_{c \in C} P(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n | c) * P(c)$$

$O(|X|^n * |C|)$ parameter

Listing 2-6: Darstellung der Berechnung für n -Parameter

Für die Vereinfachungen des Naive Bayes ignoriert man die Positionen der einzelnen Wörter in einem Dokument. Dies wird als *Bag of Words* beschrieben. Zusätzlich wird die Unabhängigkeit der Wahrscheinlichkeiten von einzelnen Features gegenüber einer Klasse angenommen. In der Praxis erfolgen trotz dieser Vereinfachungen sehr akkurate Berechnungen. Das Ergebnis dieser beiden Vereinfachungen ist in Listing 2-7 dargestellt (Jurafsky & Martin, 2000).

$$P(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n | c) = P(x_1 | c) * P(x_2 | c) * P(x_3 | c) * \dots * P(x_n | c)$$

Listing 2-7: Darstellung der Likelihood für den Naive Bayes

Für jedes Wort, welches hier als x_n angeführt ist, wird die Zuordnung zu einer Klasse einzeln berechnet. Die einzelnen Ergebnisse werden miteinander multipliziert. Die daraus resultierende Formel ist in Listing 2-8 dargestellt. C_{map} ist die beste Klasse für den Prior der Klasse c multipliziert mit den einzelnen Features mit der jeweiligen Klasse. Die Abkürzung *map* steht für maximum a posteriori.

$$C_{map} = \operatorname{argmax}_{c \in C} P(c | d) = \operatorname{argmax}_{c \in C} \hat{P}(c) * \prod_{1 \leq k \leq n_d} \hat{P}(t_k | c)$$

Listing 2-8: Formel für die Berechnung der besten Klasse (Manning et al., 2008)

Basierend auf dem Naive Bayes, welcher trotz der Vereinfachung gute Ergebnisse liefert, existieren weitere Variationen für unterschiedliche Anwendungsfälle. Der Multinomial Naive Bayes berechnet die Wahrscheinlichkeit von bestimmten Wörtern in einer Klasse eines Dokuments.

Eine Alternative ist das Multivariate Bernoulli Naive Bayes Modell. Hierbei wird für jedes Wort, welches in einem Dokument vorkommt, der Wert eins vergeben. Kommt das Wort in einem Dokument nicht vor, wird der Wert null zugeordnet. Das Bernoulli Modell erzeugt viele Fehler, wenn mit umfangreichen Dokumenten gearbeitet wird (Manning et al., 2008). Aus diesem Grund wird in weiterer Folge auf das Multinomial Naive Bayes Modell eingegangen.

2.4.1 Multinomial Naive Bayes

Das Multinomiale Naive Bayes Modell wird häufig für die Kategorisierung von Problemen eingesetzt (Frank & Bouckart, 2006). Für die Anwendung eines Modells ist das Dokument in einzelne Token zu zerlegen (Sharafi, 2013). Für den Computer stellt ein Dokument nur eine beliebig lange Folge von Zeichen dar. Bei der Tokenisierung wird diese Zeichenfolge in einzelne Einheiten aufgeteilt. Diese Einheiten werden als Token bezeichnet (Grefenstette, 1999).

Die einfachste Variante zum Erlernen des Multinomialen Naives Bayes Modells ist die Maximum Likelihood Estimation. Hierbei wird die Häufigkeit der Vorkommen einzelner Wörter berücksichtigt. Dazu werden ein Prior und die Likelihood benötigt. Die Berechnung des Priors ist in Listing 2-9 angeführt. Im Zähler wird gezählt, wie viele Dokumente sich in einer bestimmten Klasse befinden. Dieses Ergebnis wird durch die Anzahl aller Dokumente dividiert (Jurafsky & Martin, 2016).

$$\hat{P}(c) = \frac{N_c}{N}$$

Listing 2-9: Berechnung des Priors für die Klasse c

Die Likelihood ist die Wahrscheinlichkeit für das Wort w_i in der Klasse c_j . Im Zähler wird das Vorkommen des Wortes in der jeweiligen Klasse gezählt. Dieser Wert wird durch die Gesamtanzahl von Wörtern in der Klasse dividiert.

$$\hat{P}(w_i|c_j) = \frac{\text{count}(w_j, c_j)}{\sum_{w \in V} \text{count}(w, c_j)}$$

Listing 2-10: Berechnung der Likelihood

Diese Formel birgt eine Gefahr in sich. Wird die Wahrscheinlichkeit für ein Wort berechnet, welches in den Testdaten nicht vorkommt, so entspricht die Likelihood dem Wert null. Bezugnehmend auf die Formel in Listing 2-10, ist das Gesamtergebnis null. Für bisher noch nicht gesehene Wörter ist es eine Alternative, angeführt in Listing 2-11, im Zähler und im Nenner eins zu addieren (Jurafsky & Martin, 2016).

$$\hat{P}(w_i|c) = \frac{\text{count}(w_i, c) + 1}{\sum_{w \in V} (\text{count}(w, c) + 1)}$$

$$= \frac{\text{count}(w_i, c) + 1}{(\sum_{w \in V} \text{count}(w, c)) + |V|}$$

Listing 2-11: Hinzufügen von eins für den Umgang mit nicht bekannten Wörtern

2.4.2 Berechnungsbeispiel mit dem Multinomialen Naive Bayes Modell

Für die Darstellung der Berechnungslogik des Multinomialen Naive Bayes wird nachfolgend das Schema von Manning et al. (2008) verwendet, und die Berechnung an deren Beispiel angelehnt.

In Tabelle 2-1 sind vier Dokumente mit Trainingsdaten und ein Dokument mit Testdaten vorhanden. Von den Trainingsdaten befinden sich drei Dokumente in der Klasse u und ein Dokument in der Klasse f . Es gilt nun herauszufinden, in welcher Klasse das fünfte Dokument einzuordnen ist.

	DocNr	Inhalt	Klasse
Trainingsdaten	1	Universität Matrikelnummer Universität	u
	2	Universität Universität Latein	u
	3	Universität Sport	u
	4	Fachhochschule Personenkennzeichen Universität	f
Testdaten	5	Universität Universität Universität Fachhochschule Personenkennzeichen	?

Tabelle 2-1: Trainings- und Testdaten für das Berechnungsbeispiel

Im ersten Schritt werden die Priors für die beiden Klassen berechnet. In Listing 2-12 erfolgt dies für die Klasse u . Im Zähler werden die Vorkommen der Klassen in den Trainingsdaten gezählt und durch die Gesamtanzahl aller Trainingsdokumente dividiert.

$$\hat{P}(u) = \frac{N_u}{N} = \frac{3}{4}$$

Listing 2-12: Berechnung des Priors für die Klasse u

Listing 2-13 zeigt analog die Berechnung für die Klasse f . In den Trainingsdaten kommt die Klasse f einmal vor. Diese wird wiederum durch die Anzahl aller Trainingsdokumente dividiert.

$$\hat{P}(f) = \frac{N_f}{N} = \frac{1}{4}$$

Listing 2-13: Berechnung des Priors für die Klasse f

Im nächsten Schritt werden im Listing 2-14 die Wahrscheinlichkeiten für die einzelnen Wörter aus den Testdaten berechnet.

$$\hat{P}(\text{Universität}|u) = \frac{\text{count}(\text{Universität}, u) + 1}{(\sum_{w \in V} \text{count}(w, u)) + |V|} = \frac{5 + 1}{8 + 6} = \frac{6}{14} = \frac{3}{7}$$

$$\hat{P}(\text{Fachhochschule}|u) = \frac{\text{count}(\text{Fachhochschule}, u) + 1}{(\sum_{w \in V} \text{count}(w, u)) + |V|} = \frac{0 + 1}{8 + 6} = \frac{1}{14}$$

$$\hat{P}(\text{Personenkennzeichen}|u) = \frac{\text{count}(\text{Personenkennzeichen}, u) + 1}{(\sum_{w \in V} \text{count}(w, u)) + |V|} = \frac{0 + 1}{8 + 6} = \frac{1}{14}$$

$$\hat{P}(\text{Universität}|f) = \frac{\text{count}(\text{Universität}, f) + 1}{(\sum_{w \in V} \text{count}(w, f)) + |V|} = \frac{1 + 1}{3 + 6} = \frac{2}{9}$$

$$\hat{P}(\text{Fachhochschule}|f) = \frac{\text{count}(\text{Fachhochschule}, f) + 1}{(\sum_{w \in V} \text{count}(w, f)) + |V|} = \frac{1 + 1}{3 + 6} = \frac{2}{9}$$

$$\hat{P}(\text{Personenkennzeichen}|f) = \frac{\text{count}(\text{Personenkennzeichen}, f) + 1}{(\sum_{w \in V} \text{count}(w, f)) + |V|} = \frac{1 + 1}{3 + 6} = \frac{2}{9}$$

Listing 2-14: Berechnung der Maximum Likelihood Estimation für das Testdokument

Am Beispiel von $P(\text{Universität}|u)$ wird gezählt, wie oft das Wort Universität in der Klasse u vorkommt und mit eins addiert. Die Gesamtanzahl von Wörtern in der Klasse u wird summiert, und durch die Anzahl der Vokabeln in den Trainingsdaten dividiert. In der zweiten Zeile von Listing 2-14 wird ein Wort in einer Klasse gesucht, welches nicht vorkommt. Durch das Hinzufügen von eins wird verhindert, dass das mögliche Wort mit einer Wahrscheinlichkeit von null Prozent ergibt. Mit diesem Vorgehen wird vermieden, dass das Gesamtergebnis nach der Multiplikation null lautet.

Nach der Berechnung der Likelihood kann diese mit dem Prior multipliziert werden. Dies wird in Listing 2-15 durchgeführt. Zu beachten ist, dass es sich um kein Ergebnis, sondern um eine Proportionalität handelt. Es wird auf das Dividieren durch die Evidenz verzichtet (Manning et al., 2008).

$$\begin{aligned} \hat{P}(u|\text{document5}) & \propto \hat{P}(u) * \hat{P}(\text{Universität}|u) * \hat{P}(\text{Universität}|u) * \hat{P}(\text{Universität}|u) \\ & * \hat{P}(\text{Fachhochschule}|u) * \hat{P}(\text{Personenkennzeichen}|u) \\ & = \frac{3}{4} * \frac{3}{7} * \frac{3}{7} * \frac{3}{7} * \frac{1}{14} * \frac{1}{14} \approx 0.0003 \end{aligned}$$

Listing 2-15: Berechnen der Wahrscheinlichkeit für das Testdokument in der Klasse u

Analog zur Berechnung für die Klasse u wird in Listing 2-16 der Vorgang für die Testdaten in der Klasse fünf berechnet.

$$\begin{aligned} \hat{P}(f|\text{document5}) & \propto \hat{P}(f) * \hat{P}(\text{Universität}|f) * \hat{P}(\text{Universität}|f) * \hat{P}(\text{Universität}|f) \\ & * \hat{P}(\text{Fachhochschule}|f) * \hat{P}(\text{Personenkennzeichen}|f) = \frac{1}{4} * \frac{2}{9} * \frac{2}{9} * \frac{2}{9} * \frac{2}{9} * \frac{2}{9} \\ & \approx 0.0001 \end{aligned}$$

Listing 2-16: Berechnen der Wahrscheinlichkeit für das Testdokument in der Klasse f

Für die Ermittlung der proportionalen Wahrscheinlichkeit einer bestimmten Klasse werden der Prior und die Likelihood für jedes Wort miteinander multipliziert. Das Testdokument besteht aus den Wörtern Universität, Universität, Universität, Fachhochschule und Personenkennzeichen. Aus diesem Grund wird, wie in Listing 2-15 und Listing 2-16 dargestellt, der Wert für Universität insgesamt dreimal, der Wert für Fachhochschule und für Personenkennzeichen jeweils einmal in die Formel aufgenommen.

Nach der Multiplikation mit dem Prior und der Maximum Likelihood Estimation wird das Testdokument der Klasse u zugeordnet.

2.4.3 Evaluierung des Modells

Das Ziel von Textklassifizierung ist, basierend auf einem bereits bestehenden Satz an Dokumenten, neue und unbekannte Texte zu klassifizieren. Für die Evaluierung eines Modells wird die sogenannte Hold-Out Methode verwendet. Bei dieser Variante wird beim Trainieren eine bestimmte Anzahl an klassifizierten Dokumenten zurückgehalten. Diese Dokumente werden vom Modell berechnet und die Vorhersage mit der Klassifizierung verglichen (Weiss, Indurkha & Zhang, 2010).

Dieser Vergleich kann mit einer Konfusionsmatrix dargestellt werden. Diese ist eine quadratische Matrix, welche die Größe $n * n$ einnimmt. Die Spaltenbezeichnungen entsprechen der vorhergesagten Klassen. In den Zeilen werden die tatsächlichen Klassen angeführt. Die Zellen beinhalten die Anzahl der Treffer (Brück, 2012). Mit der Konfusionsmatrix lässt sich einfach überprüfen, wie viele Dokumente korrekt oder fehlerhaft klassifiziert wurden (Manning et al., 2008).

Die Konfusionsmatrix zeigt in tabellarischer Form, ob die Vorhersage korrekt war (Feindt & Kerzel, 2015). Zur Veranschaulichung wird in Tabelle 2-2 eine fiktive Konfusionsmatrix für das Erkennen von Spam-Nachrichten erstellt. Stimmt die Vorhersage des Modells mit der tatsächlichen Klassifizierung überein, so handelt es sich um ein richtig positiv (RP). Wird vom Modell kein Spam vorhergesagt, es sich aber um eine Spam-Nachricht handelt, ist es ein falsch positiv (FP). Von falsch negativ (FN) spricht man, wenn die Vorhersage es als Spam klassifiziert, die Nachricht aber kein Spam ist. Bei richtig negativ (RN) stimmt die Klassifizierung und die Vorhersage des Modells überein.

		Vorhersage	
		Spam	Kein Spam
Klassifizierung	Spam	RP	FN
	Kein Spam	FP	RN

Tabelle 2-2: Konfusionsmatrix für eine binäre Klassifizierung

Fawcett (2006) beschreibt eine Konfusionsmatrix, bei deren die Spalten und Zeilen miteinander vertauscht sind. In diesem Fall ist wie in Tabelle 2-3 die Bezeichnung der Zellen anzupassen.

		Klassifizierung	
		Spam	Kein Spam
Vorhersage	Spam	RP	FP
	Kein Spam	FN	RN

Tabelle 2-3: Konfusionsmatrix für eine binäre Klassifizierung mit vertauschten Spalten und Zeilen

In diesem Zusammenhang können nach Brück (2012) mehrere Kennzahlen berechnet werden. Anhand dieser Definition erfolgt im weiteren Verlauf die nähere Beschreibung folgender Kennzahlen:

1. Präzision, auch als Positive Predictive Value (PPV) bezeichnet
2. Recall, auch als True Positive Rate (TPR) oder Sensitivität bezeichnet
3. F-Wert
4. Genauigkeit (Accuracy)

Zur Veranschaulichung der Berechnung dieser Kennzahlen wird eine Konfusionsmatrix in Tabelle 2-4 auf Basis fiktiver Zahlen erzeugt.

		Vorhersage	
		Spam	Kein Spam
Klassifizierung	Spam	293 (RP)	23 (FN)
	Kein Spam	31 (FP)	347 (RN)

Tabelle 2-4: Konfusionsmatrix mit fiktiven Zahlen

Als Präzision werden die tatsächlich korrekt klassifizierten Dokumente bezeichnet. Hierbei wird die Anzahl der richtig positiv geteilt durch die richtig positiv welche mit den falsch positiv addiert werden. In dem fiktiven Beispiel handelt es sich, wie in Listing 2-17 dargestellt, um einen Wert von etwa 90 Prozent.

$$Precision = \frac{rp}{rp + fp} = \frac{293}{293 + 31} = 0,904 \approx 90\%$$

Listing 2-17: Berechnung der Präzision

Als Recall wird die relative Häufigkeit der korrekten Vorhersage bezeichnet. Dafür werden die richtig positiv durch die Summe der richtig positiv und falsch negativ dividiert. Die Formel ist in Listing 2-18 angeführt.

$$Recall = \frac{rp}{rp + fn} = \frac{293}{293 + 23} = 0,927 \approx 93\%$$

Listing 2-18: Berechnung des Recalls

Ein weiterer Wert für die Evaluierung eines Modells ist der F-Wert. Bei dieser Berechnung werden die Präzision und der Recall miteinander multipliziert und anschließend durch die Summe dieser Werte dividiert. Zusätzlich wird dieses Ergebnis mit zwei multipliziert. Dieses Vorgehen wird in Listing 2-19 dargestellt.

$$F1 = 2 * \frac{Precision * Recall}{Precision + Recall} = \frac{0,838}{1,831} = 0.458$$

Listing 2-19: Berechnung des F-Werts

Dieser Wert wird genauer als F1-Wert bezeichnet (Brück, 2012). Der F1-Wert ist auch unter harmonisches Mittel bekannt (Barrière, 2016; Reese, 2015).

Die Genauigkeit beschreibt, wie oft die Vorhersage in einer der beiden Klassen korrekt war.

$$Accuracy = \frac{rn + rp}{rn + fp + rp + fn} = \frac{347 + 293}{347 + 31 + 293 + 23} = 0,922 \approx 92\%$$

Listing 2-20: Berechnung der Genauigkeit

Es ist zu erkennen, dass dieser Algorithmus auch von Personen nachvollzogen werden kann, welche keinen Hintergrund in der Softwareentwicklung haben. Durch die Berechnung der Wahrscheinlichkeiten von einzelnen Wörtern lässt sich die komplette Berechnung nachvollziehen und potentielle Probleme feststellen.

2.5 Herausforderung bei der Interpretation von Textdokumenten mit dem Multinomialen Naive Bayes Modell

Wie bereits beschrieben sind für den Computer einzelne Textdokumente eine Ansammlung von Zeichen. Zur Erzeugung von brauchbaren Informationen ist dieses Zeichenkonglomerat in einzelne Token zu zerteilen. Je nach Sprache kann dieser Vorgang unterschiedlich herausfordernd sein.

Mit den Vereinfachungen des Multinomialen Naive Bayes Modells braucht auf den Satzbau und diverse Satzzeichen keine Rücksicht genommen werden. Hier kommen nur die Häufigkeiten der einzelnen Wörter zum Tragen. Bei der Zerlegung ist darauf zu achten, welche Zeichen als Trennzeichen verwendet werden. Weiss et al. (2010) beschreiben, dass die Zeichen in Listing 2-21 immer als Trennzeichen dienen.

```
( ) < > ! ? "
```

Listing 2-21: Zeichen welche nach Weiss et al. (2010) immer als Trennzeichen dienen

Hingegen sind die Zeichen aus Listing 2-22 problematisch. Diese können je nach Kontext variieren. Der Punkt wird ebenfalls benutzt, um Abkürzungen im Text, oder Kurzformen vom Titel abzugrenzen.

```
. , : - `
```

Listing 2-22: Problematische Zeichen nach Weiss et al. (2010)

In den germanischen Sprachen kommt eine Vielzahl an unterschiedlichen Varianten eines Wortes auf. Zur Reduktion des Variantenreichtums und Steigerung des Modells, werden die Wörter auf die Grundform rückgeführt. Dieser Vorgang wird als Lemmatisierung bezeichnet (Möbus, 2006). Lemma ist als die Grundform eines jeden Wortes im Lexikon definiert (Lobin, 2010).

Sharafi (2013), Jurafsky und Martin (2000), Manning et al. (2008) und Raschka (2017) beschreiben zwei unterschiedliche Verfahren zur Bildung der Grundform. Einerseits können, wie bereits beschrieben, die Wörter auf die Grundform umgewandelt werden. Diese Vorgehensweise ist allerdings rechenintensiv und zeitaufwendig.

Als Alternative gibt es eine Variante mit einem heuristischen Verfahren, welches als Stemming bezeichnet wird. Diese heuristische Variante versucht das Ende der Wörter nach bestimmten Regeln abzuschneiden (Manning et al., 2008).

2.6 Umgang mit Rechtschreibfehlern

Die Kommunikation über digitale Kanäle hat einen Einfluss auf die Rechtschreibung. Getrieben durch den Drang schnell Nachrichten zu versenden, werden Rechtschreibfehler in Kauf genommen. Im Gegensatz dazu, stellen gedruckte Texte einen Filter dar. Dies verhindert, dass zu schnell geschrieben und somit die Rechtschreibung vernachlässigt wird (Kielholz, 2008).

Für den Computer stellen Worte nur eine Folge an Zeichen ohne jegliche Bedeutung dar. Trotz der richtigen Intention bei einer Anfrage, können mit der falschen Rechtschreibung unerwünschte Ergebnisse folgen. Aus diesem Grund ist es erforderlich, mit der zuvor beschriebenen Problematik die Eingaben zu überprüfen.

Derzeit werden nach Fliedner (2010) zur Korrektur von Fehlern vier unterschiedliche Systeme eingesetzt:

1. Korrektur von nichtexistierenden Wörtern
2. Kontextabhängige Korrektur
3. Korrektur für Suchmaschinen
4. Grammatikkorrektur

Nichtexistierende Wörter entstehen durch Schreibfehler. Dies sind Wörter, welche in einem Wörterbuch nicht vorkommen. Anstatt nichtexistierender Wörter, können durch Schreibfehler auch andere gültige Wörter entstehen. Zur Behebung dieser Fehler ist auf umgebende Wörter zu achten. Bei Internetsuchmaschinen haben sich Wörterbücher als unzureichend herausgestellt. Darum werden in dieser Variante die Suchanfragen ausgewertet. Die letzte Variante stellt die Grammatik sicher. Es können zuvor alle Korrektursysteme erfolgreich durchlaufen sein, aber die Wortstellung entspricht nicht den grammatikalischen Regeln (Fliedner, 2010).

Beim Einsatz des Multinomialen Naive Bayes hat die Grammatik keinen Einfluss auf die Klassifizierung. Aus diesem Grund werden in weiterer Folge die Systeme für nichtexistierende Wörter und die kontextabhängige Korrektur näher betrachtet. Die nachfolgende Auflistung und Strukturierung basiert auf Fliedner (2010).

2.6.1 Korrektur von nichtexistierenden Wörtern

Eine Variante zur Korrektur von nichtexistierenden Wörtern ist der Abgleich mit einer Liste von Wörtern. Diese Liste von Wörtern wird auch als Lexikon bezeichnet. Als Schwierigkeit wird besonders in der deutschen Sprache die Flexion von Wörtern angesehen. Folgende sechs Varianten können bei Nicht-Wörtern unterschieden werden (Cölfen, 2011):

1. Eine fehlerhafte Groß- oder Kleinschreibung
2. Vertauschen von ein oder mehreren Buchstaben (Transposition)
3. Überflüssige Buchstaben

4. Fehlende Buchstaben
5. Kombination von mehreren Fehlern (Fehlerhäufung)
6. Fehler aufgrund der Änderung der Rechtschreibung

Die Problematik der unterschiedlichen Groß- oder Kleinschreibung kann im Algorithmus durch eine einheitliche Schreibweise vermieden werden. Hierbei ist jedoch zu Bedenken, ob durch die Manipulation der Eingaben ein Informationsverlust entsteht.

Der nachfolgende Absatz beschreibt laut Fliedner (2010), dass die ausschließliche Verwendung von Lexika sich als unzureichend herausgestellt hat. Begründet wird dies mit der fortlaufenden Weiterentwicklung der Sprache. Folgende technische Methoden werden von computerunterstützten Korrektursystemen mit Lexika verwendet:

1. Hashtables
2. Buchstabenbäume
3. Balancierte Bäume
4. Endliche Automaten

In weiterer Folge wird beschrieben, dass zur Lösung dieses Problems Morphologien eingesetzt werden. Weit verbreitet ist der Ansatz der Zwei-Ebenen-Morphologie, welche auf einer Finite-State-Maschine basiert. Diese Variante eignet sich besonders gut für die deutsche Sprache. Eine weitere Methode zur Fehlerkorrektur ist die Berechnung der Unterschiede zwischen zwei Zeichenketten. Zu diesen Algorithmen zählen die Edit-Distance (auch als Levenshtein-Distanz bekannt) und n-Gramme. Weiters wird an einer anderen Variante gearbeitet. Diese nennt sich Noisy Channel und basiert auf der Bayes Formel.

2.6.2 Kontextabhängige Korrektur

Im Vergleich zu Rechtschreibfehlern, die zu nichtexistenten Wörtern führen, können andere existierende Wörter entstehen. Zwei grundlegende Varianten stehen für diese Art von Korrektur zur Verfügung:

1. Verwechslungsmengen (Confusion Sets)
2. N-Gramm

Bei den Verwechslungsmengen werden häufig verwechselte Wörter zu Verwechslungsmengen zusammengefasst. Wird im Text ein entsprechendes Wort aus dieser Menge entdeckt, so werden weitere Analyseverfahren genutzt. Dies dient zum Feststellen, ob das Wort im Kontext korrekt verwendet wurde. Als Alternative können hier auch n-Gramme eingesetzt werden. Im Gegensatz zur Korrektur bei nichtexistierenden Wörtern, werden die n-Gramme auf Wörterebene erstellt (Fliedner, 2010).

2.7 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Theorie haben sich Chatbots bereits im Kontakt mit externen Kunden- und Kundinnen erfolgreich etabliert. Die Gründe liegen in der erhöhten Verfügbarkeit für die Konsumenten und Konsumentinnen als auch in den Kosteneinsparungen. Ausgehend von dieser Prämisse kann es sich hierbei um eine disruptive Technologie handeln. Mit dem von Rechsteiner (2016) beschriebenen Mangel an Fachkräften ist eine Software, welche auch von Personen ohne Kenntnisse in der Softwareentwicklung betreut werden kann, zu bevorzugen. Unter Betreuung ist hier nicht die Weiterentwicklung der Software zu interpretieren. Vielmehr sollen eigenständig Probleme nachvollzogen und den Ablauf des Programms interpretiert werden können.

Die technologisch einfachste Variante ist die Nutzung eines AIML-Dokuments. Der Vorteil liegt in der Einfachheit der Nutzung. Für eine spezifische Eingabe gibt es eine oder mehrere Antworten. Nachteilig an dieser Methode ist, dass für jede potentielle Fragestellung und Satzstellung ein Muster vorgegeben werden muss.

Im maschinellen Lernen stehen grundsätzlich drei unterschiedliche Varianten zur Auswahl. Zum Einsatz mit Chatbots und der Voraussetzung mit dem Betrieb durch technisch versierte Personen hat sich ein Algorithmus hervorgetan. Dieser Klassifizierer ist als Multinomialer Naive Bayes bekannt. Zum Aufbau der Wissensdatenbank kann in diesem Fall auf bestehende Dokumente zurückgegriffen werden. Ein Vorteil liegt darin, dass keine Umrechnungen auf numerische Werte erfolgen. Dies ermöglicht die einfachere Nachverfolgung bei Problemen.

Im Zuge der Integration der Texte sind diese vorerst aufzubereiten. Zuvor sind die Inhalte des Dokuments in einzelne Token zu zerteilen. Für einen Computer sind diese Dokumente eine Ansammlung von unterschiedlichen Zeichen. Erst durch eine Aufteilung in Token können diese sinnvoll durch den Algorithmus interpretiert werden. Sobald die Aufteilung erfolgt ist, können weitere Optimierungen vorgenommen werden. Eine dieser Optimierungen ist die Überführung der Wörter auf den Wortstamm. Dieses Vorgehen ist unter Lemmatisierung bekannt und benötigt viele Ressourcen. Alternativ können heuristische Verfahren zum Einsatz kommen. Der bekannteste ist der Porter-Stemmer.

Bei der Eingabe von Texten durch den Anwender oder die Anwenderin können Rechtschreibfehler auftreten. Wie bereits ausgeführt sind die Texte für den Algorithmus nur eine Ansammlung von Zeichen. Bei einer fehlenden Übereinstimmung zwischen der Eingabe und den Trainingsdaten ist die Auswahl einer entsprechenden Klasse unmöglich. Zur Korrektur von fehlerhaften Eingaben zeigen sich folgende Systeme als geeignet:

1. Korrektur von nichtexistierenden Wörtern
2. Kontextabhängige Korrektur

3 GRUNDLAGEN AUSGEWÄHLTER SERVICEMODELLE

Der Einsatz von Modellen ist für eine Vielzahl zur Bearbeitung von wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Aufgaben kennzeichnend. Der grundlegende Zweck von Modellen liegt in der Abbildung von realen Gegebenheiten. Mit diesen Modellen soll die Realität in passender Form dargestellt und gehandhabt werden können (Holzmüller & Bandow, 2010).

Bei der bisherigen Kommunikation werden bereits Technologien eingesetzt, welche durch einen breiten Nutzungseinsatz an Akzeptanz gewonnen haben. Chatbots hingegen nutzen in technischer Hinsicht bereits die vertrauten Sofortnachrichten. Neu hingegen ist der Einsatz von Software, welche eine natürlich sprachliche Kommunikation simuliert.

3.1 Das Technologieakzeptanzmodell

Die Einführung einer neuen Technologie birgt Risiken. Eine dieser Risiken ist die Akzeptanz der zukünftigen Anwender und Anwenderinnen. Für die erfolgreiche Einführung einer neuen Software oder einer Änderung, ist die Akzeptanz des zukünftigen Anwendungskreises unabdingbar.

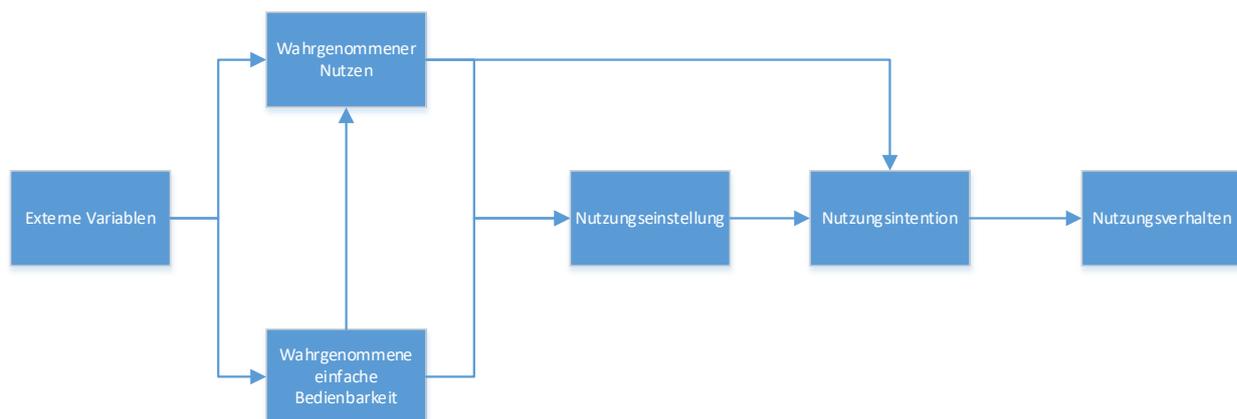


Abbildung 3-1: Das Technologieakzeptanzmodell von Davis (1986) (Jockisch, 2010)

Davis (1986) hat in seiner Dissertation eines der bekanntesten Akzeptanzmodelle (Abbildung 3-1) erarbeitet. Das Technologieakzeptanzmodell (TAM) beschreibt in vereinfachter Form, wann Anwender und Anwenderinnen eine Technologie akzeptieren. Dies ist der Fall, wenn sie einfach zu nutzen ist und einen sinnvollen Anwendungsfall hat. Dem Modell wird allerdings Kritik entgegengebracht. Es sei nicht dazu in der Lage, die Akzeptanz ausreichend abzubilden. Aus diesem Grund wurde das Technologieakzeptanzmodell 2 (TAM 2) entwickelt. Das TAM 2 soll zusätzlich noch weitere soziale Aspekte behandeln, welche auf den wahrgenommenen Nutzen abzielen. Aufbauend auf dem TAM 2 erfolgte die Entwicklung des nächsten Technologieakzeptanzmodells – das TAM 3, dargestellt in Abbildung 3-2. Das TAM 3 führt für die wahrgenommen einfache Benutzbarkeit sechs Faktoren ein (Jockisch, 2010).

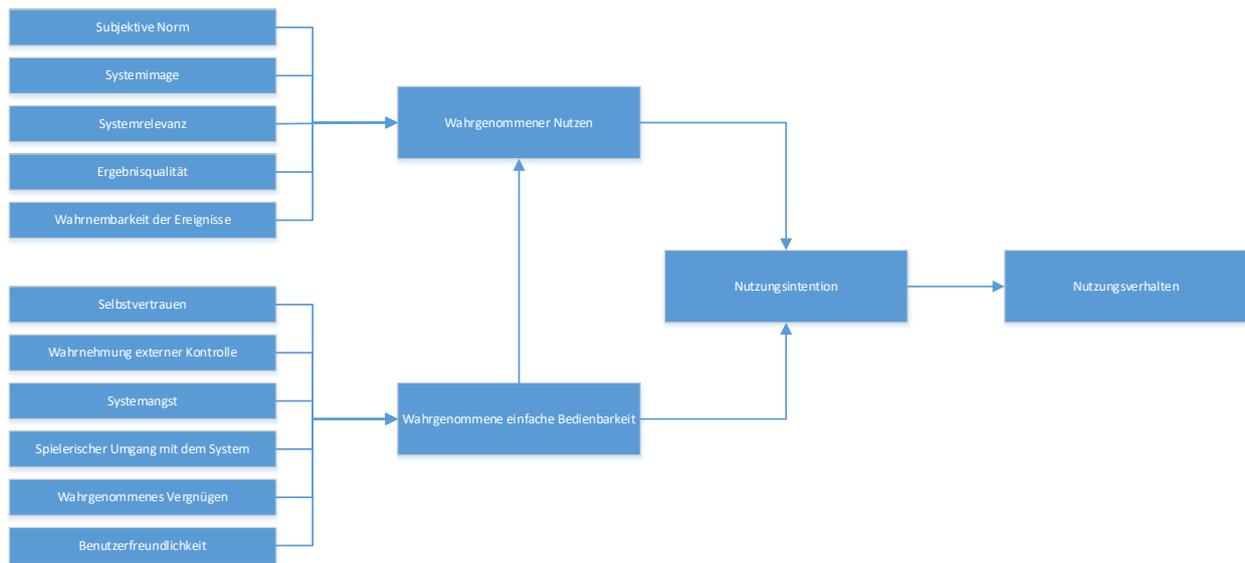


Abbildung 3-2: Das Technologieakzeptanzmodell 3 von Venkatesh und Bala (2008) (Jockisch, 2010)

3.2 Die Medienreichhaltigkeitstheorie

Die Inbetriebnahme eines Chatbots setzt auch die Definition des zu implementierenden Funktionsumfangs voraus. Die zu benötigten Informationen können eine unterschiedliche Komplexität aufweisen, welche nicht immer sinnvoll durch Sofornachrichten abgehandelt werden können.

Die Media-Richness-Theorie von Lengel und Daft (1983) beschreibt den Zusammenhang zwischen der Komplexität einer Unterhaltung und dem eingesetzten Medium. In Abbildung 3-3 wird diese Kombination veranschaulicht. Sie unterscheidet in der Theorie grundsätzlich zwischen zwei Kommunikationsarten. Diese sind mündlich und schriftlich. In Tabelle 3-1 wird die Hierarchie, und unter der Mediencharakteristik die Geschwindigkeit des Feedbacks angeführt.

Es ist zu erkennen, dass aktuelle Technologien in der Theorie nicht vorkommen. Dies ist auch nicht verwunderlich, da diese 1984 erarbeitet wurden. Ausgehend von der Geschwindigkeit des Feedbacks können Sofornachrichten auch in die Kategorie Schnell eingeteilt werden. Vor allem da Chatsysteme auch Aktivitätsanzeigen haben. Dadurch kann wie beim Telefonat festgestellt werden, ob die Verbindung noch aufrecht ist.

Medienreich- haltigkeit	Medienklassifizierung		Mediencharakteristik			
			Feedback	Kanäle & Cues	Source	Sprache
↑	Face-To-Face	Mündlich	Sofort	Akustisch & Visuell	Persönlich	natürlich
	Telefonat		Schnell	Akustisch		
	Adressierte Dokumente	Schriftlich	Langsam	Eingeschränkt visuell	Weniger persönlich	Numerisch oder natürlich
	Nicht persönlich adressierte Dokumente (Reports, Newsletter, ...)		Am langsamsten		Unpersönlich	

Tabelle 3-1: Hierarchie der Medienreichhaltigkeit (Lengel & Daft, 1983)

Die Face-To-Face-Kommunikation wird als besonders reichhaltig bezeichnet. Mit welcher neben der Sprache auch noch weitere nonverbale Signale gesendet, was und ein umfangreiches Feedback möglich macht. Wird ein reichhaltiges Kommunikationsmedium für eine einfache Kommunikationsaufgabe verwendet, spricht man in diesem Zusammenhang von einer unnötigen Komplizierung. Am anderen Ende ist ein wenig reichhaltiges Medium für komplexe Kommunikation eine zu starke Vereinfachung (Reichwald & Bonnemeier, 2009).

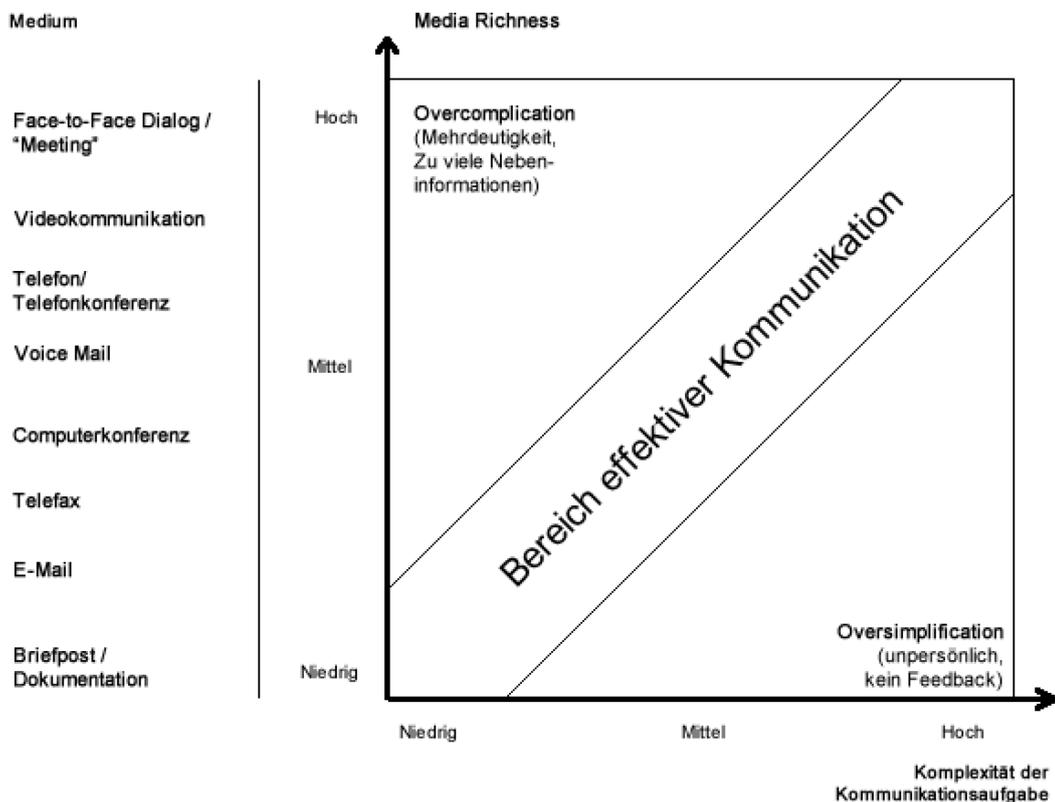


Abbildung 3-3: Das Media-Richness-Modell (Schönenberger, 2006)

3.3 Unternehmensinterne Serviceorientierung

Als Kunden und Kundinnen werden oftmals externe Personen eines Unternehmens betrachtet, welche ein Produkt oder eine Dienstleistung erwerben. Hierbei zählt natürlich, dass die Kunden und Kundinnen zufrieden mit der angebotenen Dienstleistung oder dem Produkt sind. Zeithaml, Berry und Parasuraman (2000) beschreiben, dass durch Forschungsergebnisse und Erfahrungen in Unternehmen eine messbar positive Auswirkung auf Gewinne, Einsparungen und zu größeren Marktanteilen führen.

Legt man diese Ansicht auf Unternehmen um, werden aus Abteilungen in sich geschlossene Organisationen, die mit internen Kunden kommunizieren und zur Zufriedenheit der Mitarbeiter- und Mitarbeiterinnen als Resultat der Serviceorientierung beitragen. Dieser Aspekt wurde nach Strauss (2000) bereits 1976 in die wissenschaftliche Diskussion eingebracht und ist unter dem Begriff internes oder personalorientiertes internes Marketing bekannt.

Ausgehend von dieser Prämisse, lassen sich die Bedürfnisse von externen Kunden/Kundinnen und Lieferanten/Lieferantinnenbeziehung auf eine innerbetriebliche Sichtweise überführen. Für Strauss (2000) bedeutet dies, dass die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen für alle Situation – besonders im direkten Kontakt – zufriedengestellt werden.

Braun (2003) beschreibt ausführlich die Problemfelder bei mangelhaftem Support. Es wird angeführt, dass Kunden und Kundinnen nach langer Wartezeit am Telefon meist nur Fragen aus einer FAQ-Liste stellen. Ein anderer Aspekt ist die Beantwortung auf E-Mail-Anfragen. Knapp 50 Prozent antworten erst nach mehr als vier Tagen, geben keine Antwort, oder haben keine Kontaktinformationen veröffentlicht. Sollte hingegen eine Antwort erfolgen, ist diese nur bei der Hälfte der Anfragen korrekt. Bei verschiedenen Umfragen gaben etwa 70 Prozent der Befragten an, dass sie zehn Minuten und etwa 30 Prozent länger als zehn Minuten benötigen, um eine Information zu finden. In den ersten zehn Minuten haben jedoch bereits 20 Prozent die Suche erfolglos beendet und innerhalb von 20 Minuten mehr als die Hälfte. Dies führt zu dem Schluss, dass Informationen einfach auffindbar sein müssen. In weiterer Folge geben knapp 95 Prozent an, bei Nichtauffinden von Informationen zur Konkurrenz zu wechseln.

In Unternehmen tritt diese Gefahr in einer anderen Ausprägung auf. Wenn die benötigten Informationen nicht in ausreichender Qualität gefunden werden, erfolgt die Informationsbeschaffung auf einem konkurrierenden Kanal. Dieser Kanal stellt ein Telefonat, eine E-Mail oder beispielsweise das persönliche Aufsuchen eines fachkundigen Mitarbeiters oder Mitarbeiterin dar. Die informationsgebende Person muss dabei nicht zwingend aus der jeweiligen Fachabteilung sein. Werden die benötigten Informationen nicht von der entsprechenden Fachabteilung erteilt, so stellt sich hier die Frage der Notwendigkeit der jeweiligen Einheit. Ein weiterer Aspekt, wenn die Informationen nicht gefunden werden, geht mit einer Steigerung der unproduktiven Zeit einher.

Betrachtet man den demographischen Wandel der Gesellschaft, so vollzieht sich dieser auch in der Arbeitswelt. Parment (2013) beschreibt, dass es die sogenannte Generation Y zu einem Umdenken seitens der Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen gebracht hat. Der Gruppe der Generation Y werden Personen zugeordnet, welche ab 1980 geboren sind. Verständlicher Weise

lässt sich dieses nicht auf ein konkretes Datum festlegen. Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen sind bereits dazu übergegangen, ihren Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen ein angenehmes Arbeitsumfeld zu schaffen.

Die Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen sind stets bestrebt gute und kompetente Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen zu rekrutieren. Firmen investieren bereits zur Steigerung der Zufriedenheit der Kunden- und Kundinnen in die Kommunikationsmöglichkeiten, sowie die Qualität und visuelle Darstellung der Informationsbereitstellung. Gewöhnt an die fortschrittlichen Kommunikationsmöglichkeiten und aufwendig designten Oberflächen, stellt der Wechsel zurück auf strukturierte Informationen im Unternehmensdesign einen Rückschritt dar. Auch wenn sich externe und interne Erfordernisse für die Kommunikation nicht gleichsetzen lassen, steigt der Unmut über unzugängliche Informationen.

3.3.1 Wahrnehmung der Servicequalität

Parasuraman, Zeithaml und Berry (1985) definieren Qualität als Gegenüberstellung von Erwartung und Leistung. Für Michel (2000) ist das Modell von Parasuraman et al. (1985) das bekannteste Modell zu Messung der Servicequalität. Dieses Modell basiert auf der wahrgenommenen Qualität und ist in Abbildung 3-4 dargestellt. Zwischen den einzelnen Aktivitäten sind Lücken – sogenannte Gaps – eingezeichnet

Dieses Gap-Modell beschreibt einen negativen Zusammenhang zwischen den einzelnen Teilschritten. Erfolgt eine genauere Betrachtung der Lücken, so lässt sich feststellen, dass diese den Ursprung aufgrund der Arbeitsteilung haben (Michel, 2000).

In Listing 3-1 ist der Zusammenhang zwischen den einzelnen Lücken als eine Funktion dargestellt. Aus dieser Formel und der Erläuterung von Zeithaml et al. (2000) ergibt sich, dass die fünfte Lücke die erwartete und erlebte Leistung angibt.

$$\text{Gap5} = f(\text{Gap1}, \text{Gap2}, \text{Gap3}, \text{Gap4})$$

Listing 3-1: Die fünfte Lücke kann als Funktion der anderen Lücken gesehen werden (Parasuraman et al., 1985).

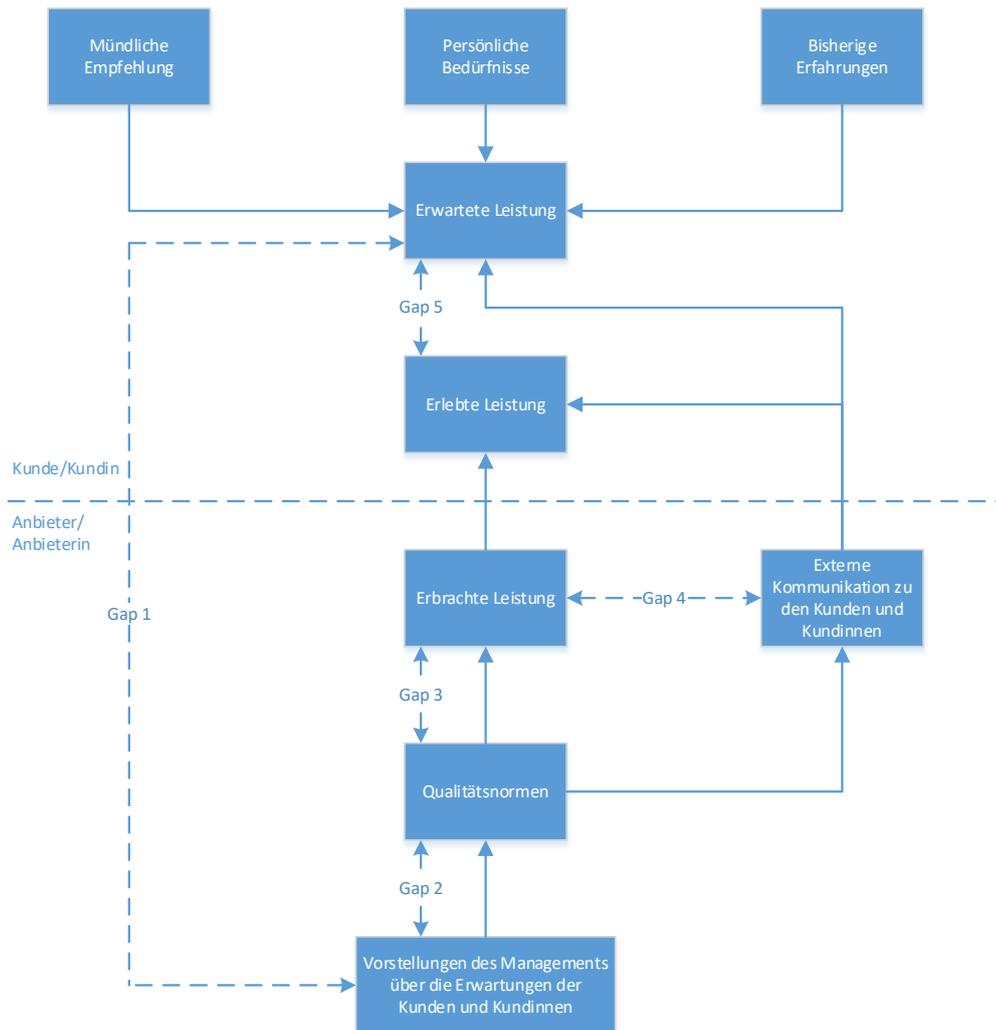


Abbildung 3-4: Das Servicequalitätsmodell nach Parasuraman et al. (1985) (Michel, 2000)

Die Lücke zwischen der erwarteten und der erlebten Leistung resultiert aus den vorangegangenen Lücken. Dabei setzt die erwartete Leistung, wie in Abbildung 3-4 zu erkennen, sich aus verschiedenen Bereichen zusammen. Zu diesen zählen die externe Kommunikation, die bisherigen Erfahrungen, die persönlichen Bedürfnisse und die mündlichen Empfehlungen (Bruhn, 2013). Nachfolgend wird an die Struktur von Bruhn (2013) für die Beschreibung des GAP-Modells angelehnt.

Die erste Lücke beschreibt die Missstände zwischen den Vorstellungen des Managements und den Kunden und Kundinnen. Der zweite Gap entsteht innerhalb der Seite der Anbieter und Anbieterinnen. Dies betrifft die Differenz zwischen der Wahrnehmung der Erwartung von den Kunden- und Kundinnen in den Vorgaben der Dienstleistungsqualität. Der dritte Gap tritt auf, wenn die erbrachte Leistung von den Vorgaben zur Dienstleistungserstellung abweicht. Die vierte Lücke entsteht im Unterschied zwischen der tatsächlichen und der an den Kunden und die Kundin gerichtete Kommunikation. Diese vier Lücken ergeben in Summe die fünfte Lücke, welche die erbrachte und tatsächliche wahrgenommene Dienstleistung beschreibt.

Parasuraman et al. (1985) geben an, dass das Modell für die Servicequalität eine Grundlage für weitere Forschungen ist. Auf Basis des Gap-Modells gibt es weitere Variationen. Zu diesen zählen (Bruhn, 2013):

1. GAP-Modell bei direktem Mitarbeiter-Kunde-Kontakt
2. GAP-Modell bei mehrstufigen Dienstleistungen
3. GAP-Modell bei internen Dienstleistungen

Bezugnehmend auf das Modell im ersten Aufzählungspunkt wird eine weitere Sichtweise eingefügt. Daraus resultieren zwei weitere Lücken. Die sechste Lücke beschreibt inhaltlich die gleiche Problematik wie der erste Gap. Hierbei wird jedoch die Wahrnehmung des Mitarbeiters oder der Mitarbeiterin über die erwartete Qualität betrachtet. Gap sieben beschreibt die interne Kommunikation zwischen dem Management und den Mitarbeitenden. Konkret ist dies die Lücke zwischen den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen und der Leistungsebene wahrgenommenen Erwartung der Kunden und Kundinnen (Bruhn, 2013; Luk & Layton, 2002).

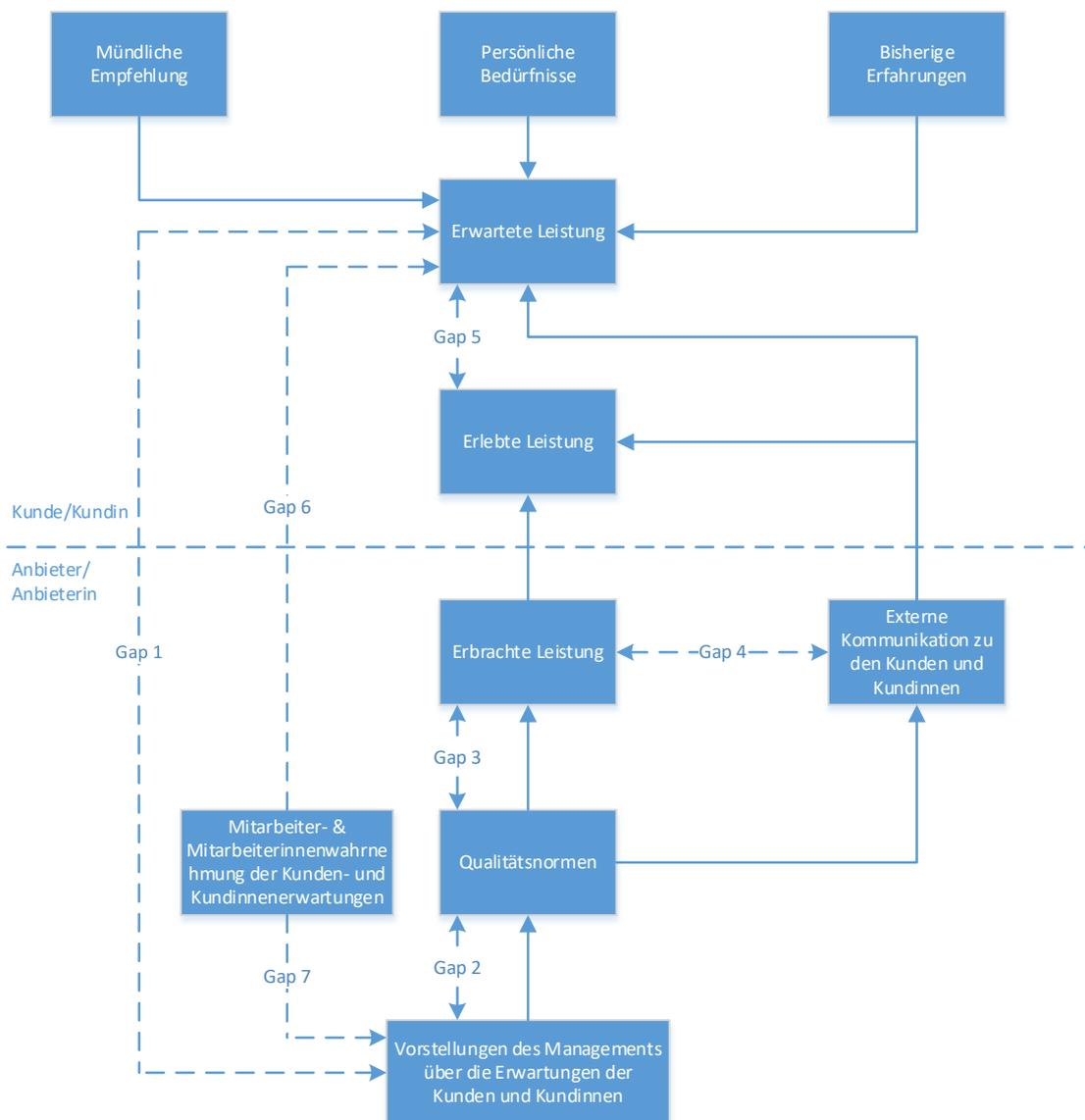


Abbildung 3-5: GAP-Modell für den direkten Mitarbeiter-Kunde-Kontakt (Luk & Layton, 2002)

Das Modell der mehrstufigen Dienstleistungen beschreibt eine triadische Beziehung. Zu diesen zählen die Kunden und Kundinnen, Vermittler und Vermittlerinnen sowie die Dienstleistungsanbietenden (Bruhn, 2013). Da dieses Modell keinen direkten Zusammenhang mit der innerbetrieblichen Auskunft von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen im Unternehmen hat, erfolgt keine weitere Betrachtung von diesem Modell.

Das GAP-Modell der internen Dienstleistungserstellung von Frost und Kumar (2000) erläutert zwei Aspekte. Einerseits erfolgt eine Bearbeitung direkt durch den Mitarbeitenden im Kontakt mit den Kunden und Kundinnen. Zusätzlich unterstützen sie Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen im Hintergrund. Diese sind unter den Begriffen „Front Office“, „1st Level“, oder „Back Office“ als auch „2nd Level“ oder „3rd Level“ bekannt. Jedoch ist die Bezeichnung dieser Abteilungen nicht von Bedeutung, da ein interner Leistungsaustausch vorgenommen wird. Die Differenzierung zum ursprünglichen GAP-Modell begründet sich darin, dass es für die interne Austauschbeziehung angewendet wird (Bruhn, 2013).

Die erste interne Lücke ist die Differenz zwischen den Erwartungen der Support-Mitarbeitenden und den Mitarbeitenden im Kontakt mit den Kunden- und Kundinnen. Der dritte interne Gap ist die signifikante Differenz zwischen den Spezifikationen der Servicequalität und den tatsächlich gelieferten Service. Die Bedeutung der fünften internen Lücke ist in Anlehnung an das GAP-Modell von Parasuraman et al. (1985) mit der fünften Lücke gleichzusetzen. Diese Lücke beschreibt die Erwartungen des Mitarbeitenden im Kontakt mit Kunden und Kundinnen im Gegensatz zur Vorstellung des Support-Mitarbeiters oder der Support-Mitarbeiterin (Frost & Kumar, 2000). Die beschriebenen Zusammenhänge im GAP-Modell für die interne Dienstleistungserstellung wird in Abbildung 3-6 gezeigt.

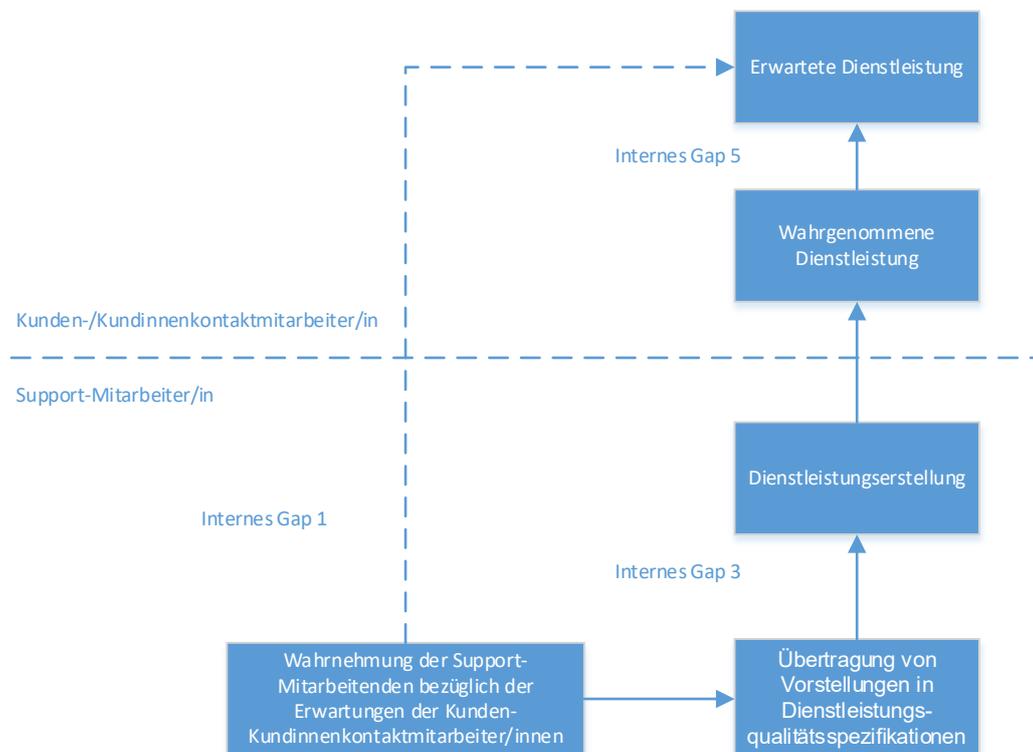


Abbildung 3-6: Das GAP-Modell bei internen Dienstleistungen mit der Übersetzung von Bruhn (2013) nach Frost und Kumar (2000)

Bruhn (2013) erläutert in weiterer Folge, dass bei den Befragungen zehn Qualitätsdimensionen herausgefunden wurden. Diese spielen durch die Kunden und Kundinnen bei der Beurteilung der Servicequalität eine Rolle. Diese zehn Dimensionen sind:

1. Materielles Umfeld
2. Zuverlässigkeit
3. Entgegenkommen
4. Kompetenz
5. Zuvorkommenheit
6. Vertrauenswürdigkeit
7. Sicherheit
8. Erreichbarkeit
9. Kommunikation
10. Kundenverständnis

Die Einflussfaktoren auf die einzelnen Lücken sind in Abbildung 3-7 dargelegt. In diesem Modell ist das Zusammenspiel der einzelnen Lücken deutlicher sichtbar.

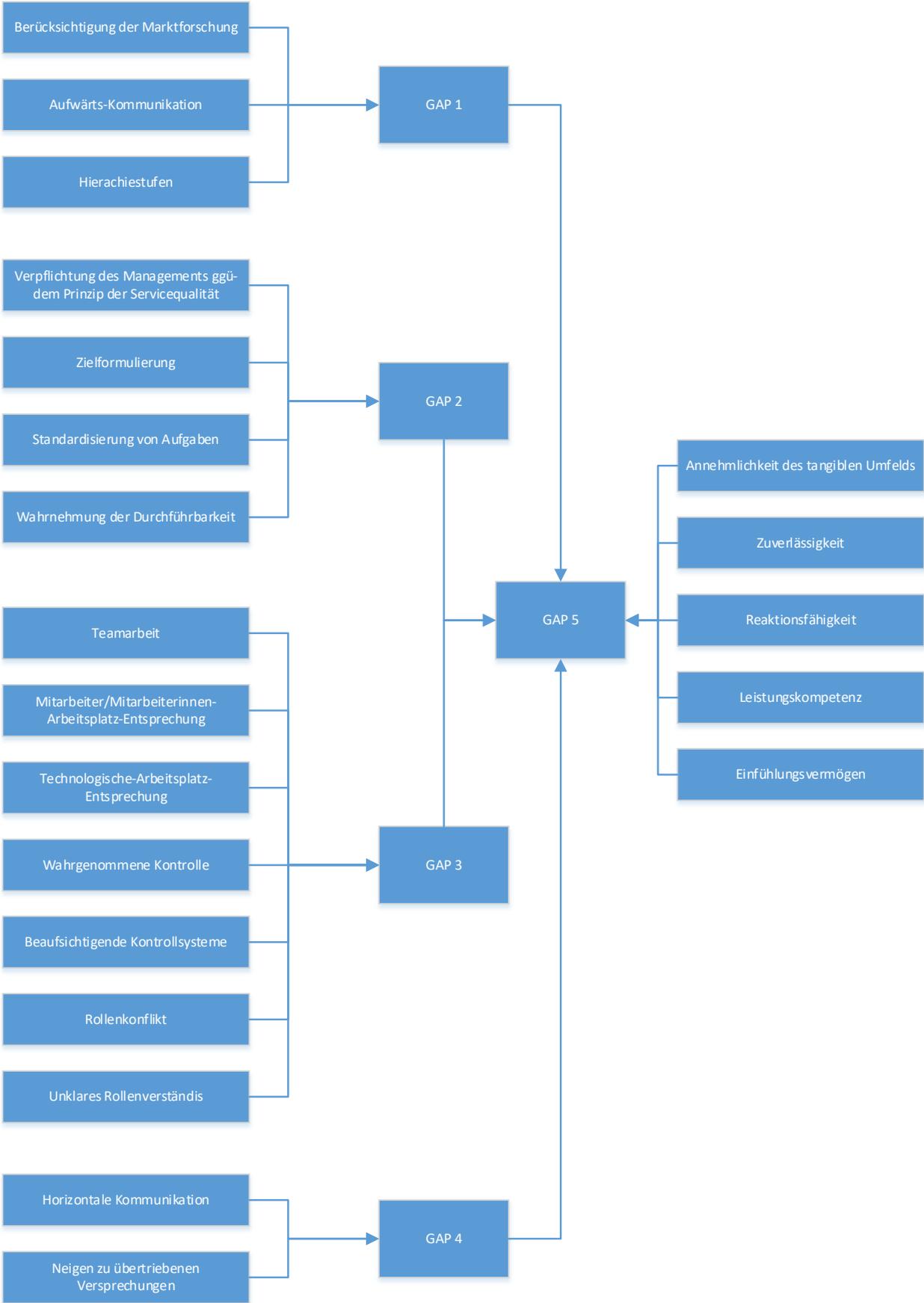


Abbildung 3-7: Einflussfaktoren des GAP-Modells (Bruhn, 2013)

3.3.2 Vorgehen zur Messung der Veränderung der Servicequalität

Die Messung der Servicequalität kann nach Abbildung 3-8 auf unterschiedliche Arten vorgenommen werden. Diese Masterarbeit richtet die Aufmerksamkeit auf Anfragen an Verwaltungsabteilungen. Somit wird eine entsprechende Methode aus den Messansätzen gewählt, welche sich an den Kunden und Kundinnen orientieren.

Bei dieser Variante fällt die Wahl zwischen objektiven und subjektiven Messansätzen. Im Zuge einer objektiven Messung, werden einzelne Merkmale sachlich bewertet oder von einer neutralen dritten Person durchgeführt (Bruhn & Murmann, 1998). Bei den subjektiven Kriterien, wird versucht, diese anhand einer Befragung oder Beobachtung des Kunden zu erfassen (Bruhn, 2000).

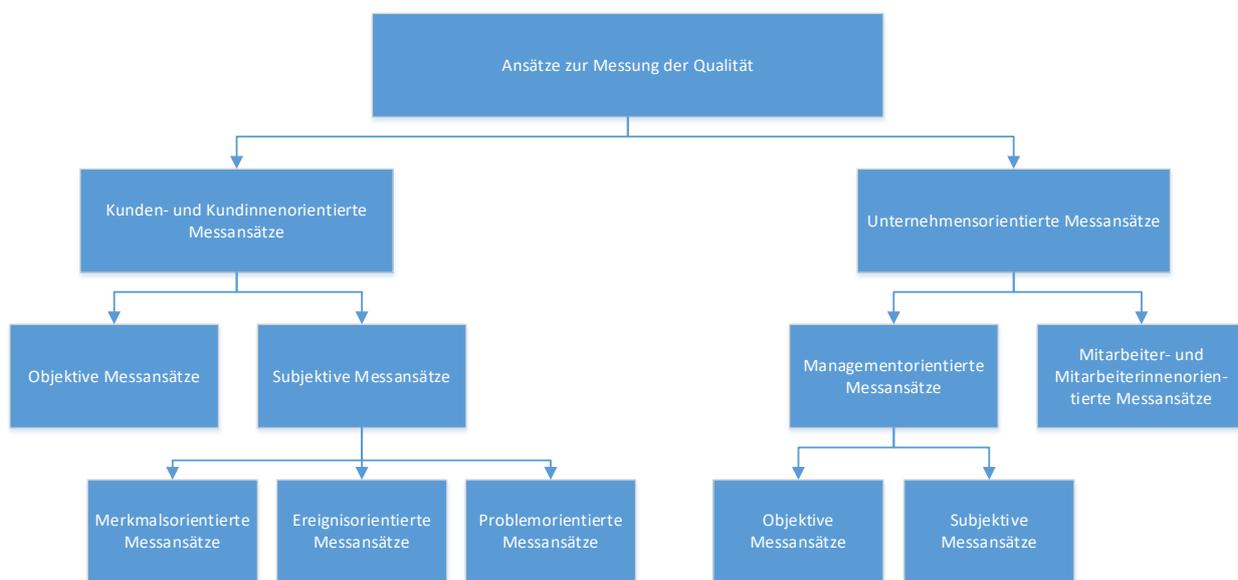


Abbildung 3-8: Ansätze zur Messung der Qualität (Bruhn & Murmann, 1998)

Nach Bruhn (2000) können die subjektiven Kriterien nach folgenden vier Varianten ermittelt werden:

1. Einstellungsforschung
2. Zufriedenheitsforschung
3. Beschwerdeforschung
4. Ereignisforschung

Das im vorangegangenen Kapitel beschriebene Servicemodell findet sich in der Beschreibung der Zufriedenheitsforschung wieder. Im Servicemodell nach Zeithaml et al. (2000) wird die fünfte Lücke als Ergebnis der anderen vier gesehen. Die daraus resultierende Zufriedenheit ergibt sich als Diskrepanz zwischen der erlebten und erwarteten Leistung (Bruhn, 2010). Aufgrund dieser Erkenntnis, wird die Veränderung der Servicequalität mit den Unterschieden der Zufriedenheit der aktuellen Situation und dem potenziellen Einsatz von Chatbots gemessen und interpretiert.

3.3.3 Einsparungspotential bei Personalkosten durch den Einsatz von Chatbots

Im Umgang mit Kunden und Kundinnen setzen immer mehr Unternehmen zur Kostenreduktion auf Self-Service Portale, automatisierte Vorgehensweisen und Bereiche mit häufig gestellten Fragen. In den Interviews von Braun (2003) wurden von unterschiedlichen Unternehmen dieselben Ziele als Einsatzzweck genannt. Diese sind einerseits neben der Kostenreduktion auch die Unterstützung von Kunden und Kundinnen bei der Informationssuche.

Braun (2003) beschreibt ebenfalls, dass aufgrund der Kosten für den Support Firmen begonnen haben den kostenlose Unterstützung für Kunden- und Kundinnen einzustellen. Diese Kosten wurden von verschiedenen Quellen unterschiedlich beziffert. Im Gegensatz dazu lassen sich bei unternehmensinternem Support die anfallenden Personalkosten zur Beantwortung von Anfragen exakt berechnen. Mitarbeiter- und Mitarbeiterinnen für Call-Center werden für diese Tätigkeit gezielt eingestellt und entsprechend in den Kollektivverträgen eingestuft. Bei innerbetrieblichen Anfragen erfolgen diese zumeist beim jeweiligen Sachbearbeiter oder der jeweiligen Sachbearbeiterin. Deren Gehaltseinstufung hängt von der überwiegenden Tätigkeit ab und kann zu jeder eines Call-Center Mitarbeiters oder Call-Center Mitarbeiterin variieren. In der nachfolgenden Tabelle ist ein Rechenbeispiel, basierend auf drei unterschiedlichen Kollektivverträgen mit den Mindestgehältern angeführt.

In den Gehaltstabellen der Kollektivverträge sind die Bruttogehälter für die Dienstnehmer und Dienstnehmerinnen angegeben. Zu diesen Bruttogehältern hat der Dienstgeber oder die Dienstgeberin noch weitere Steuern abzuführen. Diese Abgaben sind vom Gesetz her festgelegt und unterscheiden sich unter anderem nach dem Einsatzort, dem Alter und dem zugrundeliegenden Sozialversicherungsgesetz. Für eine vereinfachte Berechnung sämtlicher Dienstgeberbeiträge wird der Brutto-Netto Rechner des Bundesfinanzministeriums verwendet (CPU Informatik GmbH). Zu beachten ist, dass für den Sozialversicherungsanteil unterschiedliche Beitragssätze zur Anwendung kommen können. Diese Werte stellen keine exakte Berechnung dar, sondern dienen nur als Richtwert und zur Veranschaulichung von Einsparungspotentialen.

Für die Auswahl der kollektivvertraglichen Einstufung wurde in Tabelle 3-2 angenommen, dass es sich um einen Personalreferenten oder eine Personalreferentin mit zumindest drei Jahren Berufserfahrung in der Steiermark handelt. Zu den ausgewählten Kollektivverträgen zählt der IT-KV, der Kollektivvertrag für Angestellte und Lehrlinge in Handelsbetrieben, sowie den Kollektivvertrag der Universitäten (Dachverband der Universitäten, 2017; WKO, 2017a, 2017b). In den Nachfolgenden Berechnungen sind die Werte den jeweiligen Dokumenten entnommen.

	IT-KV AT Regelstufe	Uni-KV IIIa Regelstufe 1	Handels-KV Beschäftigungsgruppe 4 – 3. Berufsjahr
Bruttogehalt	2248,00	2194,50	1672,00
Sozialversicherung	482,87	471,38	359,15
Dienstgeberbeitrag zum FLAF	92,17	89,97	68,55
Zuschlag zum Dienstgeberbeitrag	8,77	8,56	6,52
Kommunalsteuer	67,44	65,83	50,16
Beitrag zur betrieblichen Vorsorgekasse	34,39	33,58	25,58
Gesamtkosten für den Dienstgeber/die Dienstgeberin	2933,64	2863,82	2181,96

Tabelle 3-2: Bruttogehalt der Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen sowie die Gesamtkosten für die Dienstgeber und Dienstgeberinnen

Unter der Annahme einer Vollzeitbeschäftigung von 167 Stunden pro Monat lassen sich die Gehälter wie in Tabelle 3-3 auf Stundensätze umrechnen.

	IT-KV AT Regelstufe	Uni-KV IIIa Regelstufe 1	Handels-KV Beschäftigungsgruppe 4 – 3. Berufsjahr
Gesamtkosten für den Dienstgeber/die Dienstgeberin	2933,64	2863,82	2181,96
Wochenstunden	167	167	167
Stundenkosten für den Dienstgeber/die Dienstgeberin	17,57	17,15	13,07

Tabelle 3-3: Berechnungsbeispiel für die Stundenkosten basierend auf den Gesamtkosten für den Dienstgeber oder der Dienstgeberin

Je nach Unternehmensgröße und Zuständigkeiten können die Gespräche unterschiedlich lange dauern und in der Häufigkeit variieren. In Tabelle 3-4 sind anhand der Gehälter die Personalkosten für andere Tätigkeiten berechnet. Weitere Kosten, welche anfallen können, sind in dieser Berechnung nicht berücksichtigt.

		IT-KV AT Regelstufe	Uni-KV IIIa Regelstufe 1	Handels-KV Beschäftigungsgruppe 4 – 3. Berufsjahr
Stundenkosten für den Dienstgeber/die Dienstgeberin		€ 17,57	€ 17,15	€ 13,07
Anfragedauer	3 Minuten	€ 0,88	€ 0,86	€ 0,65
	5 Minuten	€ 1,46	€ 1,43	€ 1,09
	7 Minuten	€ 2,05	€ 2,00	€ 1,52
	11 Minuten	€ 3,22	€ 3,14	€ 2,40

Tabelle 3-4: Berechnungsbeispiel für die anfallenden Kosten pro Mitarbeiter und Mitarbeiterin bei einer Anfrage

Zur Beantwortung von Anfragen können sich folgende Faktoren auf die Gesprächsdauer auswirken:

1. Handelt es sich um eine umfangreiche Anfrage?
2. Sind zur Beantwortung Informationen aus Anwendungen abzufragen?
3. Hat zur Beantwortung erst eine Anmeldung in einer anderen Anwendung zu erfolgen?
4. Kommt diese Frage regelmäßig vor oder handelt es sich um vereinzelte Sonderfälle?

Die Anfragedauer soll einen Richtwert über die entstehenden zusätzlichen Kosten für interne Anfragen verdeutlichen. Es handelt sich hierbei nur um eine Person aus einem Fachbereich.

In dieser Darstellung ist einzig der Kostenfaktor für eine Anfrage berücksichtigt. Keine Betrachtung findet der Zeitraum, welcher benötigt wird, um die unterbrochene Tätigkeit fortzusetzen, oder welcher Wert durch die Kommunikation zwischen den Mitarbeitenden geschaffen wird.

3.4 Zusammenfassung

Für die Betrachtung von natürlich sprachigen Interfaces im Kontext der Unternehmung und Akzeptanz wurden unterschiedliche Modelle und Theorien betrachtet. Besonders bei der Einführung einer neuen Technologie ist die Akzeptanz der zukünftigen Anwender und Anwenderinnen zu berücksichtigen. Mit der Implementierung eines Chatbots ist ebenso auf die Komplexität der zu integrierenden Informationen zu achten. Von besonderer Bedeutung ist im Hinblick auf die Serviceorientierung die Zufriedenheit der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen.

Zur Ermittlung der Akzeptanz einer Technologie stellt das Technologieakzeptanzmodell den bekanntesten Vertreter respektive die bekannteste Vertreterin dar. Das Modell der ersten Generation wurde nicht vollumfänglich angenommen. Deshalb wurden zwei weitere Versionen entwickelt. Die dritte Version des Technologieakzeptanzmodells bildet weitere konkrete Faktoren ab.

Eine Unterstützung zur Feststellung, welche Informationen mit einem Chatbot verarbeitet werden sollten, bietet die Medienreichhaltigkeitstheorie. Diese beschreibt, welches Kommunikationsmittel für einen bestimmten Grad an Komplexität geeignet ist. Nachteilig an diesem Modell ist, dass aktuelle Technologien nicht inkludiert sind.

Voraussetzung für eine positive Entwicklung einer Organisation stellt die Zufriedenheit der Kunden und Kundinnen mit den angebotenen Dienstleistungen dar. Strauss (2000) hat die Betrachtung der Faktoren in der externen Betrachtung auf die innerbetriebliche Organisation übertragen. Auf der Grundlage dieser Forschung lassen sich Erkenntnisse über externe Vorgehensweisen innerhalb einer Organisation anwenden. Dies wird ermöglicht, indem eine Abteilung als eigenständige Organisation gesehen wird.

Die wahrgenommene Qualität wird als Gegenüberstellung von Erwartung und der erbrachten Leistung definiert (Parasuraman et al., 1985). Für die Ermittlung der Differenz wurden insgesamt fünf Lücken festgestellt. Diese Lücken entstehen in den Schnittstellen zu von unterschiedlichen Bereichen. Dieses Modell gibt es in weiteren Variationen. Die Messung der Veränderung der Servicequalität wird anhand von unterschiedlichen Ansätzen durchgeführt. Eine Variante ist die Erforschung der Zufriedenheit. Diese Methode ist den subjektiven Messansätzen zuzuordnen.

Ein weiterer Faktor sind die auftretenden Kosten, welche durch Tätigkeiten zur Betreuung von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen entstehen. Zur Reduktion dieser werden Informationen an zentraler Stelle bereitgestellt. Braun (2003) hat erarbeitet, dass bei einer mangelhaften Umsetzung die Vorteile dieser Technologie obsolet werden. Werden die benötigten Informationen nicht aufgefunden, erfolgt die Beschaffung über andere Kanäle, welche zusätzliche Kosten verursachen können.

4 KONSTRUKTION DES PROTOTYPS UND FRAGEBOGENS

Im vorangegangenen Abschnitt sind besonders zwei Varianten zur technischen Implementierung erläutert. Es handelt sich hierbei um die Artificial Intelligent Markup Language (AIML) und den Multinomialen Naive Bayes Algorithmus. Der Prototyp dient hauptsächlich dazu, dass Personen, welche mit dieser Technologie nicht vertraut sind, einen ersten Eindruck erhalten. Für diesen Zweck werden ausgewählte Problemstellungen aus dem Arbeitsalltag implementiert.

Mit dem Fragebogen wird erhoben, inwiefern der Einsatz dieser Technologie einen Einfluss auf die Servicequalität nimmt. In diesem Vorgehen wird dies durch die Veränderung der Zufriedenheit ermittelt.

4.1 Aufbau und Implementierung des Prototyps

Für den Prototyp wird eine Kombination aus AIML und Multinomialen Naive Bayes eingesetzt. Die allgemeine Kommunikation wird über eine bereits bestehende AIML-Datei vorgenommen. Alle Anfragen, die nicht über die Inhalte der Datei erkannt werden, werden an den Multinomial Naive Bayes Algorithmus weitergeleitet.

Der Prototyp wird als eine Web-App umgesetzt. Der Betrieb erfolgt bei einem Webhosting-Anbieter, welcher folgende Technologien bereitstellt:

1. Server: RedHat
2. Apache 2.4
3. PHP 7.1
4. MySQL 5.6.38

Der Zugriff auf diesen Chatbot wird nicht durch IP-Sperren oder personalisierte Zugänge gesperrt.

4.1.1 Aufbau des Prototyps

Der Prototyp setzt sich aus zwei Teilen zusammen. Als Grundlage wird die Software Program O i(Perreau)n der Version 2.6.4 eingesetzt (Perreau). Es handelt sich hierbei um einen AIML-Chatbot. Dieser beinhaltet die Interpretation von AIML-Dateien und die Kommunikation zwischen dem Anwender sowie der Anwenderin mit dem Chatbot. Ausgehend von diesem Programm erfolgt eine Erweiterung der Funktionalität mit dem Multinomialen Naive Bayes Klassifizierer.

Aufgrund der spezifischen Themen des Prototyps wird den Probanden und Probandinnen ein Hinweis auf mögliche Fragestellungen angezeigt. Zu diesem Zweck ist die Entwicklung einer entsprechenden Anwendungsoberfläche erforderlich. Diese Oberfläche ist in Abbildung 4-1 abgebildet. Zu Beginn und nach einer Antwort vom Chatbot wird ein Hinweis mit einer möglichen Fragestellung angezeigt. In diesem Fall kann die Frage entweder angeklickt, sowie angetippt oder eingegeben werden.

NicBot - Prototyp

Nicht vergessen: [Der Fragebogen](#)

Versuchen wurden ausgewählte Themen aus dem Bereich des Personalwesens und des IT-Supports implementiert. Was ich derzeit kann, steht unter [meine Funktionen](#). Bewerten Sie nicht primär die Qualität der Antworten, sondern den potentiellen Einfluss der Technologie auf Ihren Arbeitsalltag.

Versuchen Sie: *Ich kann mich nicht am Computer anmelden*

Ich kann mich nicht am Computer anmelden



Wenn Sie sich nicht anmelden können, überprüfen Sie folgendes:

1. Haben Sie die Feststelltaste aktiviert?
2. Ist der Ziffernblock aktiviert?
3. Haben Sie Ihr Passwort geändert?

Wenn Ihnen dies nicht weiterhilft, wenden Sie sich an die IT-Abteilung.

Versuchen Sie: *Ich bin im Urlaub krank geworden*

Geben Sie Ihre Frage ein und drücken Sie Enter:

Abbildung 4-1: Oberfläche für die Benutzer und Benutzerinnen des Prototyps (Screenshot; Verwendete Avatare unterliegen der CC0-Lizenz)

Die individuell entwickelte Oberfläche unterstützt sowohl den Desktop als auch mobile Endgeräte.

4.1.2 Implementierung des Prototyps

Für die technische Implementierung wird, wie bereits beschrieben, eine individuelle Oberfläche eingesetzt. Dieses Interface nutzt hier die bestehenden JavaScript-Funktionen zur Kommunikation. Somit ist keine Adaptierung der Schnittstelle erforderlich.

Zur Simulation eines Gespräches wird auf eine bestehende AIML-Datei zurückgegriffen (Droßmann). Diese deutschsprachige AIML-Datei beinhaltet grundlegende allgemeine Gesprächsthemen. Nach einer ersten Analyse von Testeingaben wurde festgestellt, dass eine Nachbearbeitung der AIML-Datei zwingend erforderlich ist. Dies begründet sich in den bereits bestehenden Suchmustern für den AIML-Interpreter. Die Fragestellung „Wie kann ich meinen Abwesenheitsassistenten aktivieren?“ wird nicht an den Multinomialen Naive Bayes Algorithmus weitergeleitet. In Listing 4-1 ist erkennbar, dass durch den Platzhalter alle Eingaben, welche mit

dem Wort „Wie“ beginnen verarbeitet werden. Dieses und andere ähnliche Muster wurden aus dem Dokument entfernt. Diese Methode stellt keine endgültige Lösung des Problems dar. Für das Kennenlernen der Technologie wird dieses Vorgehen jedoch beibehalten. Den Teilnehmern und Teilnehmerinnen wird während des gesamten Testzeitraums mitgeteilt, dass für diese Erhebung nicht die Qualität der Antworten von Bedeutung seien. Es ist einzig der potentielle Einfluss auf den eigenen Arbeitsalltag von Interesse.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<aiml version="1.0">
  <category>
    <pattern>WIE */</pattern>
    <template>Ich weiss nicht wie.</template>
  </category>
</aiml>
```

Listing 4-1: Auszug aus der deutschsprachigen AIML-Datei zur Veranschaulichung der Textinterpretationsproblematik

Sobald eine Eingabe nicht mit dem Inhalt der AIML-Datei übereinstimmt, wird diese an den Multinomialen Naive Bayes Klassifizierer weitergeleitet. Zu diesem Zweck ist in der Datei `find_aiml.php` eine Anpassung erforderlich. Hierbei wird eine Erweiterung der Funktion `get_winning_category` vorgenommen. Im Falle einer negativ verlaufenden Übereinstimmung mit der AIML-Datei erfolgt die Ausgabe einer definierten Fehlermeldung. Diese Rückgabe wird durch den Aufruf des Klassifizierers ersetzt.

In einer Black-Box Betrachtung wird dem Klassifizierer die Texteingabe des Anwenders oder der Anwenderin übergeben. Als Rückgabewert wird der im Vorfeld definierte Text für die jeweilige Klasse übergeben. Zur Steigerung der Performance werden einzelne Werte bereits während des Trainings vorberechnet.

In der nachfolgenden Aufzählung ist erkennbar, wie der Algorithmus basierend aus den Recherchen der Theorie umgesetzt wurde.

1. Bereinigung der Texteingabe
2. Abfragen sämtlicher Priors
3. Aufteilung der Wörter (Tokenisation)
4. Kürzen der Wörter nach heuristischen Verfahren (Stemming)
5. Likelihood der einzelnen Wörter berechnen
6. Abfragen wie oft die einzelnen Wörter in den Klassen vorkommen
7. Berechnung der Maximum Likelihood Estimation
8. Berechnung der Wahrscheinlichkeit
9. Ermittlung der besten Klasse
10. Rückgabe der vordefinierten Antwort

Bis auf Schritt eins wurde der Ablauf bereits an Beispielen im Detail erläutert. Für eine praktische Umsetzung wurden von der Theorie abgeleitet weitere Textmanipulationen implementiert. Hierbei wird die Texteingabe aufbereitet. In diesem Vorgang werden folgende Operationen vorgenommen:

1. Umwandlung der Eingabe in Kleinbuchstaben
2. Abkürzungen manipulieren
3. Satzzeichen entfernen
4. Stoppwörter entfernen

Das Umwandeln in Kleinbuchstaben dient im ersten Schritt zur Vermeidung von alternierenden Groß- und Kleinschreibweisen. In der beschriebenen Problematik von Kielholz (2008) werden Rechtschreibfehler in Kauf genommen. Für diesen Prototyp stellen Wörter in einer einheitlichen Schreibweise keinen Informationsverlust dar.

Während der Manipulation der Texteingaben werden definierten Abkürzungen, welche einen Punkt, oder anderen Sonderzeichen beinhalten von diesen entfernt. Dieses Vorgehen stellt zweierlei sicher. Erstens werden Abkürzungen mit oder ohne Abkürzungszeichen vereinheitlicht. Werden in weiterer Folge mehrere Sätze aufgeteilt, können keine zusammenhangslosen Textfragmente entstehen.

Obwohl bei diesem Prototyp keine Eingaben mit mehreren Sätzen unterstützt werden, wird dieser Schritt dennoch durchgeführt. Sätze, welche durch Satztrennzeichen voneinander geteilt sind, werden von diesen getrennt. Bei einer entsprechenden Implementierung können auch Anfragen von mehreren Sätzen aus unterschiedlichen Bereichen in einer Übermittlung verarbeitet werden. Dieser Prototyp geht davon aus, dass es sich bei jeder Anfrage um einen Themenbereich handelt. Die Verarbeitung von mehreren unterschiedlichen Fragen in einer Übermittlung wird somit nicht unterstützt.

Zuletzt werden festgelegte Stoppwörter eliminiert. Stoppwörter sind häufig vorkommende Wörter, welche für diesen Algorithmus keinen Informationsgewinn enthalten. Diese Wörter sind ebenfalls alle kleingeschrieben, um diese auch zuverlässig entfernen zu können.

Nach diesen vorbereitenden Schritten, erfolgt die Verarbeitung durch den eigentlichen Algorithmus. Wesentlich ist, dass diese Schritte auch beim Trainieren in derselben Reihenfolge ausgeführt werden. Einzig so ist es möglich, dass der Algorithmus ein optimales Ergebnis liefern kann. Die nachfolgenden Bearbeitungsschritte sind bereits in vorangegangenen Abschnitten detailliert beschrieben. Für die konkrete technische Umsetzung sind einzelne Optimierungsmaßnahmen implementiert. Diese Optimierungen verändern den Algorithmus jedoch nicht.

4.1.3 Aufbau der Wissensdatenbank

Die Grundlage zur Interpretation der Texteingaben ist die Wissensdatenbank. Je nach Problemstellung werden unterschiedliche Klassen definiert. Zu diesen Klassen erfolgt eine

Zuweisung von Trainingsdokumenten. Während dem Hinzufügen werden die gleichen Textmanipulationen wie bei der Texteingabe vorgenommen. Dies stellt sicher, dass eine identische übereinstimmende Verarbeitung der Daten erfolgt.

Für diesen Prototyp wurden im Vorhinein folgende Themenbereiche definiert:

1. Informationen zum Mitarbeiter und Mitarbeiterinnengespräch
2. Adressänderungen
3. Krankenstand
4. In Outlook lässt sich der Abwesenheitsassistent nicht aktivieren
5. Die Anmeldung am Computer funktioniert nicht

Vorteilhaft bei diesem Algorithmus ist, dass Trainingsdaten aus unterschiedlichen Quellen stammen können. So können bereits bestehende Texte beispielsweise aus internen Quellen, FAQ-Listen oder dem E-Mail-Verkehr entnommen werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass nicht relevante Daten nicht mit einbezogen werden. In Fällen von E-Mails sind dies die E-Mail-Adressen oder die Begrüßung sowie die Grußzeile.

Besonders bei Themengebieten, in denen unterschiedliche Schreibweisen und Abkürzungen vorkommen, hat der Multinomiale Naive Bayes einen Vorteil. Beispielhaft kann hier das Thema Jahresgespräch, welches unter anderem auch als Mitarbeitergespräch, Mitarbeiterinnengespräch, MitarbeiterInnengespräch oder in Kurzform MAG bekannt ist. In diesem Fall sind die vorhandenen Texte mit den unterschiedlichen Bezeichnungen der Klasse hinzuzufügen.

Jede Kontaktaufnahme mit dem Chatbot, ist eine Chance diesen weiter zu verbessern. Alle Eingaben können in weiterer Folge zu den bestehenden Klassen hinzugefügt werden. Sollten neue Klassen identifiziert werden, ist auch das Erstellen von weiteren möglich.

4.2 Aufbau des Fragebogens

Der Fragebogen zur Erhebung ist insgesamt in vier Bereiche aufgeteilt. In der ersten Gruppe wird die Technologieakzeptanz erhoben. Zu diesem Zweck wird auf einen bestehenden Fragebogen von Kothgassner et al. (2013) zurückgegriffen.

Im zweiten Bereich wird auf die aktuelle Situation in den Organisationen eingegangen. Zuerst wird erhoben, in welcher Art und Weise Informationen organisationsintern bereitgestellt werden. Anschließend wird erfragt, worin die Herausforderungen bei der Informationsbeschaffung und die Gründe für den Abbruch liegen. Basierend auf der Arbeit von Braun (2003) wird eruiert, nach welcher Zeit die Suche abgebrochen wird. Als zusätzliches Element erfolgt eine Erhebung der alternativen Kanäle zur Informationsbeschaffung.

Der Fokus liegt auf der Zufriedenheit von folgenden Verwaltungsabteilungen:

1. Personalabteilung

2. Buchhaltung
3. IT
4. Einkauf
5. Vertrieb
6. Marketing
7. Public Relations

Der dritte Abschnitt befasst sich mit der potentiellen Veränderung durch den Einsatz von Chatbots. Zusätzlich werden folgende Erwartungen erhoben:

1. Abdeckung aller unternehmensinternen Informationen
2. Verfügbarkeit auf mobilen Geräten
3. Aktive Kommunikation bei Änderungen an Formularen oder Prozessbeschreibungen
4. Eingabe durch Sprachsteuerung

Die Fähigkeit zur Steuerung durch Sprache wird aufgrund der aktuellen Entwicklung von Geräten im Bereich der Endanwender und Endanwenderinnen integriert. Der Erfolg einer Technologie beruht auch auf der Weiterempfehlungsrate. Zu diesem Zweck wird anhand des Net Promoter Scores die Wahrscheinlichkeit der Weiterempfehlung gemessen.

In der vierten Fragengruppe werden Informationen abgefragt, welche einen Einfluss aufgrund persönlicher Lebensumstände ermöglicht. Zu diesen Umständen zählen das Alter, Geschlecht, der Einsatz von Messenger-Apps und ob bereits zumindest ein Unternehmen über diese kontaktiert wurde.

4.3 Auswahl und Implementierung der Items für den Fragebogen

Der Fragebogen zur Ermittlung der Technologieakzeptanz von Kothgassner et al. (2013) beinhaltet folgende Aspekte:

1. Neugierde (NEU)
2. Technologieängstlichkeit (ANG)
3. Interesse (INT)
4. Benutzerfreundlichkeit (BEN)
5. Immersion (IMM)
6. Nützlichkeit (NÜT)
7. Skepsis (SKE)
8. Zugänglichkeit (ZUG)
9. Intention to Use (ITU)

Die einzelnen Items können sowohl als getrennte Fragebögen für Prä- und Post-, oder als eine Gesamtbefragung gestaltet werden. In der Fragengruppe Neugierde, wird dieses Attribut auf die erhobene Technologie hin ermittelt. In diesem konkreten Fall handelt es sich um die Neugierde von Chatbots. Mit der Technologieängstlichkeit wird erhoben, ob die befragten Personen allgemein von technischen Geräten unterschiedlicher Ausführung überfordert sind. Die Kategorie Interesse soll ebenfalls das allgemeine Interesse an Technologie erheben. Die vom Benutzer und der Benutzerin wahrgenommene Usability einer bestimmten Technologie spiegelt sich in der Benutzerfreundlichkeit wieder. Die Fragengruppe für die Immersion stellt eine Besonderheit dar. Diese kann nur genutzt werden, wenn eine Technologie virtuelle Welten nutzt. Die Fragen zur Kategorie Nützlichkeit bezieht sich ebenfalls auf eine bestimmte Technologie. Hiermit wird erfasst, ob die betreffende Person eine Technologie als nützlich betrachtet. Im Gegensatz dazu wird mit Skepsis das Misstrauen der untersuchten Technologie erhoben. Die Zugänglichkeit soll eine Einschätzung der befragten Person zum potentiellen Einsatz im Hinblick auf finanzieller Leistbarkeit und Einfachheit in der Beschaffung erfragen. Diese Items werden auf einer siebenstufigen Likert-Skala bewertet. Der Wert eins bedeutet, dass die Aussage nicht und der Wert sieben, dass die Aussage zutrifft. Der letzte Aspekt erfasst, ob die untersuchte Technologie tatsächlich verwendet werden soll (Kothgassner et al., 2013).

Der Einsatz des Prototyps simuliert keine virtuelle Realität. Daraus folgend werden für die Konstruktion des ersten Abschnitts des Fragebogens sämtliche Items mit Ausnahme der Immersion eingesetzt. Zur Erhebung der potenziellen Handlung werden die Fragen der Gruppe ITU umformuliert und an anderer Stelle im Fragebogen platziert. Die Beantwortung der Forschungsfrage erfolgt mit dem Vergleich zweier Fragen. Es handelt sich um die Frage zur aktuellen Zufriedenheit und der potentiellen Zufriedenheit durch den Einsatz von Chatbots. Die Durchführung der Befragung wird mit Google Forms umgesetzt. Die Fragen sind in vier Abschnitte untergliedert.

5 KONZEPTION, ERGEBNISSE UND INTERPRETATION

Mit dem beschriebenen Fragebogen wird erhoben, welchen potentiellen Einfluss Chatbots auf die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen hat. Der zu testende Prototyp ermöglicht den Probanden und Probandinnen einen Einblick in diese Technologie.

5.1 Beschreibung der Stichprobe

Die Umfrage wurde im Zeitraum vom 19. September 2017 bis 12. November 2017 durchgeführt. Insgesamt haben 27 Personen (n=27) den Fragebogen vollständig ausgefüllt. Als Zielgruppe wurden berufstätige Personen identifiziert. Eine weitere Einschränkung für die Teilnahme erfolgt nicht. Der Fragebogen enthält weitere Kriterien für eine Unterteilung in der Auswertung.

Bei den Beschreibungen der Stichproben wird im Falle einer zugrundeliegenden Likert-Skala der Mittelwert als indifferent interpretiert. Antworten, welche darunterliegen, werden als Ablehnung und andernfalls als Zustimmung gewertet.

5.1.1 Technologieakzeptanz

Im ersten Abschnitt erfolgt die Ermittlung der Technologieakzeptanz. Die einzelnen Fragen sind gemäß der Beschreibung zusammengefasst. In der Allgemeinheit der vorliegenden Daten lässt sich sagen, dass eine überwiegende Neugierde und eine mittel bis gering ausgeprägte Skepsis vorhanden ist. Bei der Durchsicht der Rohdaten fällt auf, dass es vereinzelt Tendenzen in die negative Richtung gibt.

In Tabelle 5-1 sind die kumulierten Ergebnisse der einzelnen Items ersichtlich. Gemäß der Beschreibung von Kothgassner et al. (2013) erfolgt die Bildung des arithmetischen Mittels zur Berechnung der Gruppen. Als Grundlage zur Bewertung liegt eine Likert-Skala im Wertebereich von eins bis sieben vor. Eins steht für „Trifft nicht zu“ und sieben für „Trifft zu“.

Item	1	2	3	4	5	6	7	Ø
Neugierde	0	2	1	4	3	12	5	5,02
Ängstlichkeit	7	9	5	4	1	1	0	2,21
Interesse	0	2	1	4	3	12	5	4,56
Zugänglichkeit	0	0	1	4	7	6	9	4,96
Skepsis	0	9	13	2	2	1	0	2,55
Benutzbarkeit	0	0	1	5	16	5	0	4,63
Nützlichkeit	1	1	2	4	5	6	8	4,96

Tabelle 5-1: Kumulierte Darstellung der Technologieakzeptanz

Am stärksten ausgeprägt ist die Neugierde mit einem Durchschnittswert von 5,02. Die Items, welche einer persönlichen Ablehnung der Technologie und im besonderen Chatbots kennzeichnet, sind überwiegend schwach ausgeprägt. Mit der Ängstlichkeit wird erhoben, inwiefern der Einsatz von Technologie im Allgemeinen die Teilnehmer und Teilnehmerinnen beeinflusst.

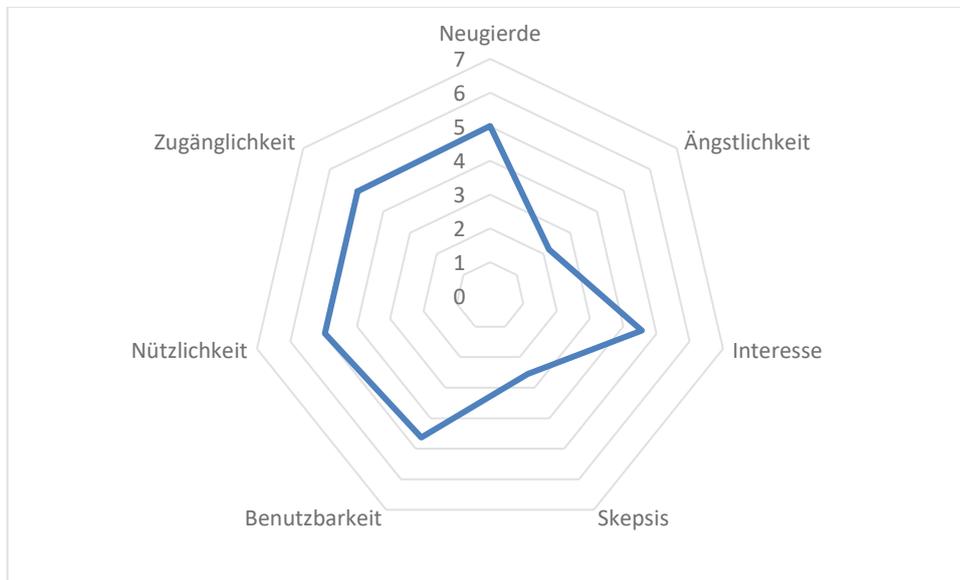


Abbildung 5-1: Gitternetzdiagramm der Technologieakzeptanz

Im Gitternetzdiagramm (Abbildung 5-1) ist dieser Zusammenhang deutlich ersichtlich. Die positiven Aspekte sind erkennbar stärker ausgeprägt, als die negativen. Neugierig auf die Nutzung von Chatbots sind 74,07 Prozent. Keine Neugier verspüren 11,11 Prozent. Von den kumulierten Ergebnissen zur Technologieakzeptanz fürchten sich 7,41 Prozent der Teilnehmer und Teilnehmerinnen vor der Nutzung technologischer Geräte. Keine Angst bei der Nutzung weisen 77,78 Prozent auf. Interessiert sind 74,07 Prozent; kein Interesse weisen 11,11 Prozent auf. Skeptisch gegenüber natürlich sprachigen Interfaces sind 11,11 Prozent. Im Gegensatz dazu haben 77,8 Prozent keine Bedenken. Skeptisch gegenüber Chatbots innerhalb von Organisationen sind 11,11 Prozent. Eher oder gänzlich keine Bedenken haben hier 81,48 Prozent. Das diese Technologie freundlich in der Anwendung ist, geben 77,78 Prozent an. Nützlich finden diese Technologie insgesamt 70,37 Prozent. Von der Zugänglichkeit sprechen sich 81,48 Prozent positiv aus.

Als alternative Darstellung sind in Abbildung 5-2 die Werte der Technologieakzeptanz als Boxplot dargestellt. Grundsätzlich ist zu erkennen, dass die Akzeptanz im überwiegenden Maße gegeben ist.

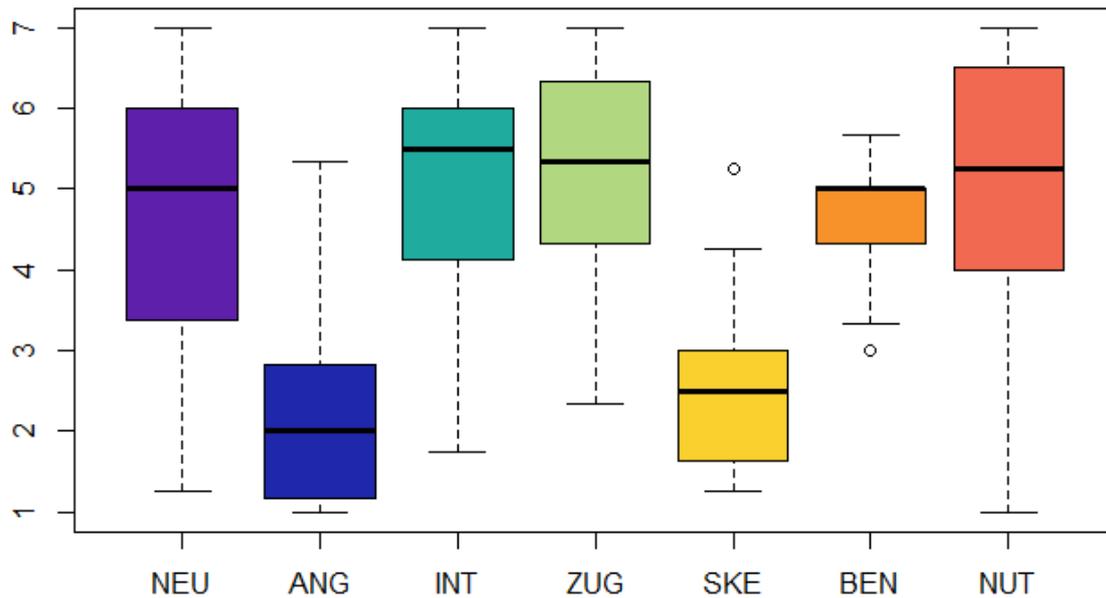


Abbildung 5-2: Darstellung der kumulierten Ergebnisse der Technologieakzeptanz als Boxplot

5.1.2 Aktuelle Situation in der Organisation

Von den Teilnehmern und Teilnehmerinnen haben 24 eine zentrale Anlaufstelle für Informationen in der Organisation. Abbildung 5-3 zeigt, dass in einer Organisation kein System implementiert ist und zwei andere keine Kenntnis von diesem haben. Werden die Daten im Detail betrachtet, ist eine mögliche Ursache erkennbar. Zwei Personen sind in Kleinunternehmen beschäftigt. Eine weitere Person operiert als selbstständige Person ohne Mitarbeiter oder Mitarbeiterinnen.

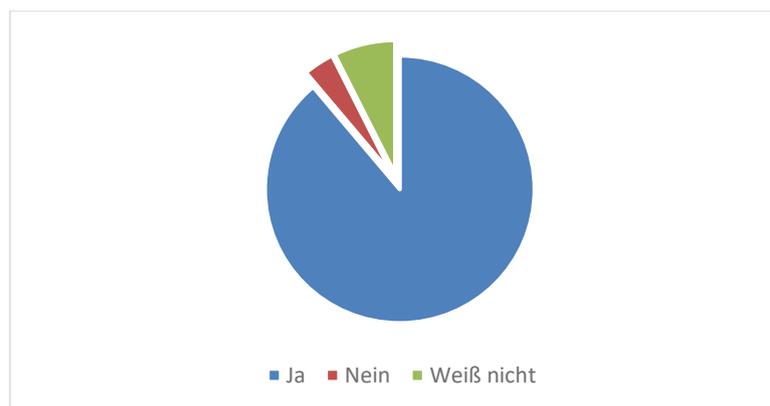


Abbildung 5-3: Auswertung zu den vorhandenen zentralen Anlaufstellen

Ausgehend vom Angebot für eine Lösung zur Informationsbereitstellung stellt die technische Implementierung eine Herausforderung dar. Bekannte Problemfelder sind in Abbildung 5-4 angeführt. Auffallend ist, dass entgegen des Bestrebens einer zentralen Informationsanlaufstelle die Befragten mit einer subjektiv unübersichtlichen Strukturierung konfrontiert sind. Gefolgt von fehlender aktiver Kommunikation bei Änderung an Prozessen, sowie unvollständiger Informationen. Basierend auf diesem Datensatz liegt eine Chance neben einer optimierbaren

Umsetzung der Oberfläche in der Steigerung der aktiven Kommunikation. Ebenfalls ist erkennbar, dass eine schlechte Bedienbarkeit und die Leistungsfähigkeit der Software einen Einfluss haben.

Die vorangegangene Frage erhebt, ob eine zentrale Anlaufstelle vorhanden ist. In dieser Frage haben insgesamt fünf Personen angegeben, über kein entsprechendes System zu verfügen. Von den fünf Personen haben vier die vorangegangene Frage bejaht.

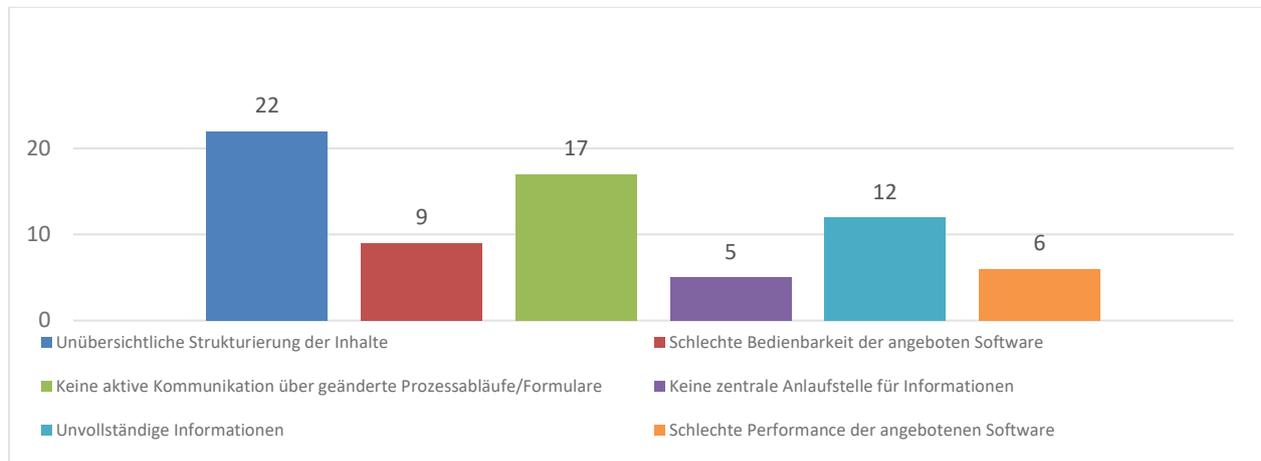


Abbildung 5-4: Erhobene Problemfelder bei zentralen Anlaufstellen

Die Teilnehmenden wenden überwiegend fünf bis zehn Minuten auf, um nach neuen unternehmensinternen Informationen zu suchen. Ist die Suche ergebnislos, wird diese größtenteils innerhalb von zehn bis 20 Minuten abgebrochen.

Wie Braun (2003) bereits beschrieben hat, werden bei einer negativen Erfahrung alternative Kanäle in Anspruch genommen. Im Umfeld einer Organisation erfolgt dies laut den Daten am häufigsten durch Nachfragen bei einem Kollegen oder einer Kollegin, welches in Abbildung 5-5 erkennbar ist, gefolgt von einem Telefonanruf in der jeweiligen Fachabteilung. Als dritte Alternative erfolgt die Kommunikation mittels E-Mail zur entsprechenden Stelle in der Organisation. Abgeleitet von der Medienreichhaltigkeitstheorie von Lengel und Daft (1983) ist erkennbar, dass eine synchrone Kommunikation bevorzugt wird. In weiterer Folge lässt sich die Überlegung anstellen, ob die Wahl eines Kanals von der Dringlichkeit einer Anfrage beeinflusst wird. Auffallend ist, dass nur fünf Personen den Kontakt über Sofortnachrichtendienste in Anspruch nehmen. Von diesen fünf Befragten nutzen jedoch alle den Kommunikationsdienst Skype for Business.

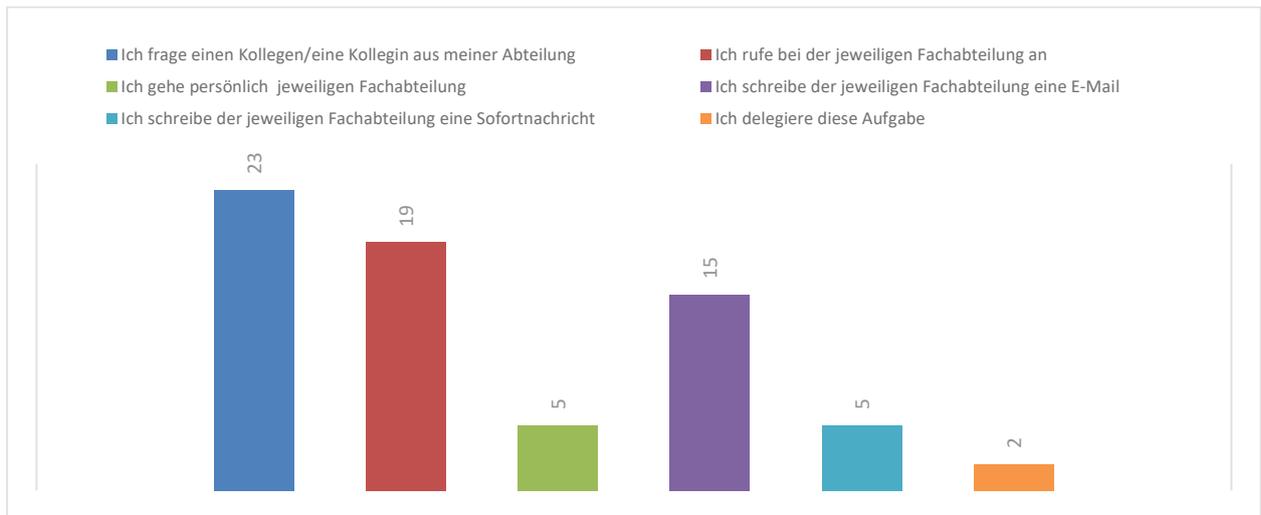


Abbildung 5-5: Alternative Kommunikationskanäle zur Informationsbeschaffung

Die fünfte Lücke des Gap-Modells resultiert, wie von Parasuraman et al. (1985) beschrieben, aus vier unterschiedlichen vorangegangenen Lücken. Bei der direkten Kommunikation mit der Abteilung findet die fünfte Lücke besondere Beachtung. Die handelnden Personen der Dienstleistungserbringung steuern diese aktiv. Die Erfahrungen der Befragten spiegeln sich in Abbildung 5-6 wieder.

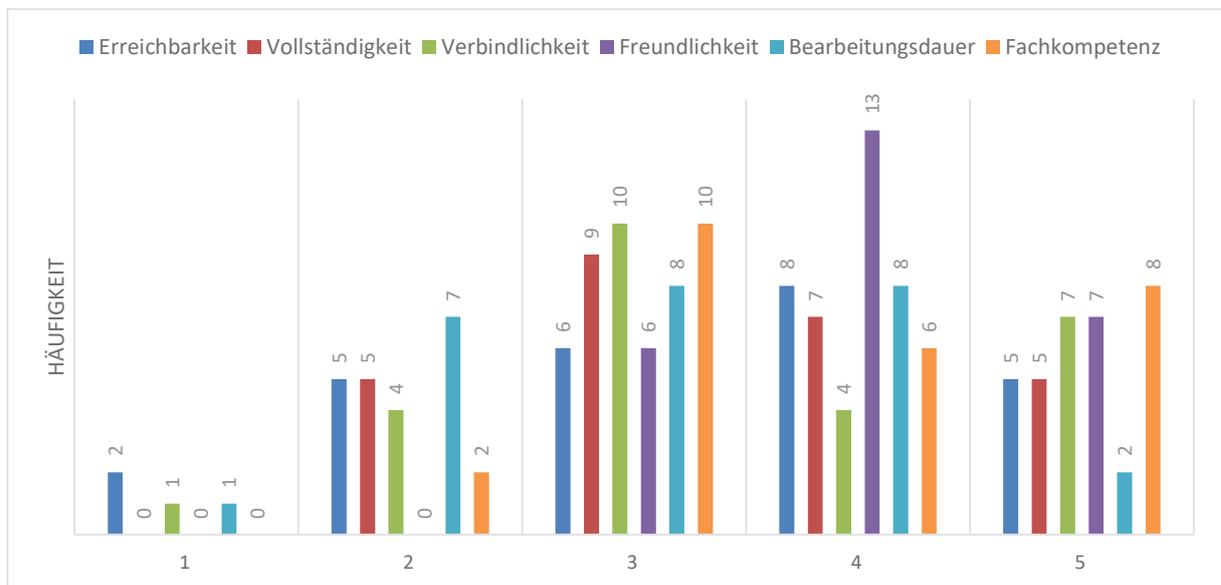


Abbildung 5-6: Kumulierte Ergebnisse über unterschiedlich wahrgenommene Aspekte im Zuge der Kommunikation mit Fachabteilungen

Die Auswahl ist aus sechs unterschiedlichen Kriterien möglich. Als Beurteilungsschema fungiert eine fünfteilige Likert-Skala. Der Wert eins repräsentiert „Gar nicht zufrieden“. Sehr zufrieden wird auf dieser Skala mit fünf beurteilt. Eine Person hat für sämtliche Aspekte „Kein Urteil möglich“ ausgewählt. Dieser Eintrag spiegelt sich in dieser Grafik nicht wieder. Diese Werte repräsentieren unterschiedliche Abteilungen im Durchschnitt. Am problematischsten liegt hier die Bearbeitungsdauer mit 30,77 Prozent und der Erreichbarkeit mit 26,92 Prozent. Mit der Verbindlich- und Vollständigkeit sind jeweils 19,23 Prozent und der Fachkompetenz 7,69 Prozent unzufrieden. Mit der Freundlichkeit sind hingegen keine der befragten Personen unzufrieden.

Diese wird mit 76,92 von Hundert am positivsten wahrgenommen. Die Zufriedenheit mit der Fachkompetenz liegt bei 53,85 Prozent und der Erreichbarkeit bis 50 Prozent. Die Vollständigkeit der Beantwortung von Anfragen haben 46,15 Prozent als zufriedenstellend beurteilt. Bei der Verbindlichkeit von Auskünften sind 42,31 Prozent eher oder sehr zufrieden. Am geringsten ist die positive Ausprägung bei der Bearbeitungsdauer gegeben. Hiermit sind von den Teilnehmern und Teilnehmerinnen lediglich 38,46 Prozent zufrieden.

Die nächste Fragestellung befasst sich mit der Beurteilung einzelner Abteilungen einer Organisation. Je nach Organisation können die Anzahl der möglichen Abteilungen variieren. Zu diesem Zweck sind Antwortmöglichkeiten bereitgestellt, sollte die Abteilung nicht vorhanden (NV), oder noch nie kontaktiert (NK) worden sein. Die erhobenen Abteilungen und die dazugehörigen Ergebnisse sind grafisch in Abbildung 5-7 dargestellt. Die vorhandenen Abteilungen finden überwiegend Zuspruch bei der Zufriedenheit. Lediglich die IT-Abteilung und die Buchhaltung verursachen eine stärkere Unzufriedenheit. Von den Befragten weisen etwa 44 Prozent der IT und rund 30 Prozent der Buchhaltung eher Un- oder gar keine Zufriedenheit aus. Eher oder sehr zufrieden sind die Teilnehmenden mit dem Einkauf von rund 55 Prozent, gefolgt von Marketing, PR und der Personalabteilung mit jeweils 50 Prozent. Den geringsten Zuspruch erhalten die Buchhaltung mit 37,5 Prozent und die IT mit 36 Prozent. Interessant ist die Aufteilung der Zufriedenheit des Vertriebs. Je knapp 43 Prozent der Zufriedenheit findet sich in beiden Ausprägungen

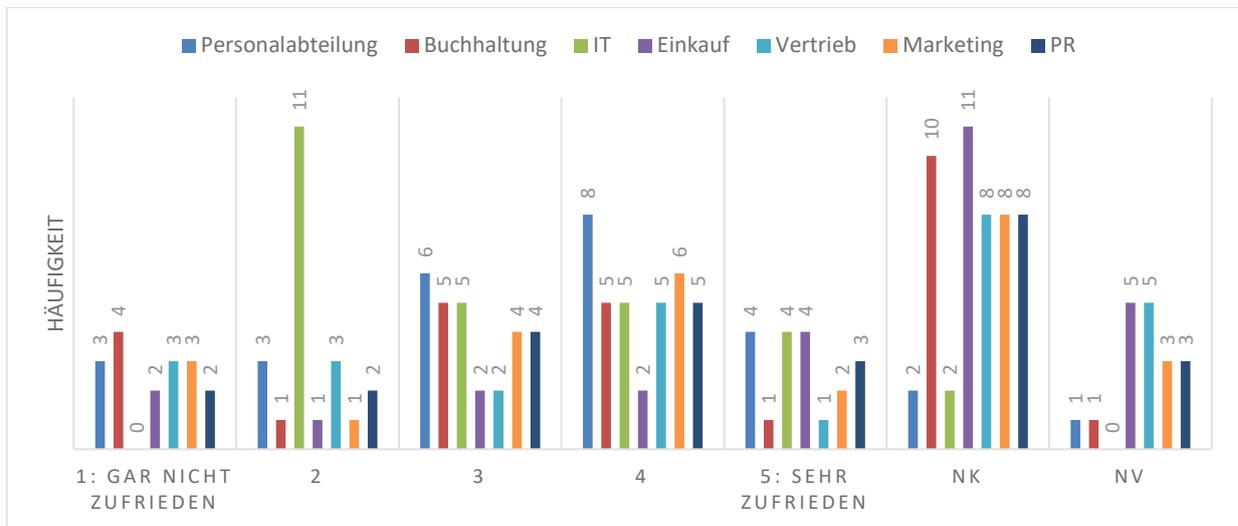


Abbildung 5-7: Histogramm der Zufriedenheit je Abteilung

Wenden sich die Teilnehmenden mehrmals mit der identischen Fragenstellung an dieselbe Abteilung, so erhalten diese von der Personalabteilung mit etwa 46 Prozent die konsistentesten Antworten. Zu beachten ist jedoch, dass in diese Aussage in absoluten Werten am häufigsten nicht zutrifft. Die IT-Abteilung weist mit 44 Prozent den zweiten Platz der Zustimmung auf. In den Marketingabteilungen stimmen nur 20 Prozent zu, widerspruchsfreie Antworten zu erhalten. Die identische Aufteilung an Zustimmung und Ablehnung zu dieser Fragestellung ist im Vertrieb mit je rund 36 Prozent. Diese Zusammenhänge sind in absoluten Werten in Abbildung 5-8 zusammengefasst als Histogramm dargestellt.

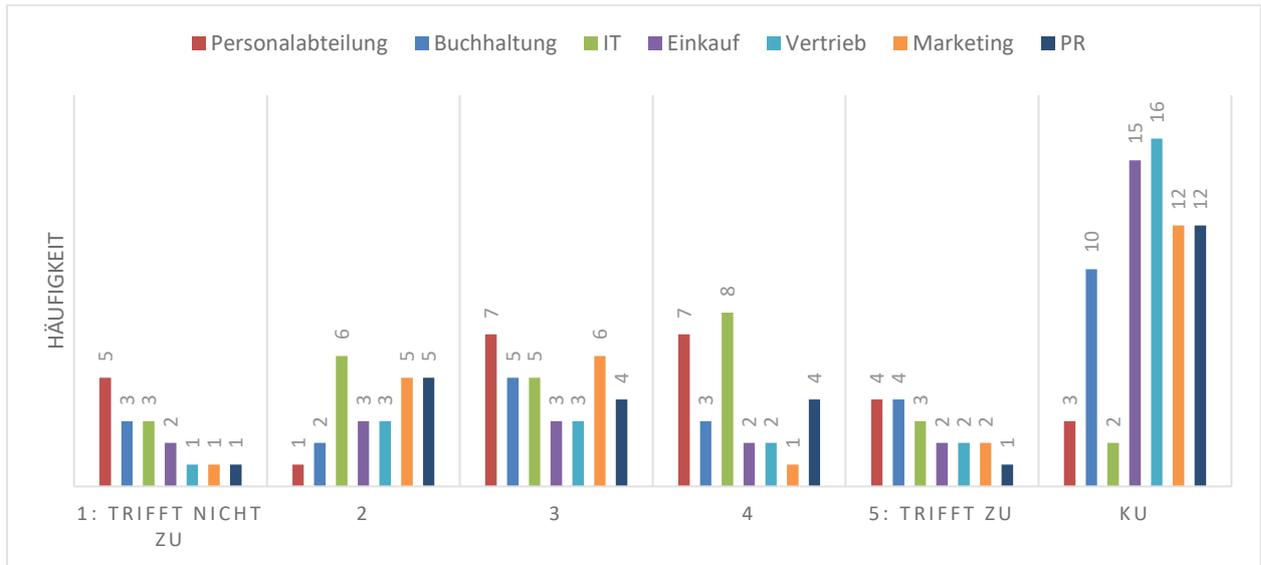


Abbildung 5-8: Histogramm zur konsistenten Beantwortung der selben Fragestellung

In Abbildung 5-9 ist ersichtlich, dass die aktuelle Situation für etwa 37 Prozent eher oder sehr zufriedenstellend ist. Nur 18,5 Prozent sind mit den bestehenden Angeboten zur Informationsbeschaffung unzufrieden. Bei dieser Frage haben 44,44 Prozent keine eindeutige Stellung bezogen.

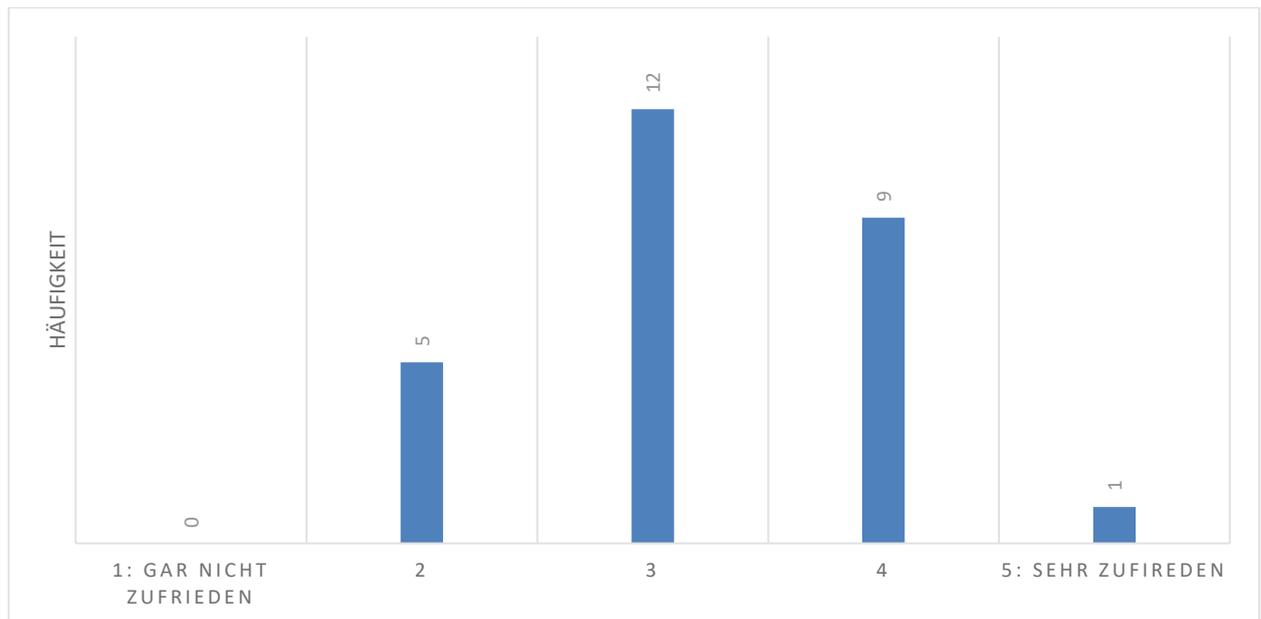


Abbildung 5-9: Histogramm zur Zufriedenheit der aktuellen Situation

5.1.3 Der potentielle Einfluss von Chatbots

Der nächste Abschnitt der Befragung erhebt die Erwartungen an Chatbots zur unternehmensinternen Informationsbeschaffung. Zur Beurteilung dieser Fragen war die Nutzung des Prototyps obligatorisch. Besonders für Personen, welche noch keine Interaktionen mit dieser Technologie hatten.

Die erste Frage befasst sich mit Teilaspekten von technischen und nicht-technischen Anforderungen. Mit 81,48 Prozent ist die aktive Kommunikation bei Änderungen an Formularen oder Prozessen erforderlich. Dieses Item hat auch die geringste Ablehnung. Die Abdeckung aller unternehmensinternen Informationen ist mit etwa 74 Prozent am zweitwichtigsten. Der angebotene Chatbot soll für zwei Drittel ebenfalls als mobile Version erreichbar sein. Am geringsten Zustimmung (29,63%) und mit größter Ablehnung (51,85%) findet die Bedienung mittels Sprachsteuerung. Die Bewertungen der einzelnen Items sind in Abbildung 5-10 dargestellt.

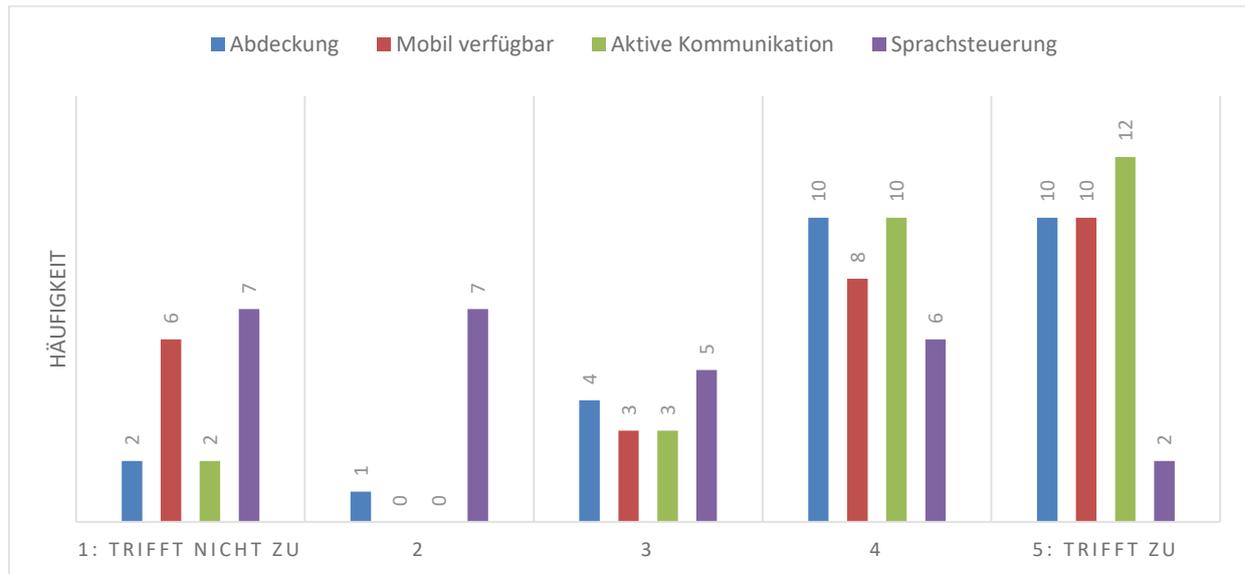


Abbildung 5-10: Anforderungen an einen Chatbot

Für individuelle Anforderungen zu Chatbots hatten die Teilnehmer die Möglichkeit einen Freitext zu verfassen. Eine Person gab an, dass eine kontinuierliche Verbesserung für nicht zufriedenstellende Antworten zu erfolgen hat. Für den Fall, dass der Chatbot die Anfrage nicht verarbeiten kann, wird eine Hilfefunktion gefordert. Zu diesem Zweck soll das Konversationsprotokoll automatisiert an eine zuständige Person zur weiteren Verarbeitung gesendet werden. Ein anderer Teilnehmer oder andere Teilnehmerin erwähnt, dass manche gut funktionieren und andere wiederum nicht.

Ein weiterer Bestandteil der Befragung sind die Emotionen, welche mit der Nutzung eines Chatbots einhergehen. Bei dieser Frage ist eine mehrfache Nennung von Antworten möglich. Von den 27 Teilnehmern und Teilnehmerinnen haben 88,89 Prozent angegeben, neugierig auf die Nutzung von Chatbots zu sein. Gefolgt ist diese Emotion von Glücklichkeit mit 25,93 Prozent und Euphorie, welche 18,52 Prozent der Personen empfinden. Emotionslos haben sich bei der Nutzung des Prototyps 14,81 Prozent gefühlt. Jeweils unter zehn Prozent fanden sich die anderen Gefühle. Angespannt und genervt vom Prototyp fühlen sich jeweils 7,41 Prozent. Traurig war eine Person, welche 3,7 Prozent entspricht. Sämtliche Emotionen und deren Häufigkeit finden sich in Abbildung 5-11.

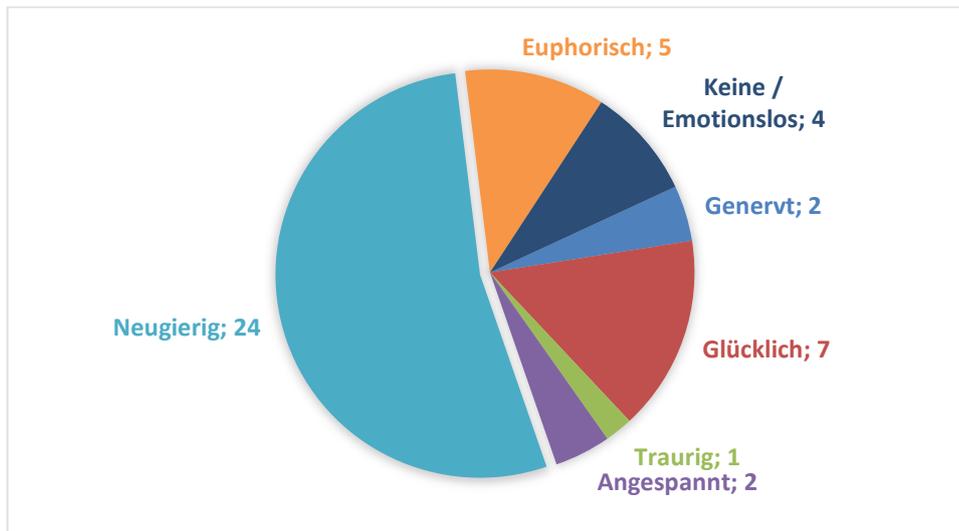


Abbildung 5-11: Emotionen bei der Nutzung des Prototyps

Auf die Frage, ob der Umgang mit Rechtschreibfehlern durch das natürlich sprachige Interface erforderlich ist, haben sich 70,37 Prozent zustimmend geäußert. Keine Präferenz haben 18,52 Prozent angegeben. Für 11,11 Prozent stellt die Verständlichkeit trotz Eingabefehler keine oder eher keine Relevanz dar.

Eine zentrale Fragestellung bei dieser Erhebung ist die potentielle Zufriedenheit der Anwender und Anwenderinnen mit dem Einsatz von Chatbots. Auf die Frage wie zufrieden die Teilnehmenden wären, wenn es im Unternehmen zur Informationsbeschaffung Chatbots gäbe, sind 70,37% eher oder sehr zufrieden. Eine Person ist mit dem Vorhandensein dieser Technologie gar nicht zufrieden. Dies entspricht 3,7 Prozent. Das Ergebnis dieser Frage findet sich in Abbildung 5-12. Von den Teilnehmenden sprechen sich mit 25,93 Prozent für weder noch aus.

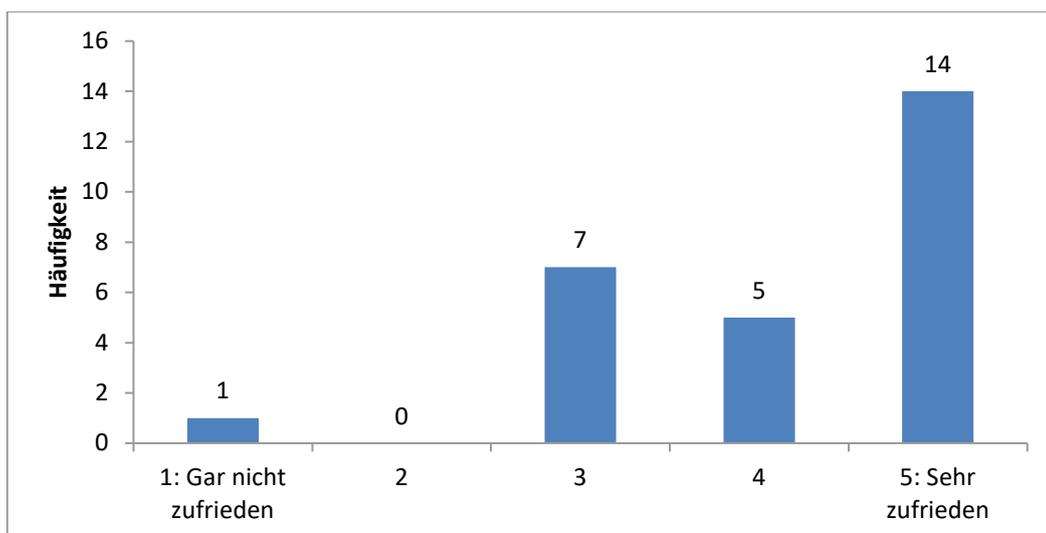


Abbildung 5-12: Histogramm zur potentiellen Zufriedenheit mit dem Einsatz von Chatbots

Der Net Promoter Score soll auf einfache Weise die Zufriedenheit anhand der Weiterempfehlungsrate eruiieren. Auf der zehnteiligen Skala werden die Werte größer als neun als Promotoren bezeichnet. Angaben im Wertebereich von sieben und acht sind neutral zu

betrachten. Bewertungen, welche kleiner oder gleich sieben sind, werden zu den Detraktoren gezählt. Die Zusammenfassung der Bewertungen scheint in Tabelle 5-2 auf. Eingesetzt in die Formel zur Ermittlung des NPS ergibt das für diese Umfrage den Wert 22.

	Anzahl	Prozent
Promotoren	13	48,148%
Neutral	7	25,926%
Detraktoren	7	25,926%
Gesamt	27	100%

Tabelle 5-2: Werte für den Net Promoter Score (NPS)

Das letzte Element in diesem Abschnitt ist die Fragestellung, was die Teilnehmenden besonders gut oder schlecht beim Einsatz von unternehmensinternen Chatbots finden. Insgesamt haben acht Personen dieses Feld befüllt.

Durch den Einsatz von Chatbots ist eine rasche und kompetente Antwort möglich. Es wird die schnelle Informationsbeschaffung hervorgehoben, wenn diese entsprechend implementiert ist. Dies hat eine hohe Zeitersparnis zur Folge. Zugleich ist dieser jederzeit verfügbar und frei von emotionalen Schwankungen. Als nachteilig werden folgende Punkte gesehen:

1. Fehlender persönlicher Kontakt
2. Unklarheit, wie die Informationen verarbeitet werden
3. Die gesuchte Antwort wird vermutlich nicht gefunden
4. Persönlicher Kontakt wird bevorzugt

Ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin merkt an, dass eine gute Erkennung der natürlichen Sprache nur mit Cloud Tools möglich ist. Eine andere Person hätte es bevorzugt, einen implementierten Chatbot zu testen.

5.1.4 Persönliche Lebensumstände

Im letzten Abschnitt geht es um die Erhebung von persönlichen Merkmalen, dem bisherigen Einsatz von Messaging-Diensten und der beruflichen Situation.

Von den 27 teilnehmenden Personen sind 74,1 Prozent männlich und 25,9 Prozent weiblich. Die genaue Altersverteilung ist in Abbildung 5-13 ersichtlich. Am häufigsten haben Männer im Altersbereich von 31 bis 35 teilgenommen.

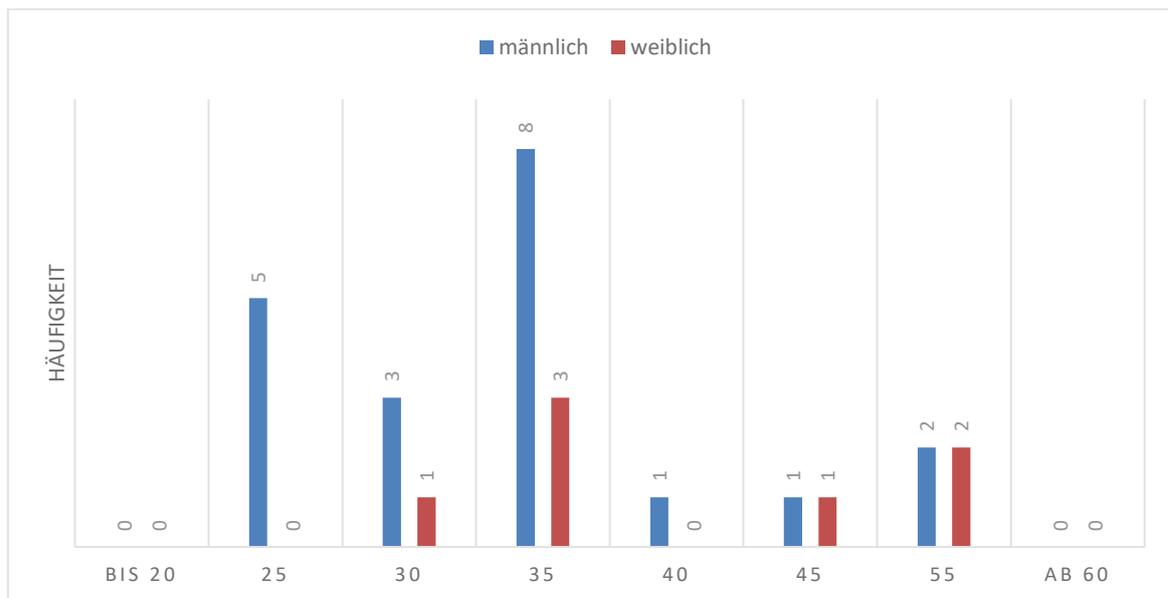


Abbildung 5-13: Alter nach Geschlecht

Ein weiterer Aspekt, welcher sich im Fragebogen findet, ist die Dauer der Zugehörigkeit zum aktuellen Unternehmen. Ein Drittel der Teilnehmer und Teilnehmerinnen ist bereits länger als zehn Jahre in der Organisation. Ein Drittel der Teilnehmer und Teilnehmerinnen ist bereits länger als zehn Jahre in der Organisation. Im Zeitraum von sechs bis zehn Jahren befinden sich 18,5 Prozent. Mehr als ein Viertel, 25,9 Prozent, haben bei demselben Arbeitgeber oder derselben Arbeitgeberin zwischen drei und fünf Jahre verbracht. Bis zwei Jahre sind 22,2 Prozent der befragten Personen derselben Organisation zugehörig.

Abbildung 5-14 verdeutlicht den überwiegenden Wunsch zur Einführung von Chatbots. Die Frage weist explizit darauf hin, dass diese Technologie als zusätzliches Angebot bereitgestellt werde. In diesem Fall sprechen sich über drei Viertel (77,8%) für die Einführung aus. Gegen eine Bereitstellung sind 22,2%.

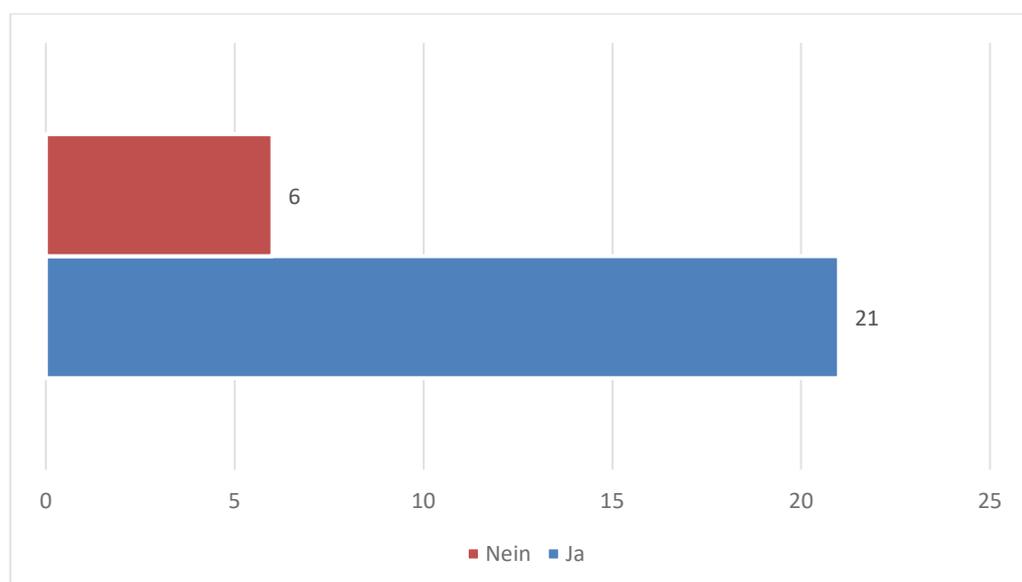


Abbildung 5-14: Haltung zur Einführung von Chatbots in Organisationen

Ein weiteres Element der Befragung ist der Einsatz von unterschiedlichen Anwendungen zur Kommunikation. Unterteilt wird, ob die Programme privat oder beruflich genutzt werden. Für den Fall, dass die angeführten Dienste unbekannt sind oder nicht verwendet werden, ist die Auswahl einer entsprechenden Option möglich. Zu den erhobenen Diensten zählen:

1. WhatsApp
2. Facebook Messenger
3. Skype
4. Skype for Business
5. Telegram
6. Jabber
7. Threema
8. Signal
9. ICQ

In der privaten Nutzung von Messengern wird WhatsApp von 92,59 Prozent eingesetzt. Gefolgt von Skype mit 81,48 und Facebook mit 77,78 Prozent. Ein Drittel nutzen Telegram, 7,21 Prozent ICQ und 3,7 Prozent Signal. Keinesfalls werden Jabber oder Skype for Business in der privaten Kommunikation verwendet.

Am häufigsten wird Skype for Business mit 48,15 Prozent der Teilnehmer und Teilnehmerinnen beruflich genutzt. WhatsApp hat eine Verbreitung von 22,22 Prozent. Skype wird von 14,81 Prozent in der geschäftlichen Verbindung eingesetzt. Mit jeweils 3,7 Prozent kommen der Facebook Messenger und Jabber zum Einsatz. Keine Bedeutung haben Telegram, ICQ, Threema und Signal. Diese wurden in der Kategorie nicht genannt.

Von den präsentierten Anwendungen ist Jabber mit 55,56 Prozent am unbekanntesten. Dem folgt Threema mit 48,15 Prozent sowie ICQ mit einem Drittel der Befragten. Telegram haben 29,63 Prozent, Skype for Business 22,22 Prozent und mit je 3,7 Prozent Skype und den Facebook Messenger angegeben. Als einzige von den erhobenen Anwendungen ist WhatsApp allen Mitwirkenden bekannt.

Das letzte Auswahlkriterium erhebt, ob trotz der Kenntnis einer Anwendung diese nicht genutzt wird. Der bekannteste Dienst, welcher nicht genutzt wird ist ICQ mit 59,26 Prozent. Threema ist von 48,15 Prozent, Jabber von 40,74 Prozent, Telegram von 37,04 Prozent und Signal von 37 Prozent bekannt. Skype for Business ist bei 29,63 Prozent bekannt, welche diesen Dienst jedoch nicht nutzen. Der Facebook Messenger erzielte bei dieser Umfrage 18,52 Prozent und Skype 14,18%. WhatsApp nutzen 7,41 Prozent der Befragten nicht, obwohl die Anwendung bekannt ist.

Ein weiteres Merkmal ist, ob bereits mit einem Unternehmen über einen Messengerdienst Kontakt aufgenommen wurde. In Abbildung 5-15 ist deutlich erkennbar, dass mehr als die Hälfte (51,85 Prozent) der Teilnehmer und Teilnehmerinnen noch keinen Kontakt aufgenommen haben. Im Gegensatz dazu traten bereits 48,15 Prozent mit Unternehmen über diesen Kommunikationskanal in Verbindung.

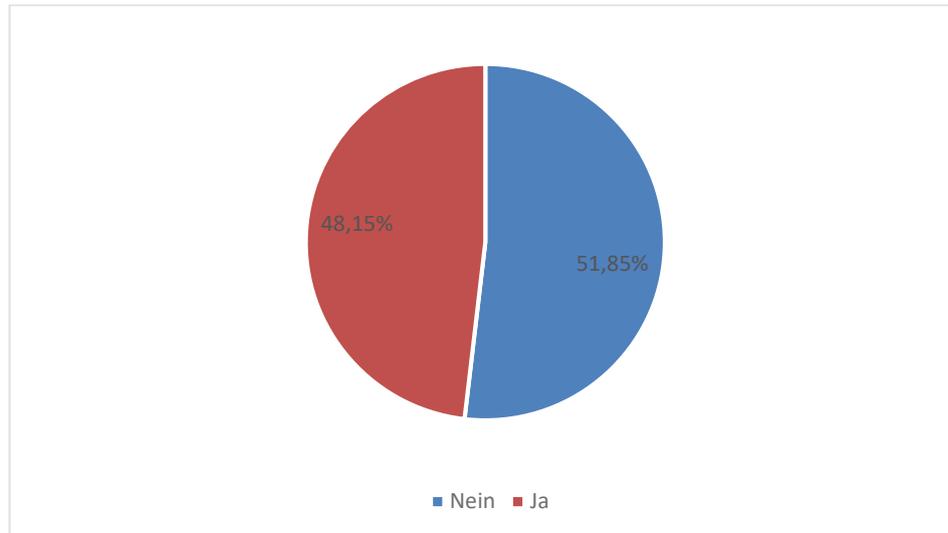


Abbildung 5-15: Kontaktaufnahme mit Unternehmen über Messenger

Der höchste formale Ausbildungsgrad liegt auf dem Niveau einer Universität, Akademie oder Fachhochschule bei 48,15 Prozent. Eine höhere Schule, welche mit einer Matura abschließt, können 29,63 Prozent der Beteiligten nachweisen. Die Beteiligung mit einer abgeschlossenen Lehrausbildung beträgt 11,11 Prozent. Einen Fachschulabschluss weisen 7,41 Prozent der Mitwirkenden vor. Der Ausbildungsgrad einer Akademie, wie beispielsweise eine pädagogische Hochschule, besitzen 3,7 Prozent. Bei dieser Umfrage haben keine Personen mitgewirkt, welche die Pflichtschule als höchsten Bildungsgrad vorweisen können. Ebenfalls finden sich bei den Daten keine Meister oder Meisterinnen wieder.

Von den Mitwirkenden arbeiten zwei Drittel in einem privaten Unternehmen. Einer öffentlichen Einrichtung gehört ein Drittel an. Insgesamt sind 44,44 Prozent im Bereich der Information und Kommunikation tätig. Mit jeweils 11,11 Prozent sind die Teilnehmenden in Erziehung und Unterricht sowie in der Öffentlichen Verwaltung, Verteidigung oder Sozialversicherung tätig. Bei der Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen und in der Herstellung von Waren sind je 7,41 Prozent tätig. In den folgenden Branchen sind die Befragten zu 3,7 Prozent beschäftigt:

1. Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen
2. Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen
3. Gesundheits- und Sozialwesen
4. Energieversorgung
5. Exterritoriale Organisationen und Körperschaften

Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen sind zu 48,15 Prozent in Organisationen angestellt, bei denen zwischen 250 und 4999 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen angestellt sind. Am zweithäufigsten beträgt die Betriebsgröße zwischen zehn und 49 Beschäftigten. Dies sind 18,52 Prozent. In Unternehmen, welche zwischen 50 und 249 Beschäftigte verzeichnen, sind 14,81 Prozent der Befragten angestellt. Organisationen mit über 5000 Mitarbeitenden gehören laut dieser Umfrage zu 7,41 Prozent an. Kleinstbetriebe mit einem oder einer und bis zu neun

Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen verzeichnen ebenfalls 7,41 Prozent. Eine befragte Person, welche 3,70 Prozent entspricht, ist selbstständig und hat keine weiteren Personen angestellt.

Das letzte Element der Umfrage ermöglicht, den Beteiligten weiteren Anmerkungen zum Einsatz von natürlich sprachigen Interfaces abzugeben. Diese Möglichkeit hat eine Person in Anspruch genommen. Es wird beschrieben, dass eine intelligente Volltextsuche einfacher umzusetzen ist und einen ähnlichen Effekt zur Folge habe.

5.2 Verwendete Endgeräte

Der Prototyp steht für den Zeitraum der Befragung unter der URL <http://nicbot.kerzinger.at> zur Verfügung. Jeder und jede interessierte Person konnte diesen Chatbot testen. Mit jedem Aufruf der Oberfläche wird die jeweilige Identifizierungszeichenfolge des Browsers (User-Agent) erfasst. In Tabelle 5-3 ist die Auflistung der eingesetzten Endgeräte dargestellt.

Wird als Betriebssystem Linux eingesetzt, so kann aus dem User-Agent nicht die entsprechende Distribution ermittelt werden. Listing 5-1 zeigt einen beispielhaften Eintrag von einem auf Linux basierenden Betriebssystem. In dieser Zeichenfolge lässt sich nur auf den eingesetzten Browser schließen.

```
Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko)
Chrome/61.0.3163.91 Safari/537.36
```

Listing 5-1: User-Agent String einer Linux-Distribution mit Google Chrome

Es ist auch anzumerken, dass die Identifizierung durch den Anwender oder die Anwenderin manipuliert werden kann. Für den Fall, dass die Manipulation auf eine legitime Alternative läuft, ist die Erkennung mit dieser Auswertung nicht möglich.

OS	OS Version	Browser	Anzahl	Anzahl Browser	Gesamt
Android	6.0	Chrome 61	1	11	11
	7.0	Chrome 60	4		
	7.1	Chrome 60	2		
		Chrome 61	2		
		Chrome 62	2		
iOS	9.1	Safari 9	1	2	2
	11.1	Safari 10	1		
Linux		Chrome 59	1	6	7
		Chrome 60	2		
		Chrome 61	2		
		Chrome 62	1		
		Firefox 52	1	1	
Mac OS x	Mavericks	Firefox 55	1	2	6
	El Capitan	Firefox 55	1		
	Sierra	Chrome 60	2	4	
	High Sierra	Chrome 61	2		
Windows	7	Firefox 55	1	1	3
		Internet Explorer 11	2	2	
	10	Chrome 60	12	17	21
		Chrome 61	5		
		Edge	2	2	
		Firefox 45	1	2	
Firefox 55	1				
Gesamt:					

Tabelle 5-3: Eingesetzt Endgeräte beim Zugriff zum Chatbot

Insgesamt haben 50 unterschiedliche Zugriffe stattgefunden. Windows wurde bei den Teilnehmern am häufigsten, mit 48 Prozent, eingesetzt. Daran schließt Android mit 22, Linux mit 14 und Mac OS X mit zwölf Prozent. Anders sieht es bei der Nutzung der Browser aus. Der plattformübergreifende Browser Google Chrome wird auf insgesamt 76 Prozent der Geräte eingesetzt. Als weiterer Alternativbrowser wird Firefox von zwölf Prozent genutzt. Der Internet Explorer und Edge von Microsoft sowie Apples Safari Browser haben einen Anteil von jeweils vier Prozent.

5.3 Interpretation der Ergebnisse

Bei der Interpretation werden auf die Einflüsse der aktuellen Zufriedenheit und die potenzielle Veränderung mit dem Einsatz von Chatbots. Zuerst werden anhand der bestehenden Daten die Korrelationen untersucht Antworten, welche die Auswahl einer Enthaltung ermöglichen, sind mit dem Mittelwert von anderen Antworten imputiert.

5.3.1 Interpretation der aktuellen Situation

Mit dem Fragebogen von Kothgassner et al. (2013) werden auf Basis des Technologieakzeptanzmodells unterschiedliche Faktoren erhoben. Die Teilnehmenden sind prinzipiell eher neugierig auf diese Technologie. Die Fragen zum Thema Ängstlichkeit erfasst ob Technologien grundsätzlich emotionale Reaktionen hervorrufen. Hier hat die Mehrheit der Befragten keine Angst vor der Nutzung von Technologie. In Abbildung 5-28 ist die Korrelationsmatrix mit diesen Items und der Zufriedenheit sowie der Weiterempfehlung abgebildet. Rein aus diesen Daten lässt sich erkennen, dass auf die potenzielle Zufriedenheit am stärksten die Neugier und das Empfinden der Nützlichkeit einen Einfluss hat. Negativ wird diese Zufriedenheit von der Skepsis gegenüber der Technologie und einer hohen aktuellen Zufriedenheit geprägt. Aus diesen Daten kann interpretiert werden, dass mit bestehender Zufriedenheit und Skepsis gegenüber dieser Technologie die Zufriedenheit sinkt.

Innerhalb der einzelnen Items erscheinen einzelne Zusammenhänge erkennbar. Je ängstlicher einer Person ist, umso geringer ist das Interesse an der Technologie. Jedoch geht dies auch mit einer Zunahme der Nützlichkeit einher. Andererseits steigt auch mit der Neugierde und Anwendungsfreundlichkeit die Nützlichkeit. Mit einem hohen Grad an Skepsis sinken das Interesse, die Anwendungsfreundlichkeit und die Nützlichkeit.

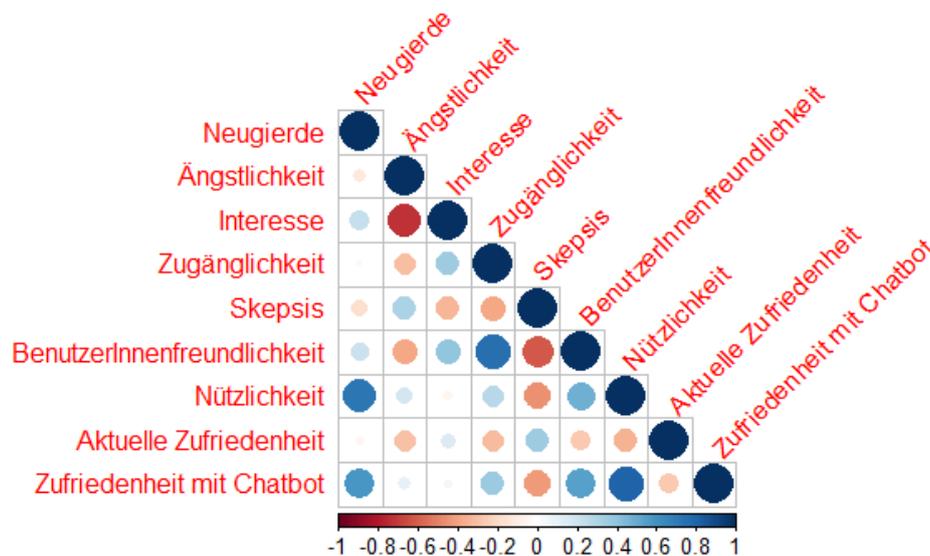


Abbildung 5-16: Korrelationsmatrix mit den Ergebnissen der Technologieakzeptanz

Der Einfluss auf die Zufriedenheit über die vorhandenen Kanäle und bestehende Problematiken beim Auffinden dieser veranschaulicht Abbildung 5-17. Die aktuelle Zufriedenheit wird überwiegend vom Fehlen einer zentralen Anlaufstelle, unvollständigen Informationen, Aussendungen via Newsletter und der Verfügbarkeit eines Intranets negativ geprägt. Überwiegend positiv für die Einführung eines Chatbots wirken sich unter anderem folgende Aspekte aus:

1. Unübersichtliche Strukturierung von Inhalten
2. Unvollständige Informationen

3. Schlechte Performance der angebotenen Software
4. Keine Zentral Anlaufstelle für Informationen

Auffallend ist, dass sich das Fehlen einer aktiven Kommunikation und Informationen über die Führungskraft negativ auf die potenzielle Zufriedenheit auswirken.

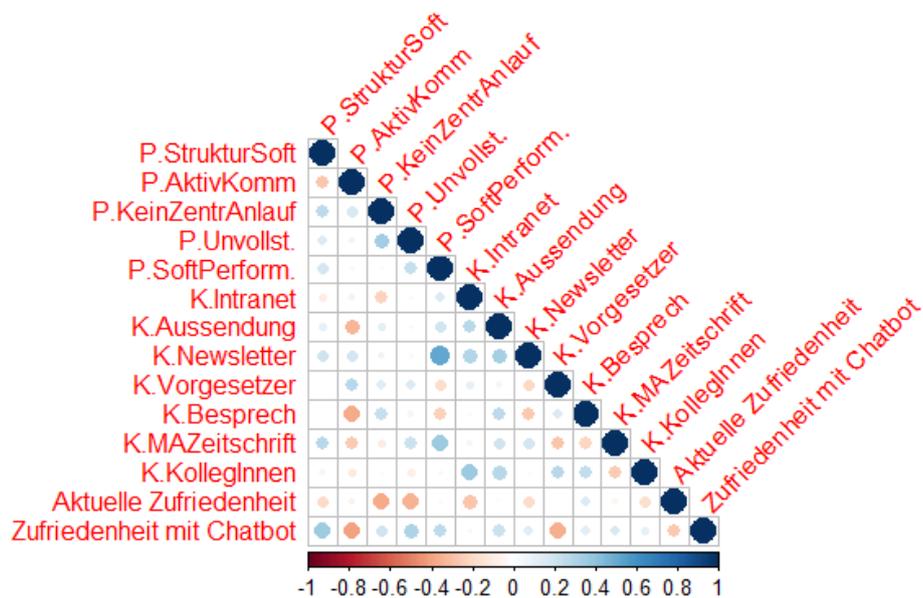


Abbildung 5-17: Korrelationsmatrix über verfügbare Kanäle und Probleme beim Auffinden von unternehmensinternen Informationen

Ein weiterer Bestandteil der Befragung ist der Zeitraum, welcher zum Auffinden von neuen Informationen im Durchschnitt aufgebracht wird. In weiterer Folge ist von Interesse, wann ein Abbruch der Suche erfolgt. Die Zufriedenheit am Status Quo wird gesteigert, wenn die Informationen durchschnittlich innerhalb von fünf bis zehn Minuten aufgefunden werden. Negativ wirkt es sich aus, wenn die Suche bereits innerhalb von fünf Minuten abgebrochen wird. Das gleiche Muster ist ersichtlich, wenn die benötigten Unterlagen innerhalb von fünf Minuten aufgefunden werden. Ebenfalls wenn der Abbruch innerhalb von fünf Minuten erfolgt. Die Beziehungen zwischen den Items veranschaulicht Abbildung 5-18.

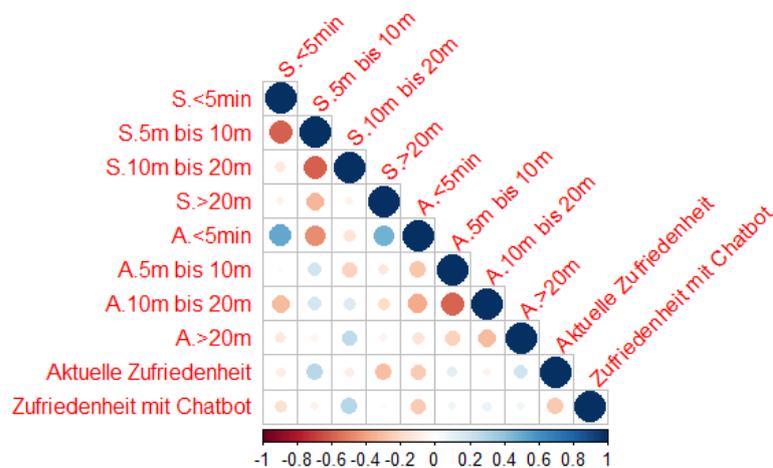


Abbildung 5-18: Korrelationsmatrix mit der aufgebrauchten Zeit bei der Suche nach neuen unternehmensinternen Informationen

Bei den Aktionen, in denen die neue Information nicht gefunden wird, wirkt sich das persönliche Aufsuchen der Fachabteilung positiv auf die aktuelle Situation aus. Gegensätzlich dazu ist in diesem Fall die Zufriedenheit beim Einsatz eines Chatbots. Als Erklärung kann hier, wie in der Umfrage beschrieben, der fehlende persönliche Kontakt als Ursache angegeben werden. Für den Chatbot spricht besonders, wenn als Alternative eine E-Mail an die Fachabteilung gesendet wird. Dieser Zusammenhang scheint in Abbildung 5-19 auf.

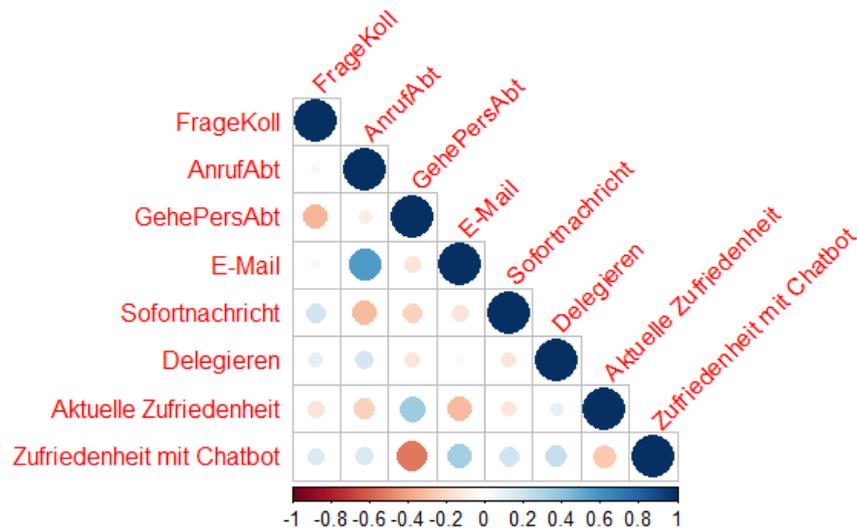


Abbildung 5-19: Korrelationsmatrix über die Aktionen, wenn die Information nicht aufgefunden wird

Die aktuelle Situation mit den Fachabteilungen hat durchwegs einen positiven Einfluss auf die derzeitige Zufriedenheit. Abbildung 5-20 gibt hier die Zufriedenheit über einzelne Aspekte im Allgemeinen wieder. Sind die Teilnehmenden mit der Bearbeitungsdauer zufrieden, so sinkt die Zufriedenheit für einen potenziellen Einsatz eines Chatbots. Besonders einflussreich auf die aktuelle Situation ist, bei entsprechender Zufriedenheit, die Erreichbarkeit und Freundlichkeit. Fehlt hingegen die Fachkompetenz, die Freundlichkeit oder eine vollständige Beantwortung, zeigt sich die daraus resultierende positive Auswirkung im Einsatz mit Chatbots.

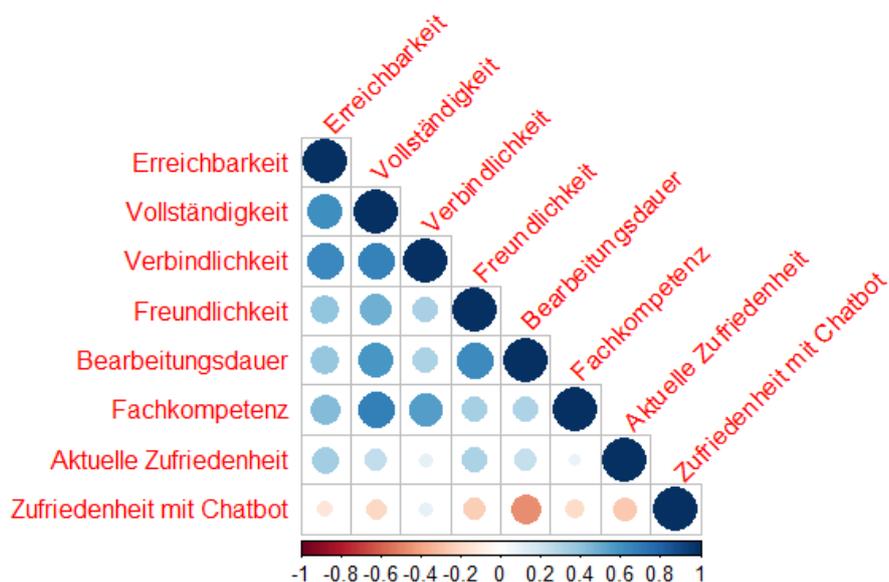


Abbildung 5-20: Korrelationsmatrix über den allgemeinen Einfluss der Abteilung

In den Beurteilungen der einzelnen Abteilungen konnten die Teilnehmenden angeben, ob die Abteilung im Unternehmen nicht vorhanden ist oder noch nie kontaktiert wurde. Diese Beurteilung befindet sich nicht auf der Likert-Skala. Stattdessen sind diese Daten als nicht vorhanden gekennzeichnet. Zur Erstellung einer Korrelationsmatrix für die Zufriedenheit der einzelnen Abteilungen sind die fehlenden Daten aufzufüllen. Zu diesem Zweck wird von den vorhandenen Daten der Mittelwert gebildet und eingesetzt. Nach diesem Vorgehen ist erkennbar, dass bei einer Zufriedenheit mit der Personal- und IT-Abteilung, aber auch mit dem Vertrieb die derzeitige Zufriedenheit positiv beeinflusst. Einzig die Personalabteilung, erkennbar in Abbildung 5-21, hat im Falle einer zustimmenden Haltung der Befragten einen negativen Einfluss auf Chatbots.

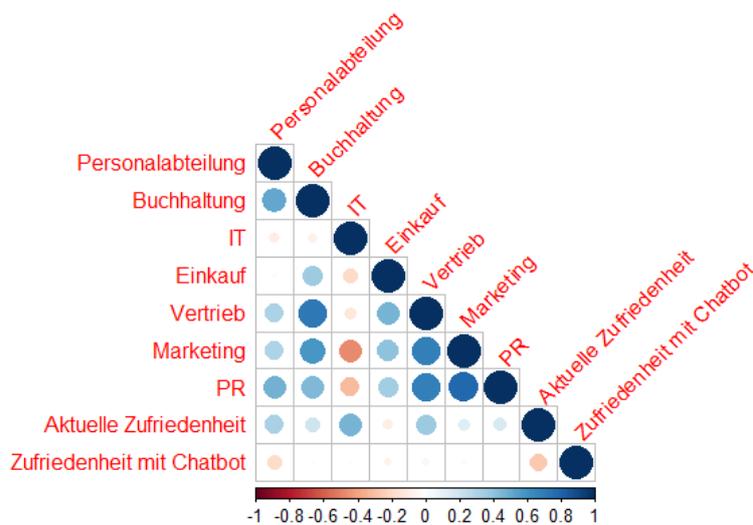


Abbildung 5-21: Korrelationsmatrix mit dem Einfluss unterschiedlicher Fachabteilungen

Die nächste Frage beschäftigt sich mit der Konsistenz bei mehrfachen Anfragen derselben Fragestellung. Im Falle einer Zustimmung zu dieser Frage erhält die Person unterschiedliche Auskünfte. Erteilt die Personal- oder IT-Abteilung unterschiedliche Auskünfte, resultiert dies mit einer Steigerung der Zufriedenheit mit Chatbots. Eine merklich negative Auswirkung hat einzig die IT-Abteilung auf den Status Quo. Trotz fehlerhafter Aussagen seitens des Einkaufs, Vertriebs und des Marketings steigt die aktuelle Zufriedenheit.

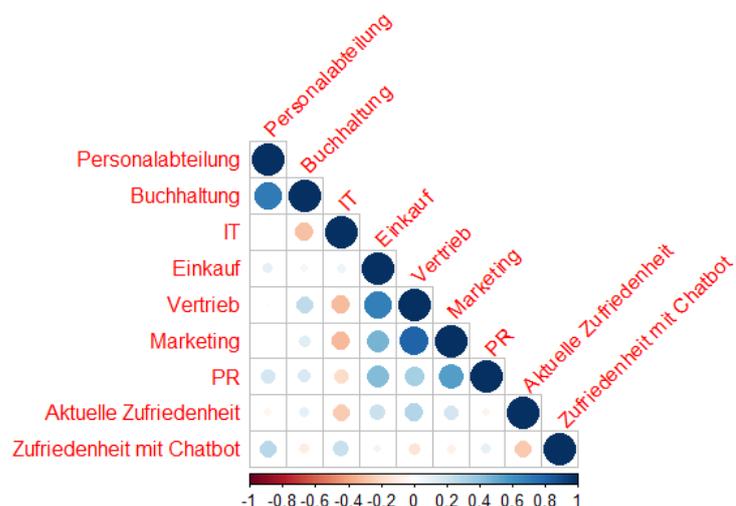


Abbildung 5-22: Korrelationsmatrix der Auswirkung auf inkonsistente Antworten

Bei den Einflüssen der einzelnen Abteilungen ist ein wesentlicher Aspekt zu berücksichtigen. Von den Teilnehmern und Teilnehmerinnen wurde nicht erhoben, in welcher Abteilung diese tätig sind, oder ob ein Näheverhältnis besteht.

5.3.2 Interpretation der potenziellen Veränderung durch den Einsatz eines Chatbots

Die dritte Fragengruppe behandelte den möglichen Einfluss von Chatbots auf den Arbeitsalltag. Als Grundlage zur Beantwortung bildet der Prototyp, welcher einzelne Fragestellungen aus ausgewählten Bereichen implementiert hat. Diese Auswahl sollte bereits im Arbeitsalltag aufgetretene Fragen beinhalten.

Den intensivsten Einfluss hat die Erwartung der Verfügbarkeit auf mobilen Geräten. Gefolgt wird dies von einer aktiven Kommunikation und der Abdeckung aller unternehmensinternen Informationen. Wird die Korrelationsmatrix in Abbildung 5-23 näher betrachtet, ist erkennbar, dass diese drei Elemente sich negativ auf die aktuelle Situation auswirken. Umgekehrt verhält es sich, wenn die Teilnehmer und Teilnehmerinnen an den Erfolg von Chatbots in Zukunft glauben. Gleichermäßen verhält es sich bei Personen, denen von der Applikation der Umgang mit Rechtschreibfehlern wichtig ist. Bei der Weiterempfehlungsrate mit dem Net Promoter Score (NPS) ist eindeutig ersichtlich, dass die Zufriedenheit mit Chatbots annähernd ident korreliert. Ebenso sinkt in diesem Fall die Begeisterung am derzeitigen Zustand.

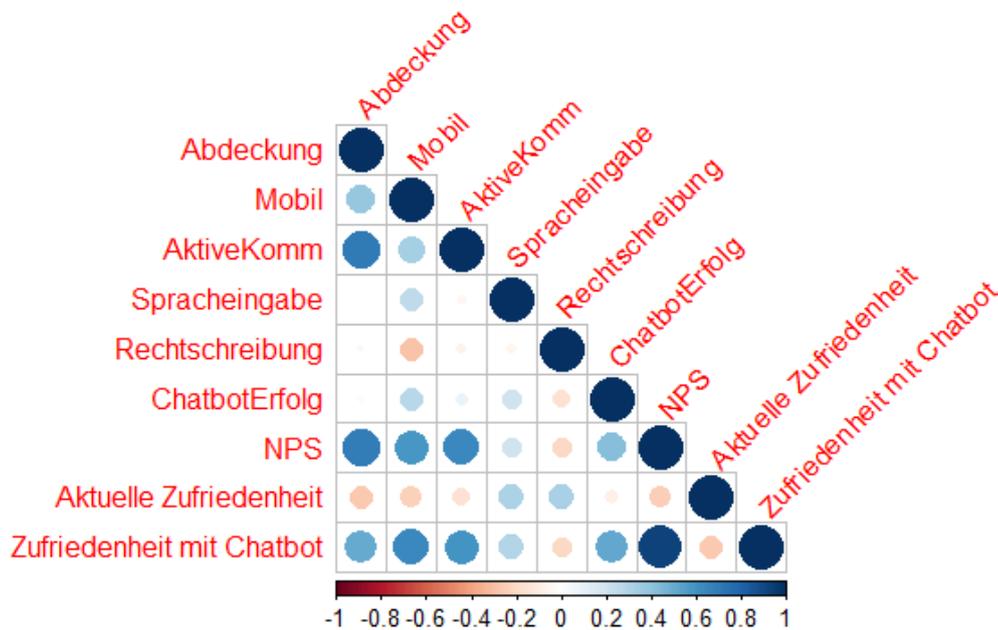


Abbildung 5-23: Korrelationsmatrix mit den Erwartungen und Anforderungen an Chatbots

Durch die gefühlten Emotionen lassen sich interessante Erkenntnisse ableiten. Personen, die bei der Nutzung genervt waren, weisen eine höhere Zufriedenheit mit der aktuellen Situation auf. Wie erwartet sinkt bei dieser Personengruppe die Begeisterung beim Einsatz dieser Technologie. Gleich verhält es sich, wenn keine Emotionen dabei empfunden werden. Wenn die Teilnehmenden sich hingegen glücklich fühlen, verhält es sich reziprok. Die anderen

auswählbaren Emotionen führen durchwegs zu einer Steigerung in der Zufriedenheit mit Chatbots. Dieser Zusammenhang wird in Abbildung 5-24 wiedergegeben.

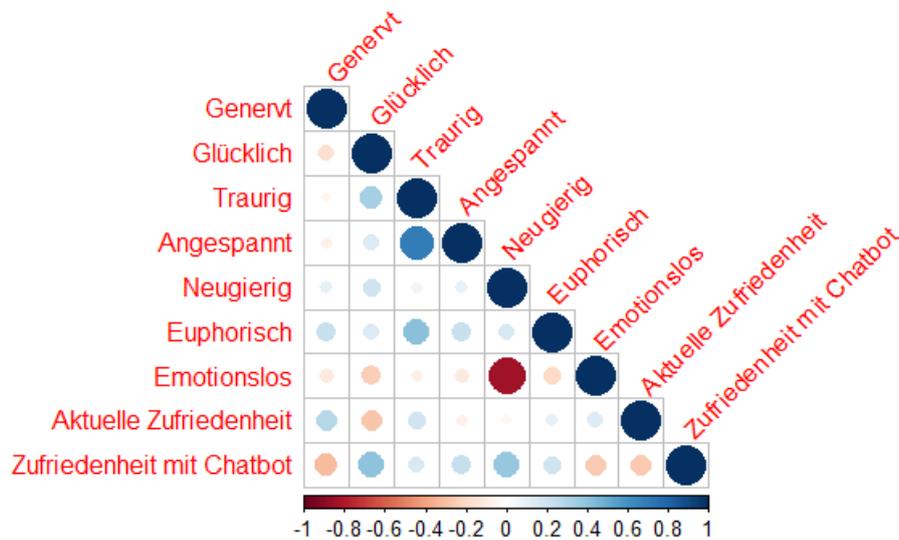


Abbildung 5-24: Korrelationsmatrix der Emotionen bei der Nutzung des Prototyps

5.3.3 Interpretation der Daten aus den persönlichen Lebensumständen

Dieser Bereich des Fragebogens befasste sich mit den Daten zur Person und die bisherige Verwendung von Sofortnachrichtendiensten. Die vorliegenden Daten lassen einen Geschlechterunterschied in der Zufriedenheit erkennen. Männliche Teilnehmer sind mit dem derzeitigen Zustand zufriedener als Frauen. Das Alter hat nur eine geringe Auswirkung, jedoch wirkt sich dieses gegen den Einsatz von Chatbots aus. In dieser Korrelationsmatrix ist auch feststellbar, dass die männlichen Teilnehmer jünger sind als die weiblichen.

Die Betriebszugehörigkeit hat keinen wesentlich messbaren Einfluss des aktuellen Zustands. Einzig im Zeitraum zwischen sechs und zehn Jahren nimmt die Zufriedenheit etwas ab. Hingegen haben Mitarbeitende bei einer Anstellungsdauer von bis zu zwei und ab zehn Jahren einen positiven Einfluss auf die neue Technologie. Bei den bis zu zweijährigen Zugehörigen ist eine positive Veränderung mit Chatbots unverkennbar. Umgekehrt sieht es in einem Zeitraum von drei bis fünf Jahre aus.

Augenscheinlich ist die Auswirkung, wenn der Wunsch besteht, dass ein Chatbot im Unternehmen eingeführt werden soll. Die Personen, welche bereits Unternehmen über Messenger kontaktiert haben, weisen eine Verschlechterung mit Chatbots auf. Sämtliche Zusammenhänge werden in Abbildung 5-25 verdeutlicht.

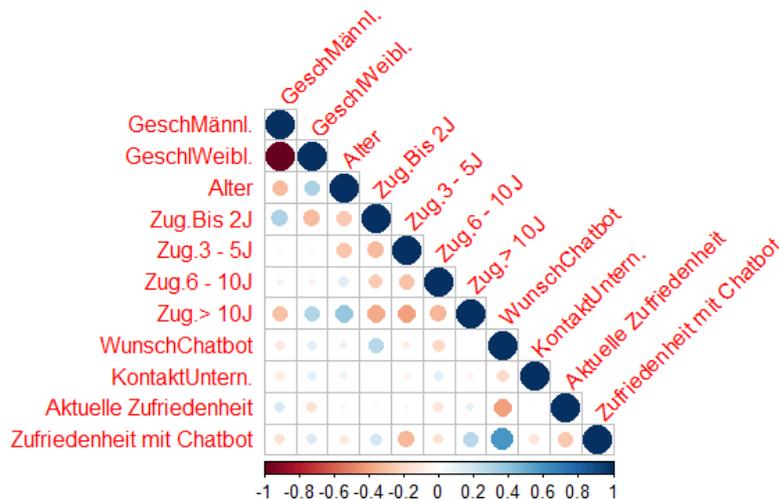


Abbildung 5-25: Einflussfaktoren aus persönlichen Lebensumstände

Ausgehend von der vorangegangenen Auswertung hat eine zusätzliche Auswertung anhand des Geschlechts und der Technologieakzeptanz weitere Informationen ergeben. Die männlichen Befragten bringen Chatbots weniger Nützlichkeit entgegen und sind im Hinblick der Technologie weniger ängstlich. Andererseits ist das Interesse an dieser Technologie gegeben. Die an dieser Umfrage beteiligten Frauen sehen einen höheren Nutzen von Chatbots. Anders als bei den Männern ist die Ängstlichkeit bei Technologie im Allgemeinen stärker ausgeprägt.

Die Befragung über die Nutzung der Messenger soll einen Einblick geben, ob durch eine bereits bestehende Verwendung von Sofortnachrichtenanwendungen ein Einfluss ausmachbar ist. Mit diesen Daten ist lediglich eine Reduktion der derzeitigen Situation erkennbar. Abgesehen davon, wenn Skype beruflich genutzt wird. Kommt Skype for Business im beruflichen Umfeld zum Einsatz, wirkt sich dies mit den vorhandenen Informationen auf Chatbots positiv aus. In Abbildung 5-26 ist ersichtlich, dass aufgrund unzureichender Daten keine nennenswerte Richtung ermittelbar ist. Die starke Korrelation von ICQ resultiert daraus, dass diese Anwendung eine Person im Einsatz hat und die anderen Ergebnisse damit aufgefüllt wurden.

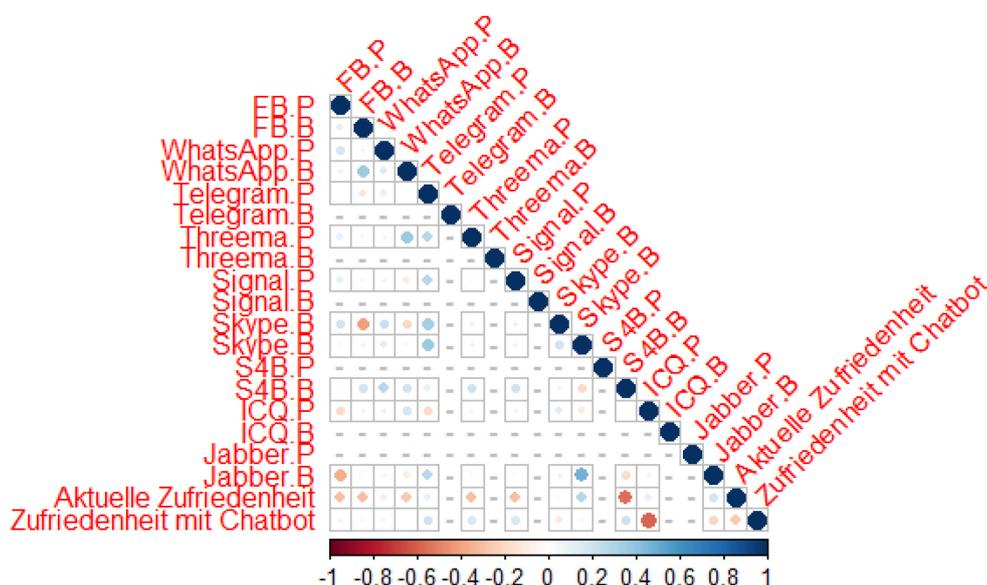


Abbildung 5-26: Der Einfluss von verwendeten Messenger-Apps auf die Zufriedenheit

Die letzte Auswertung befasst sich mit dem Bildungsstand und der Art, sowie der Größe der Organisation, dargestellt in Abbildung 5-27. Der höchste Bildungsgrad wirkt sich auf die derzeitige Situation nur unwesentlich aus. Anders zeichnet sich dies mit dem Einsatz der untersuchten Technologie ab. Die Unternehmensgröße wirkt sich negativ auf Chatbots bei einer Größe von zehn bis 49 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen aus. Gleich verhält es sich mit einer Fachschule, Lehre oder Akademie als höchsten Bildungsstand. In privaten Unternehmen ist dieselbe Entwicklung erkennbar. Im Bereich der universitären Ausbildung und den höheren Schulen ist ein entgegengesetzter Trend ersichtlich. Bei Unternehmensgrößen zwischen 250 und 4999 Beschäftigten zeichnet sich das identische Muster ab.

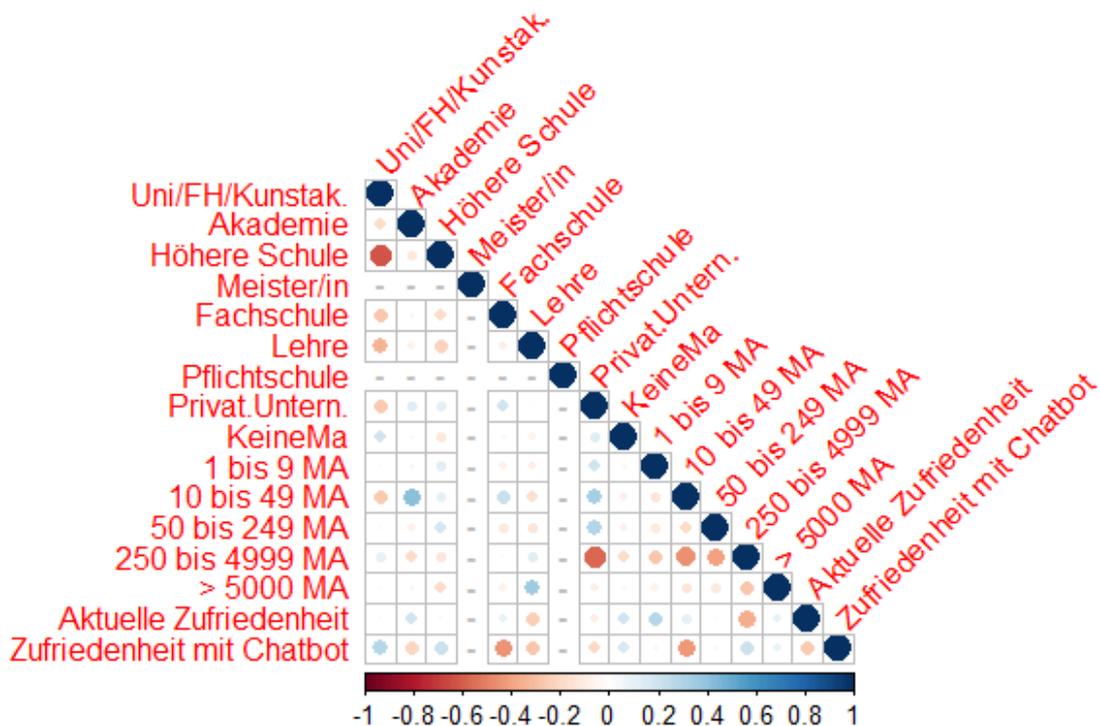


Abbildung 5-27: Korrelationsmatrix der höchsten Ausbildung und Unternehmensgröße

Bei Betrachtung der einzelnen Aspekte und deren Auswirkung lässt sich feststellen, dass die aktuelle Situation nicht ausschließlich vom technischen Angebot abhängt. Die Daten lassen nachfolgende Schlussfolgerungen über den Einfluss der aktuellen Situation zu:

1. Das derzeitige Angebot zur Bereitstellung der Inhalte
2. Die bestehenden Problematiken beim Auffinden neuer oder geänderten Inhalte
3. Die Dauer, welche persönlich für die Suche nach neuen Informationen aufgebracht wird
4. Die alternativen Wege zur Beschaffung von neuen Informationen
5. Die Unternehmensgröße
6. Die Dauer der Zugehörigkeit zur Organisation
7. Der höchste Bildungsgrad

Einflussfaktoren für Chatbots sind erklärbar durch die aktuelle Situation, den Ergebnissen der Befragung zur Technologieakzeptanz und dem Wert des NPS.

5.4 Der Einfluss von Chatbots auf die Servicequalität durch die Messung der Zufriedenheit von Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen

Die Veränderung der Zufriedenheit wird als Resultat der Serviceorientierung der Mitarbeiter- und Mitarbeiterinnen gemessen. Diese Veränderung bezieht sich auf zwei Fragen in der Befragung. Beiden Fragen liegt zur Vergleichbarkeit eine fünfteilige Likert-Skala zugrunde. Einschränkend ist hier, dass mit dem Prototyp keine realen Veränderungen erhoben werden können. Zu diesem Zweck wäre eine Implementierung innerhalb einer Organisation erforderlich. Die Fragen lauten:

1. Wie zufrieden sind Sie mit der aktuellen Situation mit der Beschaffung von unternehmensinternen Informationen?
2. Wie zufrieden wären Sie, wenn es in Ihrem Unternehmen zur Informationsbeschaffung Chatbots gäbe?

Bei den vorliegenden Daten liegt der Median der aktuellen Zufriedenheit bei drei. Den selben Wert hat ebenfalls das erste Quantil. Das dritte Quantil liegt bei einem Wert von vier. Für den unteren Whisker beträgt der Wert zwei; den oberen Whisker fünf. Die Standardabweichung beträgt 0,8006. Im Vergleich dazu liegt der Median und das dritte Quantil bei der potenziellen Zufriedenheit bei fünf. Das erste Quantil hat den Wert eins. Die Standardabweichung beträgt bei dieser Frage 1,0635. Diese Werte sind als Boxplot in Abbildung 5-28 ersichtlich.

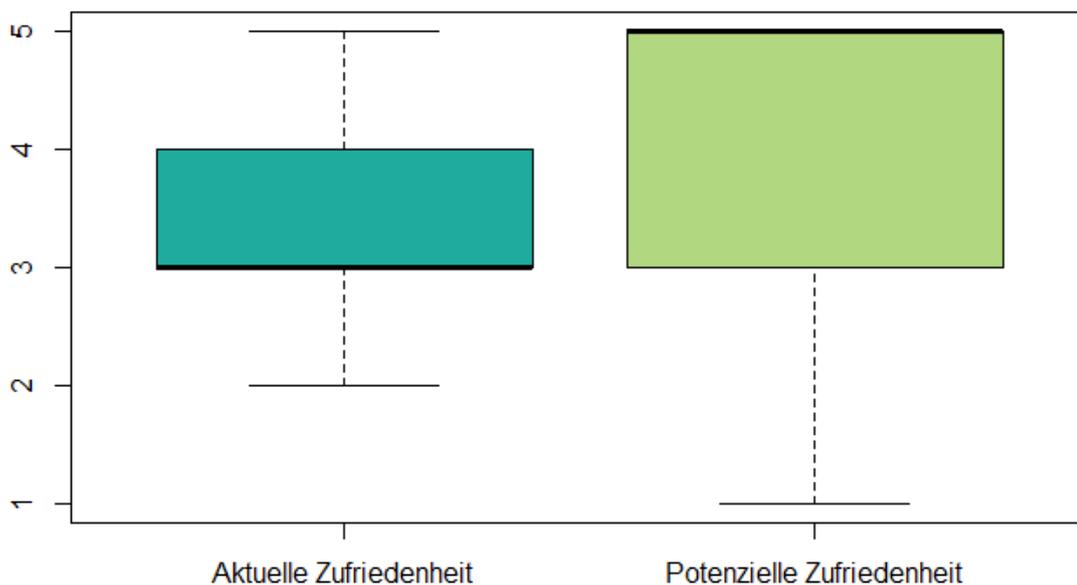


Abbildung 5-28: Boxplot zur aktuellen und potenziellen Zufriedenheit

Wird der Mittelwert beider Datenreihen betrachtet, so liegt dieser bei der aktuellen Zufriedenheit bei 3,222. Der Mittelwert mit Chatbots liegt bei 4,148. Mit der gewählten Methode zur Messung der Servicequalität kann gesagt werden, dass durch die Veränderung der Zufriedenheit eine Auswirkung auf die Servicequalität gegeben ist. Unter der Rücksichtnahme der zugrundeliegenden Likert-Skala kann somit schlussgefolgert werden, dass die Auswirkung der Servicequalität, gemessen durch die Zufriedenheit der Mitarbeitenden, sich von weder zufrieden noch unzufrieden um 0,926 auf der Skala, zu eher zufrieden verbessert hat.

5.5 Diskussion der Ergebnisse

In dieser Befragung lassen sich anhand der Anzahl an Teilnehmern und Teilnehmerinnen keine signifikanten Ergebnisse ableiten. Die gewählte Methode zur Messung der Veränderung der Servicequalität ist in mehreren Punkten begründet. Der Einsatz von objektiven Messverfahren, wie die Veränderung der Bearbeitungsdauer oder Vollständigkeit, bedarf konkreter Referenzwerte. Ähnlich verhält dies sich mit der Kano-Analyse oder dem Service Blueprint. Zur Operationalisierung benötigt es einen konkreten Rahmen, um den Einfluss messbar zu machen. Diese Daten lassen sich jedoch nutzen, um in weiteren Bereichen eine tiefergehende Forschung zu betreiben.

Mit den Erkenntnissen aus der Technologieakzeptanz, lässt sich teilweise vorhersagen, inwiefern Chatbots sich auf die Zufriedenheit auswirken. Bei den durchgeführten Modellberechnungen konnten, abgesehen des Items Nützlichkeit, keine statistisch signifikanten Einflüsse ausgemacht werden.

Eine weitere Fragengruppe behandelt, welche Probleme beim Auffinden bestehen und alternative Kanäle zur Informationsbeschaffung genutzt werden. Deutlich erkennbar in Abbildung 5-17 ist der Einfluss von unstrukturiert aufbereiteten Informationen. Der Nutzen eines Chatbots, welcher durch die Eingabe einer Frage eine Antwort liefert, ist in diesem Fall verständlich. Eine Person hat als Anmerkung kundgetan, dass der Einsatz einer intelligenten Suche denselben Effekt habe. Diese Ansicht ist im Grunde genommen korrekt; es werden mit beiden Technologien jedoch unterschiedliche Ziele verfolgt. Unter der Annahme, die Informationen aufgrund der soeben beschriebenen Problematik nicht aufzufinden, dient der Chatbot infolge als Suchmaschine. Unvollständige Informationen verursachen ebenfalls Unzufriedenheit in der aktuellen Situation. Hier stellt sich die Frage, ob durch den Einsatz von Chatbots eine Änderung stattfindet. Die gesuchten Informationen werden von denselben Abteilungen bereitgestellt. Im Gegensatz dazu sinkt die Zufriedenheit mit der neuen Technologie, wenn Informationen durch Führungskräfte vermittelt werden. Diese Informationen lassen den Schluss zu, dass Chatbots versuchen sollen, bestehende Problematiken in der Organisation zu kompensieren.

Bei der Zeit die aufgewendet wird, um nach neuen unternehmensinternen Informationen zu suchen, sind zwei Grenzen erkennbar. Personen welche weniger als fünf oder mehr als 20 Minuten aufwenden, sind in beiden belangen unzufrieden. Werden fünf bis zehn Minuten mit der Suche verbracht, so ergibt sich dies als einen angemessenen Zeitraum für die Befragten. Sind die Teilnehmer zwischen zehn und 20 Minuten auf der Suche, ist eine Reduktion der derzeitigen und Steigerung der potenziellen Zufriedenheit erkennbar. Ähnlich liegt es bei der Zeit bis zum Abbruch. Hier steigt die Unzufriedenheit bei den Personen, welche innerhalb von fünf Minuten abrechnen, in beiden Belangen. In den anderen Zeitspannen steigt die Zufriedenheit grundsätzlich. Diese Werte weisen jedoch eine geringe Korrelation auf.

Die alternativen Informationsbeschaffungswege veranschaulichen, inwiefern der persönliche Kontakt einen Einfluss auf ein solch potenzielles Substitutionsprodukt hat. Wird die benötigte Information nicht gefunden und die jeweilige Fachabteilung persönlich aufgesucht, so resultiert dies in der momentanen Zufriedenheit.

Ausgehend von den vorliegenden Informationen, weist die Personalabteilung einen Einfluss auf die aktuelle Situation und beim Einsatz von Chatbots hin. Die IT-Abteilung hingegen wirkt sich lediglich auf die aktuelle Zufriedenheit aus. Die anderen erhobenen Abteilungen haben trotz sichtbaren Einfluss in der Korrelationsmatrix wenig Aussagekraft. Überwiegend ist angegeben, dass die Abteilung nicht vorhanden ist oder noch nie kontaktiert wurde.

Den Einfluss mit der Zugehörigkeit zur Organisation ist bei Personen bis zwei oder über zehn Jahren erkennbar. Für neue Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen lässt sich ableiten, dass zu Beginn die Gebräuche und Abläufe in der Unternehmung erst zu erlernen sind. Hier eignet sich eine Eingabemaske, welche mit natürlicher Sprache bedient wird und entsprechende Informationen anzeigt. Diese Personengruppe hegt auch den Wunsch, dass diese Technologie angeboten wird. Bei den Angehörigen über zehn Jahren sind die Beweggründe in weiterer Folge zu erheben. Eine geschlechterspezifische Trennung oder Unterteilung nach dem Alter lässt sich aufgrund der Datenmenge nicht vornehmen.

Die Befragung zur Nutzung von Messenger-Apps soll dazu dienen, ob durch den bestehenden Einsatz von Sofortnachrichten eine Auswirkung erkennbar ist. Die vorliegenden Daten zeigen jedoch keinen nennenswerten Einfluss an.

Ausgehend von der Relevanz nach der Unternehmensgröße, scheint ein positiver Nutzen von Chatbots ab 250 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen gegeben zu sein. Dies ist insofern nachvollziehbar, da der persönliche Kontakt in kleinen und mittleren Betrieben anders ausgeprägt ist. Ebenfalls besteht die Möglichkeit, dass sich sämtliche Bediensteten untereinander kennen und Informationen am kurzen Dienstweg austauschen. Größere Organisationen haben zumeist in sich abgeschlossene Abteilungen und kommunizieren über definierte Kanäle miteinander.

Abschließend kann zum Ergebnis gesagt werden, dass sich die angebotene Servicequalität grundlegend zum Positiven verändert. Im Vorfeld ist dennoch zu eruieren, worin die bestehenden Diskrepanzen herrühren, ob die Technologie angenommen und auch als nützlich angesehen wird. Sie kann kein Mittel sein, um bestehende organisatorische Probleme zu lösen.

6 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Heutzutage haben Organisationen mannigfaltige Informationen den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen bereitzustellen. Diese Daten sollen durch alle Beteiligten rasch aufgefunden werden können. Nach Adelsberger et al. (2009) werden zur Informationsbeschaffung zumeist Wikis und Foren genutzt. Alternative Anwendungen sind Websites, Intranets oder Portale für Mitarbeitende. Die Daten werden hierbei oft als eine Liste der häufig gestellten Fragen angeboten.

Die Nutzung einer Computersoftware hat im Wesentlichen zwei negative Aspekte. Einerseits sind die Informationen so aufzubereiten, dass diese umgehend aufgefunden werden können. Nach Keßler und Rabsch (2012) kann eine schlechte Usability oder User Experience einen Widerstand der Anwender und Anwenderinnen verursachen. Herausfordernd ist außerdem, für die Daten eine entsprechende Oberfläche und Suchmöglichkeit bereitzustellen. Andererseits bedarf es nach Essig (1996) zuvor ein Erlernen der jeweiligen Anwendung. Der Umgang mit Computern stellt Personen aus verschiedenen Bereichen vor unterschiedliche Herausforderungen.

Gegenwärtig werden Chatbots zu einem überwiegenden Teil in der Kommunikation mit externen Kunden und Kundinnen eingesetzt. Werden Chatbots innerhalb von Organisationen betrieben, lassen sich unterschiedliche Fachbereiche damit abdecken. Je nach Implementierung kann diese Technologie in einen bestehenden Sofornachrichtendienst eingebunden oder als eigenständige Applikation betrieben werden. Bevor jedoch die Anwendung betrieben werden kann, ist zuvor eine Wissensbasis aufzubauen. Auf Grundlage dieser Datenbank ist es dem Chatbot möglich, auf Anfragen entsprechend zu reagieren.

Chatbots ermöglichen es mit dem Einsatz der natürlichen Sprache Informationen aufzufinden. Die Implementierung einer solchen Applikation kann auf unterschiedlichste Weise erfolgen. Der Einsatz dieser Technologie in Organisationen stellt auch Ansprüche an das Personal. Im Fehlerfall oder beim Nachvollziehen von spezifischen Abläufen der Anwendung bedarf es Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, welche diese Technologie beherrschen. Mit dem kundgetanen Fachkräftemangel weist Rechsteiner (2016) auf ein essentielles Problem hin. Erhalten Unternehmen die entsprechenden Personen, welche die zuvor beschriebenen Anforderungen erfüllen? Das gewählte System soll somit auch von Personen betreut und gewartet werden können, welche über eine technische Grundaffinität verfügen. Ausgehend von dieser Prämisse nutzt der Prototyp zwei simple Umsetzungsformen. Diese bestehen aus dem Einsatz der Artificial Intelligent Markup Language (AIML) und dem Multinomialen Naive Bayes Algorithmus.

Mit Chatbots soll das Gefühl entstehen, als würde man eine Konversation mit einem realen Gesprächspartner oder einer realen Gesprächspartnerin führen. Für die Konversation von allgemeinen, nicht wechselnden Themen eignen sich AIML-Interpreter. Die Interpretation der organisationsspezifischen Kommunikation wird mit dem Multinomialen Naive Bayes abgebildet. Dieser Algorithmus ist in die Kategorie des überwachten Lernens einzuordnen. Im Vorfeld werden einzelne Themenbereiche festgelegt, welche einzelne Klassen repräsentieren. Diesen Klassen erfolgt die Zuweisung von Trainingsdokumenten zum Aufbau einer Wissensbasis. Diese Inhalte

können vom Unternehmen aus unterschiedlichen Quellen stammen, wie FAQ-Listen, E-Mail-Kommunikation oder sonstigen Datenbestände.

Nebst dem Einsatz einer Technologie zur Informationsbeschaffung mit Chatbots sind nicht-technische Aspekte zu beachten. Eines dieser ist die Akzeptanz der zukünftigen Anwender und Anwenderinnen. Zu diesem Zweck eignet sich der Einsatz des Technologieakzeptanzmodells. Basierend auf diesem Modell entwickelten Kothgassner et al. (2013) einen Fragebogen zur Erhebung der Akzeptanz und die Absicht eine Technologie zu nutzen.

Die Zufriedenheit der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen resultiert unter anderem aus der Wahrnehmung der angebotenen Servicequalität. Ein Modell welches dies abbildet, ist das SERVQUAL-Modell von Parasuraman et al. (1985). Dieses ist auch als das Gap-Modell bekannt. In dem ursprünglichen Modell wurden insgesamt fünf Lücken identifiziert. Die fünfte Lücke wird als Ergebnis der vorangegangenen gesehen. Sie beschreibt die Differenz zwischen der erwarteten und erlebten Leistung.

Die Messung der Servicequalität wird anhand unterschiedlicher Ansätze ermöglicht. Grundsätzlich orientiert sich die Erhebung zwischen der Sicht von Kunden- und Kundinnen oder Unternehmen. Für diese zwei Kategorien kann jeweils ein objektiver oder subjektiver Ansatz gewählt werden. Für den Einfluss von Chatbots auf die daraus resultierende Veränderung der Servicequalität wird diese mit dem subjektiven Ansatz der Erforschung der Zufriedenheit ermittelt.

Die Konstruktion des dazugehörigen Fragebogens gliedert sich in vier Abschnitte. Der erste Abschnitt befasst sich mit der Technologieakzeptanz. Die zweite Fragengruppe erhebt den Status der aktuellen Situation der Befragten. Dies beinhaltet die Art wie Informationen beschaffen werden und die Zufriedenheit mit einzelnen Abteilungen. Der dritte Bereich erhebt die potenzielle Veränderung mit dem Einsatz von Chatbots. Der letzte Abschnitt behandelt die persönlichen Lebensumstände der Teilnehmer und Teilnehmerinnen. Dazu zählt das Alter, Geschlecht, die bisherige Nutzung von Messenger-Apps sowie die Dauer der Zugehörigkeit und Größe der Organisation.

Anhand der vorliegenden Daten lässt sich ermitteln, dass die Servicequalität, erhoben durch die Veränderung der Zufriedenheit, sich im Mittel um 0,926 verbessert. Der Wert zur aktuellen Situation beträgt 3,222, welcher bei der zugrundeliegenden Likert-Skala als weder zufrieden noch unzufrieden interpretiert werden kann. Mit dem Einfluss von Chatbots verbessert sich der Mittelwert auf 4,148. Der Median beträgt für die aktuelle Situation drei (weder/noch), für den Einsatz mit Chatbots fünf (sehr zufrieden). Bezugnehmen auf die Forschungsfrage bedeutet dies, dass Chatbots die Servicequalität positiv verändern.

Mit dieser Technologie lassen sich Informationen ohne umfangreiche Ansprüche für die Usability oder User Experience bereitstellen. Durch natürlich sprachige Interfaces entfällt der Einsatz einer grafischen Oberfläche. In weiterer Folge ist das Erlernen einer besonderen Interaktionsform von Anwendern und Anwenderinnen nicht erforderlich. Sie können stattdessen auf eine bekannte Interaktionsform zurückgreifen. Mit der Nutzung der natürlichen Sprache ist es jeder Person möglich, in textueller Form nach Informationen zu suchen.

Der Algorithmus reduziert die Eingaben auf das Wesentliche und durchsucht in weiterer Folge die Wissensdatenbank. Die Interpretation der Anfragen erfolgt mit einem soliden Algorithmus durch die Verarbeitung der Eingabe. Nach einer erfolgreichen Implementierung bedarf es keiner Person, welche die Anfragen bearbeitet.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen kann eine weitergehende Forschung in unterschiedlichen Bereichen erfolgen. Konkret bietet es sich an, Chatbots in Organisationen mit unterschiedlichen Betriebsgrößen zu implementieren. Anhand einer bestehenden Umgebung lässt sich die Servicequalität mit objektiven und weiteren subjektiven Messmethoden, wie der Kano-Analyse oder dem Service Blueprint, ermitteln. Ausgehend von den damit erhobenen Erkenntnissen lassen sich für Organisationen Handlungsempfehlungen aussprechen.

ANHANG A - Fragebogen

In diesem Anhang sind in den Tabellen Tabelle A-1 bis Tabelle A-11 die Fragen des Fragebogens angeführt. In Tabelle A-1 befindet sich der Fragebogen zur Erhebung der Technologieakzeptanz nach Kothgassner et al. (2013).

In der nachfolgenden Tabelle wählen Sie eins für „Trifft nicht zu“ und sieben für „Trifft zu“.

Ich bin neugierig auf die Verwendung von Chatbots für die Kommunikation mit der Verwaltung.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Ich mache mir oft Sorgen darüber, dass mich neue technische Geräte überfordern könnten.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Ich wollte mich schon früher mit dieser Technologie beschäftigen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Wenn ich ein neues technisches Gerät verwenden soll, bin ich erst mal misstrauisch.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Ich bin bestrebt, mehr über Chatbots zu erfahren.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Mir fällt es schwer technischen Geräten zu vertrauen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Mich hat die Verwendung von Chatbots für die Kommunikation mit Verwaltungsabteilungen schon immer interessiert.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Im Laufe meines Lebens habe ich mir viel technisches Wissen angeeignet.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Die Anwendung dieser Technologie würde vieles komfortabler machen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Ich denke, dass die Nutzung dieser Technologie immer mit einem gewissen Risiko verbunden ist.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Die Anwendung dieser Technologie ist leicht verständlich.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Wenn ein neues technisches Gerät auf den Markt kommt, informiere ich mich darüber.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Diese Technologie würde mir helfen, meine täglichen Aufgaben bequemer zu erledigen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Ich denke, dass diese Technologie Gefahren für mich birgt.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Die Anwendung dieser Technologie ist insgesamt einfach.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Ich denke, dass sich diese Technologie fast jeder leisten kann.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Ich versuche immer aktuelle Informationen über neue technische Entwicklungen zu bekommen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Fragebogen

Könnte ich mir diese Technologie leisten, würde ich sie mir anschaffen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Diese Technologie würde meine Alltagsroutine stören.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Die Anwendung dieser Technologie ist kompliziert.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Ich denke, dass diese Technologie grundsätzlich für jeden zugänglich ist.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Ich informiere mich über technologische Entwicklungen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Diese Technologie würde mich dabei unterstützen, meine alltäglichen Aufgaben zu erfüllen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Die Anwendung dieser Technologie würde mir mehr Nachteile als Vorteile bringen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Ich denke, dass die Anschaffung dieser Technologie mit wenig Aufwand verbunden ist.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Tabelle A-1: Erhebung der Technologieakzeptanz (Kothgassner et al., 2013)

Gibt es in Ihrem Unternehmen eine zentrale digitale Anlaufstelle für unternehmensinterne Informationen (z. B. Intranet)?	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Weiß nicht
Durch welche Kanäle erhalten Sie in Ihrem Unternehmen interne Informationen (z. B. Prozessbeschreibungen, Informationen zu Urlaubsanträge/Krankenstandsmeldungen/IT-Selbsthilfe/Formulare, etc.)?	<input type="checkbox"/> Intranet <input type="checkbox"/> Aussendungen <input type="checkbox"/> Newsletter <input type="checkbox"/> Führungskräfte <input type="checkbox"/> Besprechungen <input type="checkbox"/> Mitarbeiterzeitschriften <input type="checkbox"/> Kollegen und Kolleginnen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
Was sind die Problematiken, wodurch Sie die Informationen nicht auffinden können?	<input type="checkbox"/> Unübersichtliche Strukturierung der Inhalte <input type="checkbox"/> Schlechte Bedienbarkeit der angebotenen Software <input type="checkbox"/> Keine aktive Kommunikation über geänderte Prozessabläufe/Formulare

Fragebogen

	<input type="checkbox"/> Keine zentrale Anlaufstelle für Informationen <input type="checkbox"/> Unvollständige Informationen <input type="checkbox"/> Schlechte Performance der angebotenen Software <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
Wie viel Zeit verbringen Sie durchschnittlich damit, um nach für Sie neuen unternehmensinternen Informationen zu suchen? Dazu zählen unter anderem neue Formulare, Prozessbeschreibungen, etc.	<input type="radio"/> Weniger als 5 Minuten <input type="radio"/> Etwa 5 bis 10 Minuten <input type="radio"/> Etwa 10 bis 20 Minuten <input type="radio"/> Länger als 20 Minuten
Nach wie viel Minuten brechen Sie ab, wenn Sie die Informationen nicht finden?	<input type="radio"/> Innerhalb von 5 Minuten <input type="radio"/> Nach etwa 5 bis 10 Minuten <input type="radio"/> Nach etwa 10 bis 20 Minuten <input type="radio"/> Nach über 20 Minuten
Was machen Sie, wenn Sie die Informationen nicht finden?	<input type="checkbox"/> Ich frage einen Kollegen/eine Kollegin aus meiner Abteilung <input type="checkbox"/> Ich rufe bei der jeweiligen Fachabteilung an <input type="checkbox"/> Ich gehe persönlich jeweiligen Fachabteilung <input type="checkbox"/> Ich schreibe der jeweiligen Fachabteilung eine E-Mail <input type="checkbox"/> Ich schreibe der jeweiligen Fachabteilung eine Sofortnachricht (z.B. Lync/Skype for Business) <input type="checkbox"/> Ich delegiere diese Aufgabe <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

Tabelle A-2: Teilfragen zur Erhebung der aktuellen Situation

Wenn Sie sich an Fachabteilungen wenden, wie beurteilen Sie folgendes im Durchschnitt:

	1: Gar nicht zufrieden	2	3	4	5: Sehr zufrieden	Kein Urteil möglich
Erreichbarkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fragebogen

Vollständigkeit der Beantwortung	<input type="radio"/>					
Verbindlichkeit bei der Einhaltung von Zusagen	<input type="radio"/>					
Freundlichkeit	<input type="radio"/>					
Bearbeitungsdauer	<input type="radio"/>					
Fachkompetenz	<input type="radio"/>					

Tabelle A-3: Antwortmöglichkeiten zur Zufriedenheit der Fachabteilungen im Durchschnitt

Wie zufrieden sind Sie mit der Auskunft von Informationen folgender Fachabteilungen:

	1: Gar nicht zufrieden	2	3	4	5: Sehr zufrieden	Abteilung noch nie kontaktiert	Abteilung nicht vorhanden
Personalabteilung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Buchhaltung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IT	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Einkauf	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vertrieb	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marketing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Public Relations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tabelle A-4: Antwortmöglichkeiten zur Zufriedenheit einzelner Fachabteilungen

Bei mehrmaligen Anfragen an die Fachabteilung mit denselben Fragestellungen bekomme ich unterschiedliche Antworten:

	1: Trifft nicht zu	2	3	4	5: Trifft zu	Kein Urteil möglich
Personalabteilung	<input type="radio"/>					
Buchhaltung	<input type="radio"/>					
IT	<input type="radio"/>					
Einkauf	<input type="radio"/>					
Vertrieb	<input type="radio"/>					
Marketing	<input type="radio"/>					
Public Relations	<input type="radio"/>					

Fragebogen

Tabelle A-5: Antwortmöglichkeiten zur Konsistenz der Antworten unterschiedlicher Fachabteilungen

Wie zufrieden sind Sie mit der aktuellen Situation mit der Beschaffung von unternehmensinternen Informationen?	① ② ③ ④ ⑤
--	-----------

Tabelle A-6: Frage zur aktuellen Zufriedenheit

Welche Erwartungen haben Sie an Chatbots? *

	1: Trifft nicht zu	2	3	4	5: Trifft zu
Abdeckung aller unternehmensinternen Informationen	<input type="radio"/>				
Verfügbarkeit auch auf mobilen Geräten	<input type="radio"/>				
Aktive Kommunikation bei Änderungen an Formularen oder Prozessbeschreibungen	<input type="radio"/>				
Eingabe durch Sprachsteuerung	<input type="radio"/>				

Tabelle A-7: Antwortmöglichkeiten zu den Erwartungen von Chatbots

Haben Sie noch weitere Erwartungen an Chatbots?	
Wie haben Sie sich gefühlt, während Sie mit dem Chatbot kommuniziert haben?	<input type="checkbox"/> Genervt <input type="checkbox"/> Glücklich <input type="checkbox"/> Traurig <input type="checkbox"/> Angespannt <input type="checkbox"/> Neugierig <input type="checkbox"/> Euphorisch <input type="checkbox"/> Keine / Emotionslos
Wie wichtig ist es Ihnen, dass der Chatbot auch mit Rechtschreibfehlern umgehen kann.	1 = Sehr unwichtig 5 = Sehr wichtig ① ② ③ ④ ⑤
Glauben Sie, dass sich Chatbots zukünftig innerhalb von Unternehmen durchsetzen werden?	1 = Sehr unwahrscheinlich 5 = Sehr wahrscheinlich ① ② ③ ④ ⑤

Fragebogen

Wie zufrieden wären Sie, wenn es in Ihrem Unternehmen zur Informationsbeschaffung Chatbots gäbe?	1 = Gar nicht zufrieden 5 = Sehr zufrieden ① ② ③ ④ ⑤
Würden Sie den Chatbot Ihren Kollegen oder Kolleginnen zur Informationsbeschaffung weiterempfehlen?	1 = Unwahrscheinlich 10 = Äußerst wahrscheinlich ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
Was gefällt Ihnen besonders gut oder besonders schlecht beim Einsatz von unternehmensinternen Chatbots?	

Tabelle A-8: Weitere Fragestellungen zum potenziellen Einfluss mit Chatbots

Wie alt sind Sie?	
Ihr Geschlecht?	<input type="radio"/> Männlich <input type="radio"/> Weiblich
Wie lange arbeiten Sie bereits im aktuellen Unternehmen?	<input type="radio"/> 0-2 Jahre <input type="radio"/> 3-5 Jahre <input type="radio"/> 6-10 Jahre <input type="radio"/> Länger als 10 Jahre
Würden Sie sich wünschen, dass Ihr Unternehmen für Anfragen von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen Chatbots als zusätzliches Angebot bereitstellt?	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein

Tabelle A-9: Personenbezogene Fragen

Welche Messenger-Apps verwenden Sie?

	Privat	Beruflich	Kenne ich nicht	Kenne ich, verwende ich aber nicht
Facebook Messenger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WhatsApp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Telegram	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Threema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fragebogen

Signal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skype	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skype for Business	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ICQ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabelle A-10: Antwortmöglichkeiten zum privaten Einsatz von Messenger-Apps

Haben Sie privat bereits Unternehmen über Messaging-Dienste kontaktiert? Beispielsweise über den Facebook-Messenger oder WhatsApp.	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein
Was ist Ihre höchste abgeschlossene Schulbildung?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Pflichtschule <input type="radio"/> Lehre <input type="radio"/> Fachschule (mittlere Schule) <input type="radio"/> Meister/in, Werkmeister/in <input type="radio"/> Höhere Schule (Matura) <input type="radio"/> Akademie (z.B. PädAk, SozAk, MTA) <input type="radio"/> Universität, Kunstakademie, Fachhochschule
Handelt es sich bei Ihrem Unternehmen um eine öffentliche Einrichtung oder ein privates Unternehmen?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Öffentliche Einrichtung <input type="radio"/> Privates Unternehmen
In welcher Branche ist das Unternehmen in dem Sie arbeiten tätig? (Nach ÖNACE 2008)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Land- und Forstwirtschaft, Fischerei <input type="radio"/> Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden <input type="radio"/> Herstellung von Waren <input type="radio"/> Energieversorgung <input type="radio"/> Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen <input type="radio"/> Bau <input type="radio"/> Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen <input type="radio"/> Verkehr und Lagerei

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Beherbergung und Gastronomie ○ Information und Kommunikation ○ Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen ○ Grundstücks- und Wohnungswesen ○ Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen ○ Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen ○ Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung ○ Erziehung und Unterricht ○ Gesundheits- und Sozialwesen ○ Kunst, Unterhaltung und Erholung ○ Erbringung von sonstigen Dienstleistungen ○ Private Haushalte mit Hauspersonal; Herstellung von Waren und Erbringung von Dienstleistungen durch private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt ○ Exterritoriale Organisationen und Körperschaften
Wie viele Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen sind im Unternehmen beschäftigt?	<ul style="list-style-type: none"> ○ Keine Mitarbeiter oder Mitarbeiterinnen (Selbstständig) ○ 1 bis 9 ○ 10 bis 49 ○ 50 bis 249 ○ 250 bis 4999 ○ Über 5000
Haben Sie noch Anmerkungen?	

Tabelle A-11: Weitere persönliche und abschließende Fragen

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AIML	Artificial Intelligent Markup Language
FAQ	Frequently Asked Questions (Häufig gestellte Fragen)
PPV	Positive Predictive Value
TAM	Technologieakzeptanzmodell
TPR	True Positive Rate
XML	Extensible Markup Language

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1: Auszug aus einer FAQ-Liste, welche die einzelnen Fragen von unterschiedlichen Abteilungen in Listenform darstellt (Universität Graz, 2017).....	7
Abbildung 2-1: Übersicht über die Vorgehensweise beim überwachten Lernen (Raschka, 2017).....	8
Abbildung 2-2: Schematische Darstellung des verstärkenden Lernens (Raschka, 2017).....	9
Abbildung 3-1: Das Technologieakzeptanzmodell von Davis (1986) (Jockisch, 2010)	23
Abbildung 3-2: Das Technologieakzeptanzmodell 3 von Venkatesh und Bala (2008) (Jockisch, 2010)...	24
Abbildung 3-3: Das Media-Richness-Modell (Schönenberger, 2006).....	25
Abbildung 3-4: Das Servicequalitätsmodell nach Parasuraman et al. (1985) (Michel, 2000).....	28
Abbildung 3-5: GAP-Modell für den direkten Mitarbeiter-Kunde-Kontakt (Luk & Layton, 2002).....	29
Abbildung 3-6: Das GAP-Modell bei internen Dienstleistungen mit der Übersetzung von Bruhn (2013) nach Frost und Kumar (2000)	30
Abbildung 3-7: Einflussfaktoren des GAP-Modells (Bruhn, 2013)	32
Abbildung 3-8: Ansätze zur Messung der Qualität (Bruhn & Murmann, 1998).....	33
Abbildung 4-1: Oberfläche für die Benutzer und Benutzerinnen des Prototyps (Screenshot; Verwendete Avatare unterliegen der CC0-Lizenz)	39
Abbildung 5-1: Gitternetzdiagramm der Technologieakzeptanz	46
Abbildung 5-2: Darstellung der kumulierten Ergebnisse der Technologieakzeptanz als Boxplot.....	47
Abbildung 5-3: Auswertung zu den vorhandenen zentralen Anlaufstellen.....	47
Abbildung 5-4: Erhobene Problemfelder bei zentralen Anlaufstellen.....	48
Abbildung 5-5: Alternative Kommunikationskanäle zur Informationsbeschaffung	49
Abbildung 5-6: Kumulierte Ergebnisse über unterschiedlich wahrgenommene Aspekte im Zuge der Kommunikation mit Fachabteilungen	49
Abbildung 5-7: Histogramm der Zufriedenheit je Abteilung.....	50
Abbildung 5-8: Histogramm zur konsistenten Beantwortung der selben Fragestellung	51
Abbildung 5-9: Histogramm zur Zufriedenheit der aktuellen Situation	51
Abbildung 5-10: Anforderungen an einen Chatbot.....	52
Abbildung 5-11: Emotionen bei der Nutzung des Prototyps	53
Abbildung 5-12: Histogramm zur potentiellen Zufriedenheit mit dem Einsatz von Chatbots	53
Abbildung 5-13: Alter nach Geschlecht	55
Abbildung 5-14: Haltung zur Einführung von Chatbots in Organisationen.....	55
Abbildung 5-15: Kontaktaufnahme mit Unternehmen über Messenger	57
Abbildung 5-16: Korrelationsmatrix mit den Ergebnissen der Technologieakzeptanz.....	60
Abbildung 5-17: Korrelationsmatrix über verfügbare Kanäle und Probleme beim Auffinden von unternehmensinternen Informationen	61
Abbildung 5-18: Korrelationsmatrix mit der aufgebrauchten Zeit bei der Suche nach neuen unternehmensinternen Informationen	61
Abbildung 5-19: Korrelationsmatrix über die Aktionen, wenn die Information nicht aufgefunden wird	62
Abbildung 5-20: Korrelationsmatrix über den allgemeinen Einfluss der Abteilung	62

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 5-21: Korrelationsmatrix mit dem Einfluss unterschiedlicher Fachabteilungen	63
Abbildung 5-22: Korrelationsmatrix der Auswirkung auf inkonsistente Antworten	63
Abbildung 5-23: Korrelationsmatrix mit den Erwartungen und Anforderungen an Chatbots	64
Abbildung 5-24: Korrelationsmatrix der Emotionen bei der Nutzung des Prototyps	65
Abbildung 5-25: Einflussfaktoren aus persönlichen Lebensumstände	66
Abbildung 5-26: Der Einfluss von verwendeten Messenger-Apps auf die Zufriedenheit.....	66
Abbildung 5-27: Korrelationsmatrix der höchsten Ausbildung und Unternehmensgröße	67
Abbildung 5-28: Boxplot zur aktuellen und potenziellen Zufriedenheit	68

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2-1: Trainings- und Testdaten für das Berechnungsbeispiel.....	14
Tabelle 2-2: Konfusionsmatrix für eine binäre Klassifizierung	17
Tabelle 2-3: Konfusionsmatrix für eine binäre Klassifizierung mit vertauschten Spalten und Zeilen.....	17
Tabelle 2-4: Konfusionsmatrix mit fiktiven Zahlen.....	18
Tabelle 3-1: Hierarchie der Medienreichhaltigkeit (Lengel & Daft, 1983)	25
Tabelle 3-2: Bruttogehalt der Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen sowie die Gesamtkosten für die Dienstgeber und Dienstgeberinnen.....	35
Tabelle 3-3: Berechnungsbeispiel für die Stundenkosten basierend auf den Gesamtkosten für den Dienstgeber oder der Dienstgeberin	35
Tabelle 3-4: Berechnungsbeispiel für die anfallenden Kosten pro Mitarbeiter und Mitarbeiterin bei einer Anfrage	36
Tabelle 5-1: Kumulierte Darstellung der Technologieakzeptanz.....	45
Tabelle 5-2: Werte für den Net Promoter Score (NPS).....	54
Tabelle 5-3: Eingesetzt Endgeräte beim Zugriff zum Chatbot	59
Tabelle A-1: Erhebung der Technologieakzeptanz	75
Tabelle A-2: Teilfragen zur Erhebung der aktuellen Situation.....	76
Tabelle A-3: Antwortmöglichkeiten zur Zufriedenheit der Fachabteilungen im Durchschnitt.....	77
Tabelle A-4: Antwortmöglichkeiten zur Zufriedenheit einzelner Fachabteilungen	77
Tabelle A-5: Antwortmöglichkeiten zur Konsistenz der Antworten unterschiedlicher Fachabteilungen	78
Tabelle A-6: Frage zur aktuellen Zufriedenheit	78
Tabelle A-7: Antwortmöglichkeiten zu den Erwartungen von Chatbots	78
Tabelle A-8: Weitere Fragestellungen zum potenziellen Einfluss mit Chatbots.....	79
Tabelle A-9: Personenbezogene Fragen	79
Tabelle A-10: Antwortmöglichkeiten zum privaten Einsatz von Messenger-Apps	80
Tabelle A-11: Weitere persönliche und abschließende Fragen	81

LISTINGS

Listing 2-1: Ein „Hallo Welt“-AIML-Beispiel	10
Listing 2-2: Erweiterung des „Hallo Welt“-AIML-Beispiels.....	10
Listing 2-3: Der Satz von Bayes als Grundlage für den Naive Bayes	11
Listing 2-4: Der Satz von Bayes	11
Listing 2-5: Vereinfachung des Satz von Bayes für die Texterkennung	11
Listing 2-6: Darstellung der Berechnung für n-Parameter.....	12
Listing 2-7: Darstellung der Likelihood für den Naive Bayes.....	12
Listing 2-8: Formel für die Berechnung der besten Klasse (Manning et al., 2008).....	12
Listing 2-9: Berechnung des Priors für die Klasse c	13
Listing 2-10: Berechnung der Likelihood	13
Listing 2-11: Hinzufügen von eins für den Umgang mit nicht bekannten Wörtern	14
Listing 2-12: Berechnung des Priors für die Klasse u	14
Listing 2-13: Berechnung des Priors für die Klasse f	15
Listing 2-14: Berechnung der Maximum Likelihood Estimation für das Testdokument	15
Listing 2-15: Berechnen der Wahrscheinlichkeit für das Testdokument in der Klasse u	16
Listing 2-16: Berechnen der Wahrscheinlichkeit für das Testdokument in der Klasse f	16
Listing 2-17: Berechnung der Präzision	18
Listing 2-18: Berechnung des Recalls	18
Listing 2-19: Berechnung des F-Werts.....	18
Listing 2-20: Berechnung der Genauigkeit.....	18
Listing 2-21: Zeichen welche nach Weiss et al. (2010) immer als Trennzeichen dienen	19
Listing 2-22: Problematische Zeichen nach Weiss et al. (2010)	19
Listing 3-1: Die fünfte Lücke kann als Funktion der anderen Lücken gesehen werden (Parasuraman et al., 1985).....	27
Listing 4-1: Auszug aus der deutschsprachigen AIML-Datei zur Veranschaulichung der Textinterpretationsproblematik	40
Listing 5-1: User-Agent String einer Linux-Distribution mit Google Chrome	58

LITERATURVERZEICHNIS

- Adelsberger, H., Drechsler, A., Bruckmann, T., Kalvelage, P., Kinne, S., Pellingner, J. et al. (2009). Einsatz von Social Software in Unternehmen. Studie über Umfang und Zweck der Nutzung. *ICB-Research Report* (33).
- Barrière, C. (2016). *Natural Language Understanding in a Semantic Web Context*. Cham: Springer International Publishing.
- Bradshaw, J. M. (1997). An Introduction to Software Agents. In J. M. Bradshaw (Hrsg.), *Software agents*. Menlo Park, Calif.: AAAI Press.
- Braun, A. (2003). *Chatbots in der Kundenkommunikation*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Brück, T. (2012). *Wissensakquisition mithilfe maschineller Lernverfahren auf tiefen semantischen Repräsentationen*. Wiesbaden: Springer. Verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-2503-2>
- Bruhn, M. (2000). Qualitätssicherung im Dienstleistungsmarketing - eine Einführung in die theoretischen und praktischen Probleme. In M. Bruhn & B. Stauss (Hrsg.), *Dienstleistungsqualität. Konzepte - Methoden - Erfahrungen* (3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 21-48). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Bruhn, M. (2013). *Qualitätsmanagement für Dienstleistungen. Handbuch für ein erfolgreiches Qualitätsmanagement. Grundlagen - Konzepte - Methoden* (9., vollst. überarb. und erw. Aufl.). Berlin: Springer Gabler. Verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-33992-9>
- Bruhn, M. & Murmann, B. (1998). *Nationale Kundenbarometer. Messung von Qualität und Zufriedenheit* (Basler Schriften zum Marketing). Wiesbaden: Gabler Verlag. Verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-663-10877-1>
- Clark, A. & Lappin, S. (2013). Unsupervised Learning and Grammar Induction. In A. Clark, C. Fox & S. Lappin (Eds.), *The handbook of computational linguistics and natural language processing* (Blackwell handbooks in linguistics, v. 52). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Cölfen, H. (2011). Sprachbezogene Computeranwendungen. In K. Knapp (Hrsg.), *Angewandte Linguistik. Ein Lehrbuch ; mit CD-ROM* (UTB Sprachwissenschaften, Bd. 8275, 3., vollst. überarb. und erw. Aufl.). Tübingen: Francke.
- CPU Informatik GmbH Brutto ↔ Netto [Computer software]. Verfügbar unter <https://rechner.cpulohn.at/bmf.gv.at/#bruttoNetto>
- Dachverband der Universitäten. (2017). *Kollektivvertrag für die ArbeitnehmerInnen der Universitäten 2017. Fassung mit 8. Nachtrag*, Dachverband der Universitäten. Zugriff am 01.02.2017. Verfügbar unter https://uniko.ac.at/modules/download.php?key=13940_DE_O&cs=0093
- Davis, F. D. (1986). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems : theory and results*, Sloan School of Management. Zugriff am 23.08.2017. Verfügbar unter <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/15192>

- Droßmann, C. *German AIML*. Zugriff am 12.10.2017. Verfügbar unter <http://www.alicebot.org/downloads/aiml/GermanAIML-2005-05-14.zip>
- Ertel, W. (2013). *Grundkurs Künstliche Intelligenz. Eine praxisorientierte Einführung* (3. Aufl. 2013). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. Verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-2157-7>
- Essig, G. (1996). Naturalware: Natural-Language and Human-Intelligence Capabilities. In D. Leebaert (Hrsg.), *The Future of software* (S. 177-211). Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Fawcett, T. (2006). An introduction to ROC analysis. *Pattern Recognition Letters*, 27 (8), 861-874.
- Feindt, M. & Kerzel, U. (2015). *Prognosen bewerten. Statistische Grundlagen und praktische Tipps*. Berlin Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-44683-6>
- Fliedner, G. (2010). Korrektursysteme. In K.-U. Carstensen, C. Ebert, C. Ebert, S. J. Jekat, R. Klabunde & H. Langer (Hrsg.), *Computerlinguistik und Sprachtechnologie. Eine Einführung* (Spektrum Lehrbuch, 3., überarb. und erw. Aufl.). Heidelberg: Spektrum Akad. Verl.
- Frank, E. & Bouckart, R. R. (2006). Naive Bayes for Text Classification with Unbalanced Classes. In J. Fürnkranz, T. Scheffer & M. Spiliopoulou (Eds.), *Knowledge discovery in databases. PKDD 2006 ; 10th European Conference on Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases, Berlin, Germany, September 18 - 22, 2006 ; proceedings* (Lecture notes in computer science Lecture notes in artificial intelligence, vol. 4213, pp. 503-510). Berlin: Springer.
- Frost, F. A. & Kumar, M. (2000). INTSERVQUAL – an internal adaptation of the GAP model in a large service organisation. *Journal of Services Marketing*, 14 (5), 358-377.
- Fürnkranz, J., Scheffer, T. & Spiliopoulou, M. (Eds.). (2006). *Knowledge discovery in databases. PKDD 2006 ; 10th European Conference on Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases, Berlin, Germany, September 18 - 22, 2006 ; proceedings* (Lecture notes in computer science Lecture notes in artificial intelligence, vol. 4213). Berlin: Springer. Verfügbar unter <http://www.springerlink.com/openurl.asp?genre=issue&issn=0302-9743&volume=4213>
- Gfeller, L. (2007). *Handbuch für eine aktive und systematische Mitarbeiterkommunikation. Grundsätze, Erfolgsvoraussetzungen, Instrumente, Vorlagen und Praxistipps für eine professionelle interne Unternehmenskommunikation mit Berücksichtigung neuer und klassischer Medien und vielen Fallbeispielen und Arbeitshilfen für eine erfolgreiche Umsetzung ; [alle Arbeitshilfen und Vorlagen aus dem Buch auch auf CD-ROM]* (Praxisinformationen für den beruflichen Erfolg, 1. Aufl.). Zürich: Praxium-Verl.
- Grefenstette, G. (1999). Tokenization. In H. Halteren (Ed.), *Syntactic Wordclass Tagging* (Text, Speech and Language Technology, vol. 9, pp. 117-133). Dordrecht: Springer.
- Holzmüller, H. H. & Bandow, G. (2010). Einleitung. Zur disziplinbedingten „Färbung“ von Modellen in der Betriebswirtschaftslehre und den Ingenieurwissenschaften. In G. Bandow & H. H. Holzmüller (Hrsg.),

Literaturverzeichnis

- "Das ist gar kein Modell!". *Unterschiedliche Modelle und Modellierungen in Betriebswirtschaftslehre und Ingenieurwissenschaften* (Gabler Research, 1. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Jockisch, M. (2010). Das Technologieakzeptanzmodell. Die verhaltenswissenschaftliche Modellierung von Beziehungsstrukturen mit latenten Konstrukten am Beispiel von Benutzerakzeptanz. In G. Bandow & H. H. Holzmüller (Hrsg.), *"Das ist gar kein Modell!". Unterschiedliche Modelle und Modellierungen in Betriebswirtschaftslehre und Ingenieurwissenschaften* (Gabler Research, 1. Aufl., S. 233-254). Wiesbaden: Gabler.
- Jurafsky, D. & Martin, J. (2000). *Speech and language processing. An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition* (Prentice Hall series in artificial intelligence, Internat. ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Jurafsky, D. & Martin, J. H. (2016). *Speech and Language Processing*. Verfügbar unter <http://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/6.pdf>
- Keßler, E. & Rabsch, S. (2012). *Erfolgreiche Websites. SEO, SEM, Online-Marketing, Usability ; [SEO, SEM, Online-Marketing, Affiliate-Programme ; Google AdWords, Web Analytics, Social Media Marketing ; Video-, E-Mail-, Display- und Mobile Marketing]* (Galileo Computing, 2. Aufl.). Bonn: Galileo Press.
- Kielholz, A. (2008). *Online-Kommunikation* (1. Aufl.). s.l.: Springer-Verlag. Verfügbar unter <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=247791>
- Koch, M. (1997). *Unterstützung kooperativer Dokumentenbearbeitung*. Dissertation, Technischen Universität München.
- Kothgassner, O. D., Felnhofer, A., Hauk, N., Kastenhofer, E., Gomm, J. & Kryspin-Exner, I. (2013). *Technology Usage Inventory (TUI). Manual*. Zugriff am 03.09.2017. Verfügbar unter https://www.ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/programm Dokumente/tui_manual.pdf
- Kusber, R. (2017). Chatbots – Conversational UX Platforms. In R. Smolinski, M. Gerdes, M. Siejka & M. C. Bodek (Hrsg.), *Innovationen und Innovationsmanagement in der Finanzbranche* (S. 231-244). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Lengel, R. H. & Daft, R. L. (1983). *Information Richness: A New Approach to Managerial Behavior and Organization Design*. : College of Business Administration. Verfügbar unter <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a128980.pdf>
- Lobin, H. (2010). *Computerlinguistik und Texttechnologie* (LIBAC - Linguistik für Bachelor, Bd. 3282, 1. Aufl.). Paderborn: Fink. Verfügbar unter <http://www.utb-studi-e-book.de/9783838532820>
- Löwenbein, O. (2003). Zufriedenheit und Effizienz von Mitarbeitern lassen sich gleichzeitig steigern. In U. Kamenz (Hrsg.), *Applied Marketing. Anwendungsorientierte Marketingwissenschaft der deutschen Fachhochschulen* (S. 793-824). Berlin: Springer.
- Luk, S.T.K. & Layton, R. (2002). Perception Gaps in Customer Expectations. Managers Versus Service Providers and Customers. *The Service Industries Journal*, 22 (2), 109-128.

Literaturverzeichnis

- Manning, C. D., Raghavan, P. & Schütze, H. (2008). *Introduction to information retrieval*. New York: Cambridge University Press.
- Michel, S. (2000). Qualitätsunterschiede zwischen Dienstleistungen und Eigenleistungen (Prosuming) als Herausforderung für Dienstleister. In M. Bruhn & B. Stauss (Hrsg.), *Dienstleistungsqualität. Konzepte - Methoden - Erfahrungen* (3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 71-86). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Möbus, C. (2006). *Web-Kommunikation mit OpenSource. Chatbots, Virtuelle Messen, Rich-Media-Content* (Xpert.press). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Verfügbar unter <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10183084>
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. & Berry, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49 (4), 41-50.
- Parment, A. (2013). *Die Generation Y. Mitarbeiter der Zukunft motivieren*. s.l.: Gabler Verlag. Verfügbar unter <http://lib.myilibrary.com/detail.asp?id=547190>
- Perreau, E. Program-O [Computer software]. Verfügbar unter <https://github.com/Program-O/Program-O>
- Raschka, S. (2017). *Machine Learning mit Python. Das Praxis-Handbuch für Data Science, Predictive Analytics und Deep Learning = Python machine learning* (mitp Professional, 1. Auflage). Frechen: MITP. Verfügbar unter <http://proquest.safaribooksonline.com/9783958454248>
- Rechsteiner, F. (2016). *Erfolgreiches IT-Recruiting trotz Fachkräftemangel*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Reese, R. M. (2015). *Natural language processing with Java. Explore various approaches to organize and extract useful text from unstructured data using Java* (Community experience distilled). Birmingham, UK: Packt Publishing.
- Reichwald, R. & Bonnemeier, S. (2009). Kommunikation in der Wertschöpfung. In M. Bruhn, F.-R. Esch & T. Langner (Hrsg.), *Handbuch Kommunikation. Grundlagen - Innovative Ansätze - Praktische Umsetzungen*. Wiesbaden: Gabler Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.
- Richter, A. (2010). *Der Einsatz von Social Networking Services in Unternehmen. Eine explorative Analyse möglicher soziotechnischer Gestaltungsparameter und ihrer Implikationen* (Gabler Research). Wiesbaden: Gabler Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. Verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8349-6027-6>
- Rosell, B. & Hellerstein, L. (2004). Naïve Bayes with Higher Order Attributes. In A. Y. Tawfik & S. D. Goodwin (Eds.), *Advances in Artificial Intelligence. 17th Conference of the Canadian Society for Computational Studies of Intelligence, Canadian AI 2004, London, Ontario, Canada, May 17-19, 2004. Proceedings* (Lecture Notes in Computer Science, vol. 3060, pp. 105-119). Berlin: Springer.
- Samulat, P. (2017). *Die Digitalisierung der Welt. Wie das Industrielle Internet der Dinge aus Produkten Services macht*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. Verfügbar unter <http://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=4797383>

- Schönenberger, H. (2006). *Kommunikation von Unternehmertum. Eine explorative Untersuchung im universitären Umfeld* (Markt- und Unternehmensentwicklung Markets and Organisations, 1. Aufl.). s.l.: DUV Deutscher Universitäts-Verlag. Verfügbar unter <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10145073>
- Sharafi, A. (2013). *Knowledge Discovery in Databases. Eine Analyse des Änderungsmanagements in der Produktentwicklung* (Springer Gabler Research). Zugl.: München, Techn. Univ., Diss., 2012. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Shoham, Y. (1997). An Overview Of Agent-Oriented Programming. In J. M. Bradshaw (Hrsg.), *Software agents*. Menlo Park, Calif.: AAAI Press.
- Strauss, B. (2000). Internes Marketing als personal orientierte Qualitätspolitik. In M. Bruhn & B. Stauss (Hrsg.), *Dienstleistungsqualität. Konzepte - Methoden - Erfahrungen* (3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 203-222). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Universität Graz. (2017). *Anleitungen & FAQ*, Universität Graz. Zugriff am 05.07.2017. Verfügbar unter <https://intranet.uni-graz.at/Pages/listAnleitungenFAQ.aspx>
- Venkatesh, V. & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39 (2), 273-315.
- Wallace, R. S. (2003). *The Elements of AIML Style*, ALICE A. I. Foundation, Inc. Zugriff am 22.07.2017. Verfügbar unter <http://www.alicebot.org/style.pdf>
- Wallace, R. S. (2009). The Anatomy of A.L.I.C.E. In R. Epstein, G. Beber & G. Roberts (Eds.), *Parsing the Turing Test. Philosophical and Methodological Issues in the Quest for the Thinking Computer*. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Weiss, S. M., Indurkha, N. & Zhang, T. (2010). *Fundamentals of Predictive Text Mining* (Texts in Computer Science, vol. 41). London: Springer-Verlag London Limited.
- WKO. (2017a). *Kollektivvertrag 2017. für Angestellte von Unternehmen im Bereich Dienstleistungen in der automatischen Datenverarbeitung und Informationstechnik*, WKO. Zugriff am 01.12.2017. Verfügbar unter <https://www.wko.at/branchen/information-consulting/unternehmensberatung-buchhaltung-informationstechnologie/it-dienstleistung/IT-KV-Text-2017.pdf>
- WKO. (2017b). *Kollektivvertrag für Angestellte und Lehrlinge in Handelsbetrieben 2017 (ohne Kommentare)*, WKO. Zugriff am 01.12.2017. Verfügbar unter <https://www.wko.at/service/kollektivvertrag/KV-Angestellte-Lehrlinge-Handelsbetriebe-2017.html>
- Zeithaml, V. A., Berry, L. L. & Parasuraman, A. (2000). Kommunikations- und Kontrollprozesse bei der Erstellung von Dienstleistungsqualität. In M. Bruhn & B. Stauss (Hrsg.), *Dienstleistungsqualität. Konzepte - Methoden - Erfahrungen* (3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 115-144). Wiesbaden: Gabler Verlag.