

Ansätze zur bedürfnisorientierten Kommunikation unter Verwendung maschinellen Lernens

Hochschule Aalen

Autoren

Ralf-Christian Härting ist Professor für Wirtschaftsinformatik an der Hochschule Aalen. Als Wissenschaftlicher und Organisator von Konferenzen im Bereich betrieblicher Informationssysteme ist er Experte für Digitalisierungsstrategien und Data Science Anwendungen.

Carolin Geiger (M. Sc.) ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Studiengang Mittelstandsmanagement an der Hochschule Aalen. Sie ist Experte im Bereich Bildungsmanagement.

Torston Hardieß ist geschäftsführender Gesellschafter der AI Coaching in Bonn und entwickelt u.a. mit seinem Team Conversational Interfaces (Bots) für große Unternehmen mit dem Fokus auf natürliche Mensch-Maschine Interaktion.

Abstract

In unserer heutigen Alltag und Beruf werden Kommunikation und Interaktion verstärkt über Algorithmen auf digitalen Kanälen gesteuert.^{1,2} Menschen stehen zunehmend im Dialog mit künstlich intelligenten Assistenten auf Basis von Natural Language Understanding (NLU) wie Siri (Apple), Alexa (Amazon), Google Home (Google) und Cortana (Microsoft)³. ChatBots und Messaging-Apps werden stark diskutiert und gelten als Megatrends der nächsten Jahre.⁴ Um die Akzeptanz dieser technischen Assistenten zu steigern, spricht Google bei der Entwicklung ihrer Assistenten schon heute nicht mehr von User Experience (UX) sondern Human Experience (HX) Design⁵. Diese Evolution der Künstlichen Intelligenz (KI) bzw. Artificial Intelligence (AI) mittels wachsender verfügbareren Datenmengen und Deep-Learning-Ansätzen bringt lernfähige Algorithmen und Chatbots hervor, welche die Kommunikation automatisieren können, während sich diese weiterhin menschlich anfühlt. Conversational Interfaces entwickeln sich daher immer mehr von einer rein lösungsorientierten (intent-based) hin zu

¹ Pierre Audoin Consultants (PAC)/ Materna GmbH [Hrsg.] (2016). Digitalisierung – Kundendialog im Wandel, online unter: https://www.materna.de/DE/Portfolio/Digital-Enterprise/Studie-2016/formular_node.html

² Carl, M. & Lübcke, M. (2018). Kundendialog 2025, Der Dialog zwischen intelligenten Systemen, online unter: https://www.5-sterne-redner.de/fileadmin/media/download/pdf/Trendanalysen_SGJ/janszky-trendstudie-2bAHEAD-Kundendialog-2025.pdf

³ Carl, M. & Lübcke, M. (2018). Kundendialog 2025, Der Dialog zwischen intelligenten Systemen, online unter: https://www.5-sterne-redner.de/fileadmin/media/download/pdf/Trendanalysen_SGJ/janszky-trendstudie-2bAHEAD-Kundendialog-2025.pdf

⁴ P. Gentsch (2018): Künstliche Intelligenz für Sales, Marketing und Services

⁵ Google Design [Hrsg.] (2018). Human Experience Design, online unter: <https://design.google/library/ux-ai/>

einer bedürfnisorientierten, empathischen (needs-based oder bedürfnisorientierten) Kommunikation⁶. Laut einer Studie des IT-Forschungsinstituts Gartner werden im Jahr 2020 40% aller mobilen Interaktionen von Bots gesteuert werden. Besonders in Bereichen, in denen heute noch weitestgehend Menschen miteinander interagieren, etwa im Beschwerdemanagement, Pflegebereich oder auch in Coaching und Therapie, könnten zukünftig vernetzten empathische KI zum Einsatz kommen⁷.

Einführung

Die Identifizierung und Bedeutung von Emotionen innerhalb der menschlichen Kommunikation ist seit langem ein Forschungsthema. Viele Studien zeigen jetzt, dass die Methoden der Artificial Intelligence (AI) bzw. künstlichen Intelligenz (KI)⁸ einen geeigneten bedürfnisorientierten, empathischen Lösungsansatz bieten.⁹ Es sind verschiedene Emotionsklassifikationsmodelle entwickelt worden, welche aus emotional markierten Trainingsdaten lernen und das Ergebnis der Emotionserkennung signifikant verbesserten. Insbesondere Ansätze wie maschinelles Lernen oder Deep Learning erreichen derzeit das höchste Genauigkeitsniveau der tatsächlichen Komplexität des menschlichen Gehirns.¹⁰ KI-basierte ChatBots und Messaging-Apps sind somit technisch bereits heute dazu fähig fast alles lernen zu können, Frage-Antworte-Muster zu erkennen und automatisierte emotionale Kommunikation zu betreiben.

Zwar setzen viele Unternehmen im Kundenservice auf den Einsatz von Bots. Allerdings zeigt sich in der Praxis, dass aktuelle KI-basierte Applikationen kaum auf die Anwendung von neuen Techniken der Emotionserkennung setzen. So kann ein Chatbot nicht über die Fähigkeit verfügen Emotion zu erfassen, wahrnehmen wann oder warum eine Person verärgert reagiert, geschweige denn darauf reagieren. Die Grundidee dieser intelligenten Assistentendienste ist, dass sie auf die Eingaben der Benutzer reagieren, wie z.B. Sprach- oder Textanfragen, und dass sie den Benutzern nützliche Informationen empfehlen. So unterstützt bspw. Siri (Apple) im Alltag mit Antworten zu Fragen: „Wie wird das Wetter morgen?“, ist jedoch aktuell noch nicht in der Lage individuelle oder komplexere Anfragen, wie beispielsweise: „Wann habe ich meinen nächsten freien Tag?“ zu lösen oder in welcher Stimmung der Nutzer ist. Obwohl Alexa (Amazon) und Co. durch ihre Programmierer über Humor verfügen, ist bspw. Sarkasmus für sie nicht erkennbar. Durch die tendenziell eher einfachen Natural Language Processing (NLP) mangelt es aktuellen Applikationen an Reifegrad der emotionalen Persönlichkeit¹¹ des technischen Assistenten.

1. Wachsende Anzahl an unstrukturierten Daten in sozio-technischen Systemen

Die Geschwindigkeit und Verfügbarkeit von Informationen hat die Umgebung von Unternehmen verändert¹². Information sind immer häufiger nur für einen kurzen Zeitraum relevant. Gleichzeitig werden mehr und mehr Daten im Internet erhoben. Studien zeigen, dass mehr als 90% der weltweiten Daten in

⁶ Eeuwen, M. V. (2017). Mobile conversational commerce: messenger chatbots as the next interface between businesses and consumers (Master's thesis, University of Twente).

⁷ Pierre Audoin Consultants (PAC)/ Materna GmbH [Hrsg.] (2016). Digitalisierung – Kundendialog im Wandel, online unter: https://www.materna.de/DE/Portfolio/Digital-Enterprise/Studie-2016/formular_node.html

⁸ Definition: Künstliche Intelligenz (KI) bzw. Artificial Intelligence (AI) steht als Oberbegriff für verschiedene Ansätze, die intelligente Handlungen von Menschen künstlich simulieren. Sie ist somit in der Lage zwischen Dingen zu wählen und nicht nur diese auf Befehl zu reproduzieren. Das Ziel ist die mathematische Abbildung des menschlichen Gehirns als neuronales Netzwerk, wie beispielweise mit der Methode des AlexNet, welches das KI-System in die Lage versetzt weitgehend eigenständig zu lernen.

⁹ <http://77sophiabot.com>

¹⁰ Borth, D. (2018): Kompetenzzentrum am Deutschen Forschungsinstitut für KI (DFKI)

¹¹ Statista (2017)

¹² Yang et al., 2014

den letzten vier Jahren geschaffen wurden und lediglich 0,5% von ihnen analysiert wurden.¹³ Bei Unternehmen wird sogar davon ausgegangen, dass 85% der geschäftlichen Informationen in Textform vorliegen.¹⁴ Traditionelle Methoden reichen nicht mehr aus um die zunehmende Menge an Daten zu analysieren und daraus Ansätze zu entwickeln. Die wahren Werkzeuge der KI-Systeme sind die Algorithmen, welche die erfassten Daten auswerten und Strukturen erkennen.

Standen bisher eher strukturierte Daten im Fokus von Big Data und Data Science, werden innerhalb dieser Systeme überwiegend unstrukturierten oder semi-strukturierten Daten ausgetauscht^{15 16} und gewinnen nach dem derzeitigen Stand der Technik vermehrt an Bedeutung¹⁷. In diesen Daten sind zum einen wertvolle Informationen, bspw. über das menschliche Verhalten (Bedürfnisse oder Einstellungen) vorhanden^{18*}, zum anderen nimmt deren Anzahl kontinuierlich zu^{19*}. Darunter fallen beispielsweise Texte wie Briefe oder aber Bilder wie Scans oder Audio-Daten der menschlichen Kommunikation. Im Gegensatz zu strukturierten Daten wie z. B. Stammdaten in einem betrieblichen Informationssystem, sind unstrukturierte Daten schwieriger zu verarbeiten. Dennoch sind in diesen Daten wertvolle Informationen bspw. über das menschliche Verhalten, einschließlich der Gefühle und Einstellungen, vorhanden²⁰. Text-Nachrichten per Fax, Brief oder E-Mail sind ebenso relevant wie die Interaktion in sozialen Netzwerken wie Twitter oder Facebook²¹ oder die persönliche Kommunikation. Applikationen aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz (i.e.S. des Maschinellen Lernens und Deep Learning) müssen daher auf die Verarbeitung dieser neuen Quellen reagieren um langfristig wettbewerbsfähig zu sein. Beispiele für unstrukturierte Daten im persönlichen Austausch können am besten nach verschiedenen Ebenen der Kommunikation differenziert werden.

2. Bedeutung von Emotionen und Bedürfnissen in der Kommunikation

Die Fähigkeit zur Empathie ausschlaggebender Faktor für Erfolg.²² Seit einigen Jahrzehnten wird das Empathie unter der wissenschaftlichen Rubrik empathic accuracy (etwa: empathische Treffsicherheit oder einfühlsame Genauigkeit) erforscht. Empathie gilt in der Forschung häufig als das wichtigste Element unserer sozialen Intelligenz. Wenn wir sie nicht ausreichend beherrschen, können die Folgen schwerwiegend sein. Falsche Schlüsse und Interpretationen führen zu Missverständnissen und zu Konflikten. Falls die Gefühle anderer chronisch falsch interpretiert werden, können Menschen einsam und

¹³ Forbes, 2016

¹⁴ Linguamatics Text Mining Summit (2018), Text mining summit conference brochure

¹⁵ Möhring, M., Schmidt, R., Härtig, R., & Heitmann, J. (2014). Neue Potenziale im Controlling durch die Verarbeitung von unstrukturierten Daten in Marketing und Vertrieb. *Controlling Berater*, 34, 229-245.

¹⁶ Möhring, M., Schmidt, R., Härtig, R. C., Bär, F., & Zimmermann, A. (2014, September). Classification Framework for Context Data from Business Processes. In *Business Process Management Workshops* (pp. 440-445). Springer International Publishing.

¹⁷ Möhring, M., Schmidt, R., Härtig, R., & Heitmann, J. (2014). Neue Potenziale im Controlling durch die Verarbeitung von unstrukturierten Daten in Marketing und Vertrieb. *Controlling Berater*, 34, 229-245.

¹⁸ Möhring, M., Schmidt, R., Härtig, R., & Heitmann, J. (2014). Neue Potenziale im Controlling durch die Verarbeitung von unstrukturierten Daten in Marketing und Vertrieb, *Controlling Berater*, 34, 229-245.

¹⁹ Härtig, R. (Hrsg) (2016): Industrie 4.0 und Digitalisierung – Innovative Geschäftsmodelle wagen! Tagungsband, 8. Transfertag, Aalen 2016, BOD Norderstedt

²⁰ Möhring, M., Schmidt, R., Härtig, R., & Heitmann, J. (2014). Neue Potenziale im Controlling durch die Verarbeitung von unstrukturierten Daten in Marketing und Vertrieb. *Controlling Berater*, 34, 229-245.

²¹ Möhring, M., Schmidt, R., Härtig, R., & Heitmann, J. (2014). Neue Potenziale im Controlling durch die Verarbeitung von unstrukturierten Daten in Marketing und Vertrieb. *Controlling Berater*, 34, 229-245.

²² Pelz, W.: Umsetzungskompetenz als Schlüsselkompetenz für Führungspersönlichkeiten. In: Au, Corinna von (Hrsg.): Leadership und angewandte Psychologie. Band 3: Eigenschaften und Kompetenzen von Führungspersönlichkeiten. Berlin: Springer Verlag 2017

isoliert werden. Die Meinungen, Motive und Absichten anderer zu erkennen, um angemessen darauf zu reagieren, um unsere eigenen Position besser zu vertreten oder die nächsten Schritte zu entscheiden. Das Bild von inneren Zustand des Gegenübers wird umso präziser, je mehr Komponenten einer Begegnung beachtet und zusammengefügt werden – also die Worte, Stimmlage, Augenbewegung etc. Nur wenn wir uns erfolgreich um Informationen bemühen, können wir erfolgreiche Verhandlungen führen, mit anderen kooperieren oder enge Bindungen aufbauen.

Doch wie werden die richtigen Schlüsse aus den Worten des Gegenübers gezogen? Entgegen der weitverbreiteten kochenpsychologischen These, dass wir weniger auf den Inhalt, umso mehr aber auf Körpersprache und Ausdrucksverhalten achten, zählt nach William Ickes das Wort als Hauptindiz für das, was im anderen vorgeht: Tauchen beispielsweise immer wieder affirmative Vokabel auf („in jedem Fall“, „absolut“, „nie wieder“) oder eher abschwächende Füllwörter („na ja“, „irgendwie“, „sozusagen“)? Welche Metaphern werden bevorzugt? Sigmund Freud meinte, dass auch wortreiche Verneinungen viel verraten: Was verneint wird ist trotzdem ein Thema, das den Kommunizierenden umtreibt. Die Wortwahl kann somit im Guten wie im Schlechten aufschlussreich sein. Psychologisch gesehen ist „Einfühlungsvermögen“, also die Fähigkeit, eine Emotion richtig zu deuten, ein wichtiger Faktor für Empathie²³. Um wirklich empathisch verstehen zu können, benötigt es allerdings zudem die Fähigkeit, die hinter den Emotionen liegenden Bedürfnisse zu verstehen²⁴.

Der Zusammenhang zwischen Bedürfnissen als Ursache allen Handelns und ihren Zusammenhang mit Empathie wurde durch zahlreiche Studien seit den 1930er Jahren intensiv erforscht^{25 26 27}. Nach derzeitigen Stand der psychologischen Forschung zeigt sich die Relevanz von bedürfnisorientierten, empathischen Verständnis in der menschlichen Kommunikation am deutlichsten im tieferen Verständnis des Redenden, dessen Situation auf Basis der Bedürfnisse deutlich besser nachvollzogen werden kann²⁸. Das Gefühl des entstehenden Verstanden-Werdens führt beim Redenden in der Folge dann beispielsweise zu Offenheit für neue Ideen²⁹, einer Reduktion etwaiger Aggression³⁰ oder einem Gefühl von Verbundenheit^{31 32 33}. Durch das Verständnis der Bedürfnis-Ebene wird insgesamt eine Situation vorbereitet, die es ermöglicht, Reibungspunkte zwischen Mensch und Maschine zu minimieren. Bedürfnisse zu verstehen, zu klassifizieren sowie in Anwendungen der künstlichen Intelligenz (KI) zu überführen, stellt eine zentrale Innovationshöhe des Projektes dar.

Eine sehr umfassende Sicht von Information (Daten) und Kommunikation liefert die Semiotik, eine Teildisziplin der allgemeinen Sprachwissenschaft. Bei der Untersuchung der sprachlichen Kommunikation unterscheidet sie drei Ebenen bzw. Dimensionen (Syntaktik, Semantik und Pragmatik), die aufeinander aufbauen³⁴.

Auf der untersten Ebene befindet sich die Syntaktik. Sie untersucht die Beziehung von Signalen oder Zeichen untereinander und sucht nach formalen Regeln für ihre Zusammensetzung und ihre korrekte

²³ Rogers, C. R. (1975). Empathic: An unappreciated way of being. *Counseling Psychologist*, 5, 2-10.

²⁴ Rosenberg, M. B. (2008). *Gewaltfreie Kommunikation. Eine Sprache des Lebens*. Paderborn: Junfermann.

²⁵ Murray, H. A. (1938). *Explorations in personality*. New York: Oxford University Press.

²⁶ Maslow, A. H. (1955). Deficiency motivation and growth motivation. In M. R. Jones (Hrsg.), *Nebraska Symposium on Motivation* (Band 3, S. 1-30). Lincoln: University of Nebraska Press.

²⁷ Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The “what“ and “why“ of goal pursuits: Human Needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268.

²⁸ Rosenberg, M. B. (2008). *Gewaltfreie Kommunikation. Eine Sprache des Lebens*. Paderborn: Junfermann.

²⁹ Rosenberg, M. B. (2008). *Gewaltfreie Kommunikation. Eine Sprache des Lebens*. Paderborn: Junfermann.

³⁰ Rosenberg, M. B. (2008). *Gewaltfreie Kommunikation. Eine Sprache des Lebens*. Paderborn: Junfermann.

³¹ Miller, I. J. (1989). The Therapeutic Empathic Communication (TEC) Process. *American Journal of Psychotherapy*, 43, 531-545.

³² Mercer, S. W. & Reynolds, W. J. (2002). Empathy and quality of care. *British Journal of General Practice*, 52, 9-13.

³³ Stepien, K. A. & Baernstein, A. (2006). Educating for Empathy: A Review. *Journal of General Internal Medicine*, 21, 524-530.

³⁴ BURKART, R. (1983): *Kommunikationswissenschaft – Grundlagen und Problemfelder*, Graz 1983

Übertragung. Die sich anschließende Ebene, die sog. semantische Dimension, erfasst die Beziehungen zwischen Zeichen und Objekten, auf die verwiesen wird. Den Zeichen wird nun eine Bedeutung zugeordnet, wodurch Nachrichten entstehen. Auf der höchsten Ebene schließlich befindet sich die sog. Pragmatik. Sie befasst sich mit der Wirkung von Zeichen. Erst hier werden Zeichen und Nachrichten im Verständnis der Semiotik zu Informationen.

Divergierende Vorstellungen zu Information und Kommunikation im Rahmen der Semiotik zeigen sich in der Entwicklung entsprechender Denkmodelle. Zu einem für das vorliegende Forschungsprojekt interessanten Ansatz gehört das pragmatische Kommunikationsmodell³⁵. Dieses entstand ausgehend von der Forderung, verhaltensbezogene Wirkungen der menschlichen Kommunikation zu berücksichtigen. Entwickelt wurde der Ansatz von Watzlawick, Beavin und Jackson, die sich eingehend mit den Grundeigenschaften der menschlichen Kommunikation beschäftigten. Im Wesentlichen basiert ihr Ansatz auf fünf Axiomen bzw. pragmatischen Kalkülen, die die Wechselseitigkeit und die Bedeutung von menschlichen Kommunikationsbeziehungen betonen.

1. Axiom: Man kann <i>nicht</i> nicht kommunizieren, d.h. ein Mensch kommuniziert immer, unabhängig davon, wie er sich verhält.
2. Axiom: Jede Kommunikation besitzt einen Inhalts- und einen Beziehungsaspekt.
3. Axiom: Die Beziehungen zwischen Kommunikationspartnern sind durch die jeweilige Interpretation und Wahrnehmung von Kommunikationsabläufen geprägt.
4. Axiom: Menschliche Kommunikation bedient sich digitaler (inhaltliche Sprache) und analoger (bildhafte, symbolische, assoziative Sprache) Modalitäten.
5. Axiom: Kommunikation kann auf symmetrischen (Gleichheit) und komplementären (Ungleichheit) Beziehungen beruhen.

Abbildung 2: Axiome im pragmatischen Kommunikationsmodell

Quelle: Watzlawick u.a. (1990)

Das pragmatische Kommunikationsmodell hat sich zu einem bewährten Ansatz entwickelt, um Grenzen der technisch unterstützten Humankommunikation aufzuzeigen³⁶. Viele Dienste der elektronischen Kommunikation vernachlässigen die Beziehungsaspekte. Langfristig leidet darunter auch die Übermittlung von Inhaltsaspekten, d.h. von Sachinformationen. Beispielsweise kann im pädagogischen Bereich in bestimmten Lernsituationen nicht auf die Interaktion mit einem Coach (zu Gunsten

³⁵ WATZLAWICK, P. / BEAVIN, J. / JACKSON, D. (1990): Menschliche Kommunikation, 8. Aufl., Bern 1990

³⁶ Härting, R. (2000): Elektronischer Geschäftsverkehr aus Sicht privater Haushalte, München 2000

von einkanaligen E-Learning-Anwendungen) verzichtet werden. Durch neue, emotions- und bedürfnisorientierte Kommunikationsdienste können diese Grenzen zur nicht technischen Humankommunikation zunehmend aufgeweicht werden. Hier setzt unser Forschungsvorhaben an, indem es Emotionen und Bedürfnisse der menschlichen Kommunikation auf der pragmatischen Ebene berücksichtigt.

3. Analysemöglichkeiten für unstrukturierte Daten

Der größte Teil der Daten, die heute generiert werden, sind Textdaten, und ihre Zahl verdoppelt sich jedes Jahr. Im Gegensatz zu strukturierten Daten werden unstrukturierte Daten bisher nur unzureichend aufgrund der schwierigeren Analysemöglichkeiten automatisiert verarbeitet.³⁷ Zur Analyse fehlen i.d.R. Ressourcen und geeignete Such- und Filteralgorithmen. Auf Basis von technologischen Treibern wie Big Data, Cloud-Computing, Mobile Communication und Social Software³⁸ bieten sich hier neue Ansätze der Künstlichen Intelligenz an, die z. B. mittels linguistischer und semantischer Verfahren Informationen sammeln, analysieren und interpretieren³⁹. Die Auswertung dieser Daten erfolgt mit speziellen Algorithmen im Bereich des Maschinellen Lernens.

3.1. Text Mining

Die Analyse von Texten, welche in unstrukturierter Form vorliegen, ist etwa über Text-Mining-Algorithmen möglich^{40 41}. Dabei werden Texte wie Kundenbriefe oder Posts aus sozialen Netzwerken in ihre linguistischen Bestandteile zerlegt, ggf. unnötige Informationen wie Stoppwörtern (bspw. „der“, „die“) entfernt und bzgl. verschiedener Kriterien klassifiziert⁴². Mithilfe von Information Extraction, einer Methode des Text-Mining, mit der aus Texten Schlagworte, Personen, Datumsangaben, Adressen und andere konkrete Informationen extrahiert werden, werden die Information aus dem Text strukturiert. Information Extraction ist ein fundamentaler und unerlässlicher Schritt, wenn es um die Verarbeitung von Daten aus Textdateien geht. Dabei können beispielsweise Texte automatisiert nach Themen wie „Beschwerde“, „Kundenauftrag“ etc. klassifiziert und manueller Personalaufwand reduziert werden. Ähnliche Verfahren existieren für Medien wie Bilder⁴³, Video oder Audio, also auch der menschlichen Sprachkommunikation.

3.2. Sentiment Analyse

³⁷ Möhring, M., Schmidt, R., Härtling, R., & Heitmann, J. (2014). Neue Potenziale im Controlling durch die Verarbeitung von unstrukturierten Daten in Marketing und Vertrieb. *Controlling Berater*, 34, 229-245.

³⁸ Härtling, R. / Schmidt, R. / Möhring, M. (2014): Business Intelligence & Big Data: eine strategische Waffe für KMU?, in: Härtling, R. (2014): Big Data – Daten strategisch nutzen!, Tagungsband, 7. Transfertag, Aalen 2014, BOD Norderstedt, S. 11-25.

³⁹ BITKOM, Big Data im Praxiseinsatz – Szenarien, Beispiele, Effekte, online verfügbar unter http://www.bitkom-bigdata.de/sites/default/files/BITKOM_Leitfaden_Big%20Data_Oktober%202012.pdf, 2012.

⁴⁰ Tan, Ah-Hwee. "Text mining: The state of the art and the challenges." In *Proceedings of the PAKDD 1999 Workshop on Knowledge Discovery from Advanced Databases*, vol. 8, pp. 65-70. 1999.

⁴¹ Möhring, M., Schmidt, R., Härtling, R., & Heitmann, J. (2014). Neue Potenziale im Controlling durch die Verarbeitung von unstrukturierten Daten in Marketing und Vertrieb. *Controlling Berater*, 34, 229-245.

⁴² Hotho, A. (2005): A Brief Survey of Text Mining

⁴³ Schmidt, R./ Möhring M./ Zimmermann, A./ Härtling, R./ Keller, B. (2016): Potentials of Image Mining for Business Process Management, in Neves-Silva, R., Jain, L., Howlett, R. (2016), Smart Innovation, Systems and Technologies – Proceedings of the 8th KES International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2016), Springer 2016, pp.429-440, ISBN 978-3-319-39630-9

Sentimentanalyse (oder auch Opinion Mining genannt) ist der Prozess des Bestimmens der Tonalität und bezieht sich auf die Verwendung natürlicher Sprachverarbeitung, Textanalyse, Computerlinguistik und Biometrie, um affektive Zustände und subjektive Informationen systematisch zu identifizieren, zu extrahieren, zu quantifizieren und zu untersuchen. Veränderungen des Sentiments können im Social Media Bereich anhand großer Datenmengen von Organisationen mittels maschinellen Lernens im Echtzeit-Monitoring analysiert und auf Verbrauchermeinungen entsprechend schnell reagiert werden. Die Herausforderung des maschinellen Lernens besteht dabei in der Komplexität und Kontextabhängigkeit der Sprache. Die Stimmungsorientierung für das Wort "lang" kann beispielsweise sowohl negativ ("lange Wartezeit") als auch positiv ("lange Akkulaufzeit") definiert werden. Die Beispieldaten (auch Trainingskorpus genannt) und deren Kontext, welche der Software zu Verfügung stehen, sind für die Analyse des Inhalts und der damit verbundenen Tonalität somit entscheidend. Zudem gilt es der Software grammatikalische Nuancen, kulturellen Variationen, Slang-Ausdrücke und falschen Schreibweisen beizubringen.

Trotz weiterer linguistischer Techniken, wie Syntaxanalyse, Wortartzuordnung, Extrahieren von Einheiten, etc., kann die Sentimentanalyse auf Basis der positiven oder negativen Skala nach dem heutigen Forschungsstand als eindimensional bezeichnet werden. Skepsis, Ängste, Begeisterung oder ein Mangel an Euphorie, die ausgedrückte Emotionen erfassen, müssten folglich über eine fortschrittlichere, multidimensionale Skala verfügen, um ausgedrückte Emotionen weitreichender zu erfassen. Zudem findet die Sentimentanalyse überwiegend Anwendung auf textbasiertem sozialen Medien wie Rezensionen und Umfrageantworten. Dies gilt es auf die Tonalität des gesprochenen Wortes zu erweitern.

3.4. Software Tools

Analyseverfahren im Bereich der KI werden von verschiedenen Softwaretools unterstützt⁴⁴. Unternehmen oder NPOs können diese in ihre bestehende IT-Infrastruktur integrieren, um so auch unstrukturierte Daten in verschiedenen Anwendungsbereichen nutzen zu können⁴⁵.

Für die Analyse von unstrukturierten Daten existieren sowohl entgeltfreie als auch entgeltpflichtige Softwaretools. Einschränkungen existieren dabei jedoch je nach organisationspezifischer Lizenzpolitik. In nachfolgender Tabelle ist eine Übersicht zur Entscheidungsfindung dargestellt:

Produktname	Hersteller	Entgeltfrei
RapidMiner	Rapid i	Ja (und entgeltpflichtige Version verfügbar)
IBM SPSS Modeller	IBM	nein
SAS Analytics Pro	SAS	nein
R Project	R Development Core Team	ja

⁴⁴ Möhring, M., Schmidt, R., Härtling, R., & Heitmann, J. (2014). Neue Potenziale im Controlling durch die Verarbeitung von unstrukturierten Daten in Marketing und Vertrieb. *Controlling Berater*, 34, 229-245.

⁴⁵ Norousi, R. / Bauer, J. / Härtling, R. / Reichstein, C. (2017): A Comparison of Predictive Analytics Solutions on Hadoop, in Czarnowski, I., Howlett, R., Jain, L. (2017), Smart Innovation, Systems and Technologies – Proceedings of the 9th KES International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2017) – Part II, Springer 2016, Vol. 73, pp.157-168, ISBN 978-3-319-59423-8; ISSN 2190-3018

NVIVO10	QSR International	nein
PROSUITE	Provalis Research	nein
Tableau Desktop	Tableau Software	nein
Big Data Appliance	Oracle	nein
Real-Time Data Platform	SAP	nein

Tabelle 1: Auswahl an Text-Mining-Werkzeugen [1]

Werkzeuge aus dem Bereich Natural Language Understanding (NLP), die Algorithmen im Bereich des Maschinellen Lernens verwenden, dienen zur Analyse und Wiedergabe menschlicher Kommunikation. In der folgenden Tabelle sind ausgewählte Werkzeuge dargestellt:

Produktname	Hersteller	Entgeltfrei/ Lizenz
Cloud Translation API	Google	nein
spaCy	Explosion AI	ja
NVivo	QSR International	nein
CoreNLP	Stanford	ja
Apache OpenNLP	Apache Software Foundation	ja
TextBlob (basierend auf NLTK)	Autor: Steven Loria	ja
SPSS Analytics	IBM	nein
Gensim	RaRe Technologies	ja

Tabelle 2: NLP-Werkzeuge

4. Analysemöglichkeiten zur Identifikation von Bedürfnissen

Die Identifizierung von Bedürfnissen ist ein komplexes und vielschichtiges Forschungsfeld. Fords Zitat "Hätte ich die Leute gefragt, was sie wollten, hätten sie nach einem schnelleren Pferd gefragt." zeigt bereits viel über Bedürfnisse, Erwartungen und deren Komplexität. Ford verstand, dass Menschen einerseits bekommen sollten, was sie wollen und was sie glauben, nicht immer die richtige Wahl ist. Zum einen ist die Deutung von Bedürfnisse häufig nicht eindeutig, zum anderen liegen nicht immer direkt genügen kontextspezifische Information zur Analyse vor. Gleichzeitig Durchbrechen Bedürfnisse nicht immer unsere Wahrnehmung und finden daher keine Befriedigung.

Nur durch die genaue Identifikation der Bedürfnisse können diese auch erfüllt werden. Durch den Fokus auf Strategien und Emotionen hingegen wird der Handlungsspielraum beschränkt. Ebenso geht es nicht um Personen, Leistungen oder Design – der Mehrwert resultiert aus der Befriedigung der Bedürfnisse.

Sehnt sich jemand beispielsweise nach „Ruhe“ kann sich dies emotional durch gesteigerte Aggression, Ausgeprägtheit, Rückzug, Frustration etc. äußern und es bieten sich viele Strategien an, wie lesen, schlafen, spazieren gehen, Musik hören, Fernsehen, und vieles mehr, um dieses Bedürfnis zu befriedigen. Sind wir im Umgang mit uns selbst und mit anderen dazu in der Lage, Emotionen, Strategien und Bedürfnisse zu unterscheiden, gelingt es einen schnelleren Zugang zu Bedürfnissen zu erhalten. Bewusste Wahlmöglichkeiten, wie „spazieren gehen“ oder „schlafen“ am Beispiel „Ruhe“ erleichtern die Bedürfniserfüllung und Intensität und Dauer negative Emotionen verringert sich. Teilweise kann sich ein stimmiges Bedürfnis aus der Umkehrung einer Bewertung oder Vorwurfs ergeben. Fühlt ein Kunde sich missverstanden und inkompetent betreut. So ist die Umkehrung meist dem Bedürfnis gleich. Ich möchte mich als Kunde verstanden und Kompetent betreut wissen. Jedoch können Bedürfnisse auch auf den ersten Blick im Widerspruch zueinanderstehen. Das Bedürfnis nach „Ruhe“ und „Zusammengehörigkeit“ können jedoch durch ihre Benennung dazu führen, durch einen gemeinsamen Spaziergang mit Familie und/oder Freunden beide ein Einklang und beider maßen befriedigt werden.

Ist ein Unternehmen in der Lage die Bedürfnisse seiner Kunden zu identifiziert, desto besser kann sich dieses von Wettbewerbern differenzieren und ihren Wettbewerbsvorteil auch in der Preisgestaltung ausleben. Daher ist es wichtig die Vielzahl an Quellen, welche sich für die Analyse von Kundenbedürfnissen bietet, zu nutzen. Besonders wertvoll und aussagekräftig sind für Unternehmen häufig interne Quellen aus beispielsweise Garantie-/Gewährleistungsfäll, Beschwerden, Kommentarfelder, Persönlicher Kundenkontakt, Benchmarking und Erfahrungsaustausch mit Kollegen. Diese Informationen sind im Allgemeinen nicht ausreichend und werden durch externe Daten angereichert. Diese können aus Interviews, Fokusgruppen, Umfragen und Tracingdaten aus eigenen Webseiten bestehen. Da die Auswertung solcher Rückmeldungen sehr anfällig für subjektive Verzerrungen ist, ist es entscheidend, all diese Daten differenziert zu betrachten, verlässliche Schlussfolgerungen zu ziehen und Motive zu verstehen, muss der Input kontinuierlich betrachtet werden und gesammelt kategorisiert werden.

5. Potentiale im Umfeld von Unternehmen und NPOs

Interessant für entsprechende Applikationen ist insbesondere auch der unternehmerische Bereich. Experten gehen davon aus, dass in Unternehmen bis um den Faktor 1.000 mehr unstrukturierte als strukturierten Daten von Bedeutung sind⁴⁶. Unternehmen wird geholfen Kunden und Märkte besser zu verstehen, Geschäftsmodelle oder Strategien zu entwickeln. Insbesondere in den Bereichen Marketing und Vertrieb stehen immer mehr Informationen in unstrukturierter Form zur Verfügung.

So existieren im Unternehmen verschiedene Systeme, die als Datenquelle für Analysen und Auswertungen dienen. Neben den betrieblichen Informationssystem^{47 48} als wesentliche Grundlage aller Geschäftstransaktionen (ERP, CRM) existiert eine Vielzahl von weiteren Datenquellen. Zur Steuerung von Kundenbeziehungen werden zunehmend interaktionsorientierte Systeme aus dem Bereich der KI verwendet, welche in CRM- oder ERP-Systemen integriert werden können. Diese Systeme bieten den Anwendern

⁴⁶ BITKOM, Big Data im Praxiseinsatz – Szenarien, Beispiele, Effekte, online verfügbar unter http://www.bitkom-bigdata.de/sites/default/files/BITKOM_Leitfaden_Big%20Data_Oktober%202012.pdf, 2012.

⁴⁷ Gronau, Norbert (2013) Enterprise Resource Planning: Architektur, Funktionen und Management von ERP-Systemen. 3. Auflage, Oldenbourg.

⁴⁸ Härting, R. (2010): Einsatz von ERP-Systemen im Mittelstand, in: Härting, R. (Hrsg.) ERP-Systeme und Risikomanagement im Mittelstand, Aalen 2010.

operative und kollaborative Instrumente sowie analytische Instrumente, um Kundenbeziehungen automatisiert steuern zu können⁴⁹.

Jedoch ist es unwahrscheinlich, dass Künstliche Intelligenz ohne die Fähigkeit der NL Understanding (Input) als auch NL Generation (Output), jemals wirklich die Kommunikation von Menschen nachahmen wird. Nach Kaliouby ist emotionale Intelligenz, also wie man sich selbst und die Menschen um sich herum versteht, genauso wichtig wie kognitive oder rationale Intelligenz, um Entscheidungen zu treffen. Emotionale Intelligenz, die mit künstlicher Intelligenz durchdrungen ist, hat die Fähigkeit, menschliche Bedürfnisse automatisch und genau zu erkennen und auf sie reagieren. Mit dem jüngsten technologischen Fortschritt im NLP sind die komplexe Algorithmen möglich, um Tonalität, Wortwahl, Motiv zu analysieren und Bedürfnisse zu erfüllen. Annete Zimmermann, Research Vice President bei Gartner, sagte: "Bis 2022 wird Ihr persönliches Gerät mehr über Ihren emotionalen Zustand wissen als Ihre eigene Familie." Aufgrund dessen sind die möglichen Anwendungsbereiche von emotionaler KI nicht nur vielfältig, sondern werden die Art und Weise verändern, wie Menschen denken - und Unternehmen arbeiten. Zu besonders interessanten Anwendungsbereichen gehören Marketing, intelligente Fahrzeuge, Einstellungsinterviews, Erziehungsunterstützung, Coaching „Training on the job“ und Emotional intelligente Assistenten.

Marketing

Zunächst einmal kann die Analyse der Wortwahl, Tonalität und Verhaltensweisen helfen, den emotionalen Zustand eines Kunden zu entschlüsseln. Dies wiederum hilft, Produkte vorzuschlagen, die den Anforderungen und Erwartungen der Kunden entsprechen. Wenn Inhalte oder Marke eine emotionale Verbindung zu den potenziellen Kunden herstellen können, wird dies sie dazu bringen, einen Kauf zu tätigen, welcher die Bedürfnisse des Kunden optimal befriedigt.

Intelligente Fahrzeuge

Wenn ein Fahrzeug intelligent genug ist, um den emotionalen Zustand eines Fahrers zu erkennen, kann es helfen, Unfälle zu vermeiden, indem es mit dem Fahrer kommuniziert, um das Fahrzeug anzuhalten, eine Pause einzulegen oder die Musik oder Temperatur zum Besseren zu verändern ohne dabei Bevormundend auf den Fahrer zu wirken.

Einstellungsinterviews

Die Interaktion zwischen Bewerber und Interviewer ist anfällig für verschiedene Kategorien von Beurteilung und Subjektivität. Eine solche Verwirrung erschwert es, festzustellen, ob die Persönlichkeit eines Kandidaten für den Job geeignet ist oder nicht. Aufgrund der komplizierten Schichten von kognitiven Vorurteilen, Sprachinterpretation und Kontext, die während eines Gesprächs eine Rolle spielen, können Fehlinterpretationen leicht auftreten. Der emotionale Zustand und Intelligenz eines Mitarbeiters ist, wie eingeleitet beschrieben, ein entscheidender Faktor für die erfolgreiche Zusammenarbeit mit anderen. An dieser Stelle kommt die KI ins Spiel. Durch die Analyse des Gesprächs kann die Stimmungen erfasst werden und durch Persönlichkeitsmerkmale angereichert und zielführend bewertet werden. Diese Entwicklungen können nicht nur neue Personalbeschaffungsstrategien unterstützen, sondern auch bei der Entwicklung von Personalrichtlinien, die die Mitarbeiter zu besseren Leistungen anregen und die Werte und Kultur einer Organisation repräsentieren.

⁴⁹ Uebel, M.F. / Helmke, F. / Dangelmaier, W. (2004), Praxis des Customer Relationship Management: Branchenlösungen und Erfahrungsberichte. Springer DE, 2004., S. 11 ff..

Erziehungsunterstützung

Viele Eltern fühlen sich mit der Erziehung ihrer Kinder unsicher oder gar überfordert. Durch die Unterstützung eines Bots, könnten Erziehungsanfragen zu jeder Tages- und Nachtzeit zur Persönlichkeit der Eltern und des Kindes abgestimmt gestellt und mit zugrundeliegenden gesellschaftliche Werte beantwortet werden.

Coaching „Training on the job“

Ein emotional intelligenter Bot kann z.B. den Umgang mit herausfordernden Gesprächen üben, an Kommunikationsfähigkeiten der Nutzer arbeiten, oder etwas für das Wohlbefinden dieser tun. Die entscheidende Fähigkeit ist, dass zwischen verschiedensten Situationen aus dem Arbeitsalltag gewählt und der Umgang damit trainiert werden kann. Denkbar sind z.B. Situationen in den Bereichen Beschwerde, Zielvereinbarungen, Verkauf oder interkulturelle Kommunikation. Die Nutzer erhalten dabei Feedback zu ihren Kommunikationsmustern und deren Wirkung - damit sie künftig noch erfolgreicher in ihren Gesprächen sind, umso durch die Unterstützung des CoachBots besser mit emotional herausfordernden Situationen oder Befindlichkeiten im Alltag zurecht zu kommen.

Emotional intelligente Assistenten

Durch die Integration der Fähigkeit von emotionaler Intelligenz kann ebenso der Reifegrad von intelligenten Assistenten gehoben werden. Kennt Alexa die Persönlichkeit und Bedürfnisse des jeweiligen Nutzers, so kann die selben Anfrage verschiedene Antworten bieten, die Informationssuche, Empfehlungen oder Bestellung von Produkten wird weiter vereinfacht und individualisiert. Ebenso könnten sich die persönlichen Assistenten aktiv und selbstständig in Gespräche einbringen und Ratschläge geben oder Missverständnisse aufklären. Für die perfekte Integration wird es essenziell sein, dass der persönliche Assistent auf allen Geräten synchronisiert wird. Wenn man das Smartphone zu Hause vergessen hat, sollte ein anderes Gerät, wie zum Beispiel die Smartwatch, mit allen Informationen und Fähigkeiten ausgestattet sein.

Literatur

Möhring, M., Schmidt, R., Härting, R., & Heitmann, J. (2014). Neue Potenziale im Controlling durch die Verarbeitung von unstrukturierten Daten in Marketing und Vertrieb. *Controlling Berater*, 34, 229-245.

Möhring, M., Schmidt, R., Härting, R. C., Bär, F., & Zimmermann, A. (2014, September). Classification Framework for Context Data from Business Processes. In *Business Process Management Workshops* (pp. 440-445). Springer International Publishing.

Intel: Big Data 101: Unstructured Data Analytics. <http://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/solution-briefs/big-data-101-brief.pdf>

Uebel, M.F. / Helmke, F. / Dangelmaier, W. (2004), Praxis des Customer Relationship Management: Branchenlösungen und Erfahrungsberichte. Springer DE, 2004., S. 11 ff..

Tan, Ah-Hwee. "Text mining: The state of the art and the challenges." In *Proceedings of the PAKDD 1999 Workshop on Knowledge Discovery from Advanced Databases*, vol. 8, pp. 65-70. 1999.

Dittert, M. / Härting, R. / Reichstein, C. / Bayer, C. (2017): A Data Analytics Framework for Business in Small and Medium-Sized Organizations, in Czarnowski, I., Howlett, R., Jain, L. (2017), *Smart Innovation, Systems and Technologies – Proceedings of the 9th KES International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2017) – Part II*, Springer 2016, Vol. 73, pp.169-181, ISBN 978-3-319-59423-8; ISSN 2190-3018.

Gronau, Norbert (2013) *Enterprise Resource Planning: Architektur, Funktionen und Management von ERP-Systemen*. 3. Auflage, Oldenbourg.

Härting, R. / Walter, I. (2013): Business Intelligence im Medienversandhandel – Data Mining Analysen für die Vertriebs- und Marketingsteuerung, in: Härting, R. (Hrsg.) (2013): *Marketing- und Vertriebssteuerung*, BoD Norderstedt 2013, ISBN 978-3-7322-4826-1.

BITKOM, Big Data im Praxiseinsatz – Szenarien, Beispiele, Effekte, online verfügbar unter http://www.bitkom-bigdata.de/sites/default/files/BITKOM_Leitfaden_Big%20Data_Oktober%202012.pdf, 2012.

Härting, R. (2010): Einsatz von ERP-Systemen im Mittelstand, in: Härting, R. (Hrsg.) *ERP-Systeme und Risikomanagement im Mittelstand*, Aalen 2010.

Härting, R. / Schmidt, R. / Möhring, M. (2014): Business Intelligence & Big Data: eine strategische Waffe für KMU?, in: Härting, R. (2014): *Big Data – Daten strategisch nutzen!*, Tagungsband, 7. Transfertag, Aalen 2014, BOD Norderstedt, S. 11-25.

BURKART, R. (1983): *Kommunikationswissenschaft – Grundlagen und Problemfelder*, Graz 1983

WATZLAWICK, P. / BEAVIN, J. / JACKSON, D. (1990): *Menschliche Kommunikation*, 8. Aufl., Bern 1990

Härting, R. (2000): *Elektronischer Geschäftsverkehr aus Sicht privater Haushalte*, München 2000

Norouzi, R. / Bauer, J. / Härting, R. / Reichstein, C. (2017): A Comparison of Predictive Analytics Solutions on Hadoop, in Czarnowski, I., Howlett, R., Jain, L. (2017), *Smart Innovation, Systems and Technologies – Proceedings of the 9th KES International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2017) – Part II*, Springer 2016, Vol. 73, pp.157-168, ISBN 978-3-319-59423-8; ISSN 2190-3018

Schmidt, R./ Möhring M./ Härting, R./ Zimmermann, A./ Heitmann, J./ Blum, F. (2015): Lever-aging Textual Information for Improving Decision-Making in the Business Process Lifecycle, in: Neves-Silva, R./ Jain, L. / Howlett, R. (2015): *Intelligent Decision Technologies - Proceedings of the 7th KES International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2015)*, Springer 2015, pp 563-574.

Schmidt, R./ Möhring M./ Zimmermann, A./ Härting, R./ Keller, B. (2016): Potentials of Image Mining for Business Process Management, in Neves-Silva, R., Jain, L., Howlett, R. (2016), *Smart Innovation, Systems and Technologies – Proceedings of the 8th KES International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2016)*, Springer 2016, pp.429-440, ISBN 978-3-319-39630-9

- Pierre Audoin Consultants (PAC)/ Materna GmbH [Hrsg.] (2016). Digitalisierung – Kundendialog im Wandel, online unter: https://www.materna.de/DE/Portfolio/Digital-Enterprise/Studie-2016/formular_node.html
- Carl, M. & Lübcke, M. (2018). Kundendialog 2025, Der Dialog zwischen intelligenten Systemen, online unter: https://www.5-sterne-redner.de/fileadmin/media/download/pdf/Trendanalysen_SGJ/janszky-trendstudie-2bAHEAD-Kundendialog-2025.pdf
- Google Design [Hrsg.] (2018). Human Experience Design, online unter: <https://design.google/library/ux-ai/>
- Eeuwen, M. V. (2017). Mobile conversational commerce: messenger chatbots as the next interface between businesses and consumers (Master's thesis, University of Twente).
- Liddy, E.D. (2001). Natural Language Processing. In Encyclopedia of Library and Information Science, 2nd Ed. NY. Marcel Decker, Inc.
- Asendorpf, J. B. (2005). Psychologie der Persönlichkeit. Heidelberg: Springer.
- Rogers, C. R. (1975). Empathic: An unappreciated way of being. *Counseling Psychologist*, 5, 2-10.
- Rosenberg, M. B. (2008). Gewaltfreie Kommunikation. Eine Sprache des Lebens. Paderborn: Junfermann.
- Murray, H. A. (1938). Explorations in personality. New York: Oxford University Press.
- Maslow, A. H. (1955). Deficiency motivation and growth motivation. In M. R. Jones (Hrsg.), Nebraska Symposium on Motivation (Band 3, S. 1-30). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The “what“ and “why“ of goal pursuits: Human Needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268.
- Miller, I. J. (1989). The Therapeutic Empathic Communication (TEC) Process. *American Journal of Psychotherapy*, 43, 531-545.
- Mercer, S. W. & Reynolds, W. J. (2002). Empathy and quality of care. *British Journal of General Practice*, 52, 9-13.
- Stepien, K. A. & Baernstein, A. (2006). Educating for Empathy: A Review. *Journal of General Internal Medicine*, 21, 524–530.
- Möhring, M., Schmidt, R., Härting, R., & Heitmann, J. (2014). Neue Potenziale im Controlling durch die Verarbeitung von unstrukturierten Daten in Marketing und Vertrieb, *Controlling Berater*, 34, 229-245.
- Härting, R. (Hrsg) (2016): Industrie 4.0 und Digitalisierung – Innovative Geschäftsmodelle wagen! Tagungsband, 8. Transfertag, Aalen 2016, BOD Norderstedt
- Härting, R. / Schmidt, R. / Möhring, M. (2014): Business Intelligence & Big Data: eine strategische Waffe für KMU?, in: Härting, R. (Hrsg.) (2013): Marketing- und Vertriebssteuerung, BoD Norderstedt 2013.

- Norouzi, R. / Bauer, J. / Härting, R. / Reichstein, C. (2017): A Comparison of Predictive Analytics Solutions on Hadoop, in Czarnowski, I., Howlett, R., Jain, L. (2017), Smart Innovation, Systems and Technologies – Proceedings of the 9th KES International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2017) – Part II, Springer 2016, Vol. 73, pp.157-168.
- Schmidt, R./ Möhring M./ Härting, R./ Zimmermann, A./ Heitmann, J./ Blum, F. (2015): Lever-aging Textual Information for Improving Decision-Making in the Business Process Lifecycle, in: Neves-Silva, R./ Jain, L. / Howlett, R. (2015): Intelligent Decision Technologies - Proceedings of the 7th KES International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2015), Springer 2015, pp 563-574.
- Jonas, N. (2014). The learning Machines. Using massive amounts of data to recognize photos and speech, deep-learning computers are taking a big step towards true artificial intelligence, online unter: <https://www.nvidia.com/content/tesla/pdf/machine-learning/nature-learning-machines.pdf>
- Schiller, A.; Stöckert, C., Teufel, S.; Thielen, C. (1999): Guidelines für das Tagging deutscher Textcorpora mit STTS (kleines und großes Tagset). Stuttgart, Tübingen.
- Burger, H. (2010): Phraseologie. Eine Einführung am Beispiel des Deutschen. 4. neu bearbeitete Auflage. Berlin.
- Hoa T. LE, Christophe Cerisara, Alexandre DenisDo. (2017) Convolutional Networks need to be Deep for Text Classification? Beispielhafte Architektur bei Figur 2.
- Thorsten J.(1998):: Text Categorization with Support Vector Machines: Learning with Many Relevant Features
- Holzman, L. E.; Pottenger, W. M.. (2003): Classification of Emotions in Internet Chat: An Application of Machine Learning Using Speech Phonemes, Computer Science and Engineering, Lehigh University
- Khoury, R., Drummond, C. (2016): Advances in Artificial Intelligence, Springer 2016
- Mikolov, T., Sutskever, I., Chen, K., Corrado, G., Dean, J. (2013): Distributed Representations of Words and Phrases and their Compositionality.
- FAZ [Hrsg.] (2018): Datenschutz für Gefühle, online unter: <file:///C:/Users/03784/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/Content.Outlook/RMV5D7FK/F.A.Z.-1523463325076.pdf>
- Competence Centers für betriebliche Informationssysteme (2018): Datenschutz für Gefühle, online unter: <http://www.kmu-aalen.de/kmu-aalen/forschung/publikationen/>

Schlüsselwörter:

Unstrukturierte Daten, NLP, Sentiment Analyse, Text-Mining

Emotionaler Chatbot

Keywords:

Unstructured Data, NLP, Sentiment Analytics, Text-Mining

Kontakt

Prof. Dr. Ralf-Christian Härting

Hochschule Aalen

Beethovenstr. 1

73430 Aalen