

# Ressourcenoptimierung im E-Commerce, durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz.

WILFRIED PAHL Berliner Hochschule für Technik  
s81179@beuth-hochschule.de

23. Mai 2022

## Zusammenfassung

*Dieses Paper erläutert die Ressourceneinsparung bei Onlineshop unter Verwendung künstlicher Intelligenz. Nach der Integration von künstlicher Intelligenz wurden 35% der Kosten für Personal und 40% der Werbekosten eingespart.*

### Keywords

künstliche Intelligenz, E-Commerce, Online Handel, Data Mining

## I. EINLEITUNG

Künstliche Intelligenz kurz KI genannt (eng. artificial intelligence kurz AI), ist ein Teilgebiet der Informatik. KI beschäftigt sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens und maschinellen Lernens. Die Definition des Begriffs *künstliche Intelligenz* ist nicht ganz einfach, da die Definition von *Intelligenz* mangelhaft ist.

Im folgenden werden zwei Versuche KI zu definieren. In [1], Seite 14 wird KI definiert als „Künstliche Intelligenz ist die Eigenschaft eines IT-Systems, menschenähnliche, intelligente Verhaltensweisen zu zeigen.“ und in einem Beitrag von [2] als „Unter künstlicher Intelligenz (KI) verstehen wir Technologien, die menschliche Fähigkeiten im Sehen, Hören, Analysieren, Entscheiden und Handeln ergänzen und stärken.“

Bei künstlicher Intelligenz werden zwei Arten unterschieden. Die *Starke KI*, bei der das System wie Menschen interagieren und dabei lernen Zusammenhänge herzustellen und eigene Entscheidungen zu treffen. Diese Art der

künstlichen Intelligenz existiert zurzeit nicht.

Eine weitere Art ist die *Schwache KI*. Hierbei geht es nicht darum, dass Maschinen ein eigenes Bewusstsein entwickeln, sondern, dass Entscheidungen auf der Grundlage von mathematischen Methoden getroffen werden. Diese Art der künstlichen Intelligenz hat in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte erzielt. So auch im Bereich des Online Handels.

## II. KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IM E-COMMERCE

Eine künstliche Intelligenz kann anhand von aktuellen Nutzerdaten und Statistiken von gesammelten Daten viele Aufgaben aus dem Bereich des Online-Handels übernehmen. Hinzu kommen äußere Faktoren wie Tageszeit, Tage vor Feiertage, Geographische Lage, aktuelle Trends oder Jahreszeit

Bereits bei der Generierung der Produktpräsentation kann die künstliche Intelligenz personalisierte Produkte bereitstellen und den Aufbau des Onlineshops an das Verhalten des Nutzers anpassen. Somit wird das gesamte „Customer Journey“ an die Nutzerbedürfnisse angepasst und nicht relevante Elemente können entfal-

len. Hier gilt das Sprichwort „Weniger ist oft mehr“.

Durch künstliche Intelligenz wird auch der Kundendienst entlastet. Hier helfen dem Nutzer Chatbots und visualisierte Suche bei der Kaufentscheidung. Hierbei lässt sich eine Reduzierung im Kundendienst beobachten.

Weiterhin kann künstliche Intelligenz Vorhersagen zu Verkäufen tätigen und somit den optimalen Lagerbestand ermittelt. So können nicht nur Lagerhaltungs-, Marketing-, Personal- und Retouren Kosten eingespart, sondern auch die Umsätze werden nachhaltig gesteigert.

## i. Data Mining

Um die künstliche Intelligenz zu trainieren können sollten folgenden Daten verwendet werden,

- historische Verkaufsdaten
- Tracking Daten und Nutzerverhalten auf der Webseite, Aktionen und Interaktionen erfassen
- Adressdaten (soziale Brennpunkte, gut konstituierte Gegenden)
- Kundenstammdaten (Name, Geschlecht, Alter oder Unternehmensname)
- Kundenmeinungen und -bewertungen
- bevorzugte Produkte des Nutzers
- Warenkorbwert (geringer Warenkorbwert erhalten keine Werbekampagnen, hohe erhalten sogar Premium Behandlung)
- saisonale Preisentwicklungen bei Produkten (z.B. Tannenbäume vor Weihnachten)
- aktuelle Trends

Sind die Daten erhoben müssen diese aufbereitet und selektiert werden, je nach Verwendungszweck der Daten. Nach [3] lassen sich Data Mining Aufgaben in vier Gruppen unterteilen.

*Klassifizierung:* sucht anhand von Merkmalen nach Muster um Objekte zusammenzufassen. Im E-Commerce könnte das ein "gemeinsames Interesse an einem Produkt" sein.

*Prognose:* erstellen anhand von Variablen Modelle zur Vorhersage einer abhängigen Variable.

Dies kann zum Beispiel die Umsatzentwicklung, anhand von Anzahl Bestellungen, Höhe des Warenkorbwertes prognostizieren.

*Segmentierung:* versucht mittels des Datenbestandes die Objekte in Segmente zufassen. Hier wird auch von "Cluster-Analyse" gesprochen. Die Segmente sollen anhand von Merkmalen einer möglichst homogene Teilmenge ergeben.

*Assoziation:* mit ihrer Hilfe lassen sich Verbindungen zwischen verschiedenen Ziel – Variablen schaffen. Beispielsweise, „ein Kunde der Produkt A kaufte, dann kauft dieser auch, zu 80% Produkt B“. Die Abbildung 1 zeigt eine Zusammenfassung der Data Mining – Aufgaben.

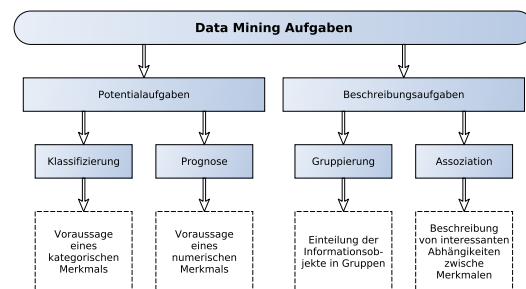
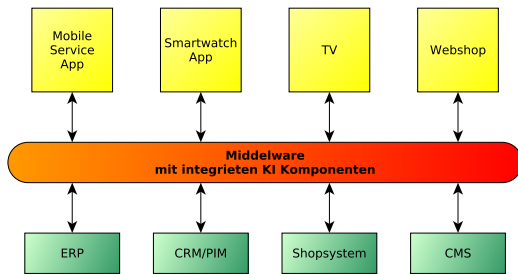


Abbildung 1: Klassifizierung der Data Mining Aufgaben

## ii. Infrastruktur für künstliche Intelligenz im Onlinehandel

Um dem Nutzer ein optimales Einkaufserlebnis zu ermöglichen, ist auch eine geeignete Infrastruktur erforderlich. Ein möglicher Ansatz ist in [4] und [5] beschrieben. So können beispielsweise die Komponenten der künstlichen Intelligenz in einer Middleware, in der Abbildung 2 rot dargestellt integriert werden. Die Frontend-Anwendungen stellen eine Anfrage, zum Beispiel anzuzeigende Produktempfehlungen und erhalten die passenden Daten von der Middleware, die die Datensysteme abfragt. Daten können dann simultan aus verschiedenen Systemen geholt, verarbeitet und direkt an die jeweiligen Frontend-Anwendungen gesendet werden. Die verschiedenen Frontend-

Anwendungen und Services sind unabhängig von den Datensystemen umgesetzt und verwenden die Daten und Funktionen der Daten-systeme. Die Frontend-Anwendungen sind der Abbildung 2 gelb dargestellt und die Systemen mit den Datenquellen und Funktionalitäten sind grün.



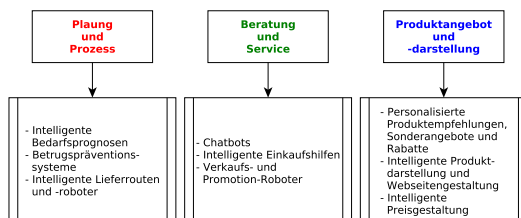
**Abbildung 2:** Mögliche Infrastruktur für künstlichen Intelligenz im Onlinehandel

### iii. Prozesse der künstliche Intelligenz

In [6] auf Seite 3 werden die Einsatzgebiete von künstlicher Intelligenz im E-Commerce-Bereich in drei Bereiche gegliedert. In den folgenden Abschnitte werden diese Bereiche näher besprochen und um einige Aufgaben erweitert. [6] unterteilt die Bereiche in,

- Planung & Prozess,
- Produktangebot & -darstellung und
- Beratung & Service.

Die Abbildung 3 zeigt eine grafische Zusammenfassung der verschiedenen Bereiche.



**Abbildung 3:** Ansatzbereiche der künstlichen Intelligenz im Onlinehandel

#### iii.1 Planung und Prozess

**Intelligente Bedarfsprognosen** erlauben die Optimierung der Bestellmengen und Automatisierung der Bestellprozesse, sodass Lagerbestände reduziert, Rücksendungen minimiert und Ressourcen effizienter werden können.

In diesem Bereich sind die Aufgaben der Prognose erforderlich. So ist man in der Lage Trends zuerkennen und bei einer unbefriedigenden Bestandsentwicklung, können Maßnahmen ergriffen werden, um einer negativen Entwicklung des Bestandes entgegen zu wirken.

Für die Optimierung wurden folgende Einflussfaktoren berücksichtigt,

- Lagerbestand
- Lieferzeiten vom den Großhändlern
- prognostizierte Retouren
- Montagezeit des Produktes
- Preisentwicklung

Mit Hilfe der künstlichen Intelligenz wurden die Bestellungen bei den Großhändler prognostiziert und ausgelöst. So konnten Verkaufsspitzen im Vorfeld bearbeitet werden und es kann zu ca. 90% weniger Lieferengpässen. Die Produktionszahlen konnten an die prognostizierten Verkaufszahlen angepasst werden und so verringert sich auch der Lagerbestand. Einerseits reduzierten sich die Bestände der Einzelteile die zur Fertigung benötigt wurden, andererseits die Bestände der produzierten Produkte. Bereits nach sechs Monaten wurden so die Lagerkosten um 10% reduziert.

Ein weiterer positiver Effekt waren die besseren Kundenbewertungen zu den Lieferzeiten im Online-Portal.

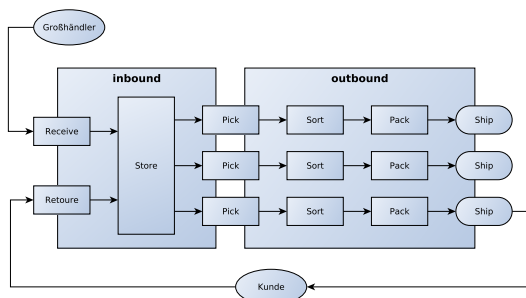
**Betrugspräventionssysteme** entscheiden auf Basis von Verhaltens-, Zahlungs- und Produktdaten in Sekundenschnelle welche Zahlungsart einem Käufer angeboten werden und ermöglichen den beliebten Kauf auf Rechnung.

Anhand von Verhaltensmuster, konnten mehr Betrugsversuche abgewendet werden. Dazu wurden bei auffälligem Verhalten weitere Verifikationen abgefragt und mit vorhandenen

Daten verglichen. Beispielsweise wurde bei der Adresseingabe ein Abgleich mit einer Adressdatenbank durchgeführt und die Plausibilität der Daten gemessen. Wurde der Nutzer als großes Risiko eingestuft, wurde die Zahlungsoption „Kauf auf Rechnung“ nicht angeboten.

**Intelligente Lieferrouten und -roboter** berücksichtigen aktuelle Verkehrs- und Wetterdaten, um eine schnelle und zeitgenaue Lieferung zum Kunden zu ermöglichen. <https://ecommerceinstitut.de/logistik-im-electronic-commerce/> Der Kunde hat die Möglichkeit seine bestellte Ware schnellstmöglich oder zu einem selbstbestimmten Zeitpunkt zu erhalten.

Ebenfalls wurde bei der Lagerhaltung intelligente Robotik eingesetzt. Die Abbildung 4 zeigt ein Schema der Lagerverwaltung.



**Abbildung 4:** Lagerhaltung mit künstlichen Intelligenz

Die Prozesse der Lagerwirtschaft beginnen mit der Lieferung vom Großhändler mit der Warennahme, auch *inbound* genannt. Hier erfolgt die digitale Erfassung der Waren.

Im Anschluss werden diese in den sogenannten *Store* eingelagert. Dabei wird auf den Ort der Einlagerung geachtet. Waren, die in absehbarer Zeit mit häufigen Verkäufen zu rechnen ist, werden dicht an den Pick-Stationen einsortiert, um für die Pick-Roboter möglichst kurze Wege zu realisieren.

Durch den Einsatz von intelligenter Robotik wurde das Hinzufügen und Entnehmen der Ware automatisiert, wodurch sich die Fehlerquote um fast 70 % reduzierte.

### iii.2 Produktangebot und -darstellung

In diesem Bereich fällt alles, das mit Produkten und deren Preisbildung zu tun hat. Hierzu werden Nutzerverhalten und Kaufhistorien verwendet, um anhand von einer oder mehreren Merkmalen, möglichst homogene Kundensegmente zu erhalten. Diese Kundensegmente aus bestehenden und potenziellen Kunden kann eine intelligente Produktempfehlungen präsentiert werden.

**Personalisierte Produktempfehlungen, Sonderangebote und Rabatte** berücksichtigen individuelle Wünsche und Bedürfnisse der Kunden und können so relevante Angebote auspielen.

Eine personalisierte Produktempfehlung kann anhand von vielen verschiedenen Parametern gemacht werden. Beispielsweise kann im Menü eine Unterteilung zwischen „Herren- und Damenmode“ erfolgen. So werden die jeweils anderen Produkte bereits zu Beginn ausgeschlossen. Andere Merkmale der Kundenobjekte können ebenfalls für die Produktempfehlung herangezogen werden.

Künstliche Intelligenz kann auch äußere Einflüsse bei der Produktempfehlung berücksichtigen. So können je nach Jahreszeit und Saison verschiedene Produkte bevorzugt in den Fokus der Empfehlungen rücken.

Neben den äußeren Einflussfaktoren, kann die künstliche Intelligenz auch die betrieblichen Faktoren berücksichtigen. Sind Artikel, die sich schlechter verkaufen lassen, in großer Stückzahl im Lagerbestand vorhanden, könnten diese zu besonderen Rabatten angeboten werden und somit die Lagerhaltungskosten senken. Auch können Kunden mit großen Warenkorbwert ein Rabatt gewährt werden, der Kunden mit niedrigem Warenkorbwert verwehrt bleibt.

Sonderangebote können anhand der Daten ebenfalls durch die künstliche Intelligenz erstellt werden. So können Produkte, die andere Kunden zusammen gekauft haben oder Produkte, die ebenfalls angeschaut wurden, zusammen als Produktbündel angeboten werden und

mit den Hinweisen „Nutzer das kauften, kauften auch das“ oder „Nutzer die das kauften, sahen sich auch das an“ versehen werden.

**Intelligente Produktdarstellung und Webseitengestaltung** stellt relevante Inhalte für den Kunden in übersichtlicher Weise dar, indem z.B. Produktbewertungen nach Themen gefiltert werden.

Durch künstliche Intelligenz können Produktbeschreibung automatisch generiert werden. Dazu wird im Internet nach dem Produkten gesucht und individuelle Produktbeschreibungen erstellt. Oft mehrere Tausende pro Stunde. Der Vorteil ist das kostengünstig große Menge an Produktbeschreibungen bereitgestellt werden. So erhält jeder Kunde eine dynamisch-individuelle Produktbeschreibung.

Mit Hilfe einer Textanalyse kann die künstliche Intelligenz relevante Informationen aus den Produktbeschreibungen der Hersteller extrahieren und die Produktbeschreibung besser an die Bedürfnisse der Kunden anpassen. So kann anhand der Kundenbedürfnisse und anhand der vorhandenen historischen Daten, eine personalisierte Produktempfehlung ausgegeben werden.

Ebenfalls können die Kundenrezensionen in die Aufarbeitung der Produktbeschreibungen mit einfließen. Wird beispielsweise ein Artikel oft zurück gesandt, kann die Textanalyse bei aus den Rezensionen eventuelle Fehlbeschreibungen ermitteln und diese korrigieren. Somit lässt sich die Retourenquote senken.

Eine weitere Möglichkeit der Personalisierung ist die Optimierung der Webseite durch die künstliche Intelligenz. Dies kann bedeuten das einzelne Elemente wie Navigation, Anrede oder Produktempfehlung auf der Startseite personalisiert sind, aber auch, um eine barrierefreie Bedienung zu gewährleisten können Farben variieren oder Vorlesefunktionen integriert werden.

**Intelligente Preisgestaltung** ermitteln den optimalen Preis unter Berücksichtigung von

z.B. Wettbewerbspreisen, Wetterdaten und Lagerbeständen, um Lagerbestände zu reduzieren und Kostenunterschiede zu berücksichtigen.

Hier kann künstliche Intelligenz helfen den optimalen Preis zu erzielen. Hierfür werden verschiedene Modelle verwendet, um zum richtigen Zeitpunkt den best möglichen Preis zu erzielen und dabei die Margen optimal zu halten. Zum Einsatz sind zwei Methoden, nach [7] gekommen.

Zum einen das Key-Value-Item (KVI) Modell, bei der die Preiswahrnehmung von Verbraucher dynamisch ausgewertet wird. Dabei werden Daten aus dem Nutzerverhalten betrachtet, wie Klickrate, Suchdaten oder Produktbewertungen.

Zum anderen mit dem reagieren auf die Bewegungen der Konkurrenz (Competitive-Response-Modell). Die Preisentwicklung der Wettbewerber wird dabei in Echtzeit überwacht und ggf. wird eine Preisanpassung der eigenen Preise durchgeführt.

Ebenfalls werden höherwertige Produkte am Monatsanfang präsentiert und geringwertige Produkte am Monatsende. Auch Ortslokalisierung wird verwendet, um die Preise zu gestalten. So werden ebenfalls höherwertige Produkte angezeigt, wenn die Lokalisierung eine einkommensstarke Gegend ausweist.

Ein weiterer Punkt ist die Berücksichtigung von saisonalen oder Trendprodukten. Diese werden in der Saison treuer angeboten, als in der Nebensaison. Ebenso Artikel die im aktuellen Trends liegen werden teurer angeboten, als solche Produkte, bei der zurzeit die Nachfrage gering eingeschätzt wird.

**Zusammenfassung Produktangebot und Produktdarstellung** Kosten reduzieren und einsparen, sowie Umsatz steigern. Durch die personalisierte Gestaltung und personalisierten Angebote erhöht sich die Kundenbindungsrate um etwa 2% und es entstand ein Traffic-Zuwachs. Ebenfalls erhöhte sich der Warenkorbwert um durchschnittlich 20%. Die Ko-

sten für den Lagerbestand verringerten sich um 14,5%.

Durch die intelligente Preisgestaltung konnte ein Umsatzwachstum von 6% gesteigert und ein Margenzuwachs von 12% erzielt werden.

### iii.3 Beratung und Service

Durch die Verbesserung des „Customer Journals“ konnte nochmals eine Umsatzsteigerung von 16% erreicht werden, bei einer Kostensteigerung von etwa 2% für neue Technologien.

**Chatbots** bieten 24/7-Online-Kundenberatung und assistieren Mitarbeitern in Call-Center und Kundenchat, sodass Warteschlangen vermieden werden.

Die Umsetzung des Chatbots wurde nach [8] gestaltet und wurde für die folgenden Einsatzmöglichkeiten konzeptioniert,

- Informationsvermittlung,
- Vorqualifizierung von Kundenanfragen,
- Beantworten von wiederkehrenden Standardfragen,
- Beratung zu Produkten und
- Sendungsverfolgung

Neben den eben genannten Vorteilen haben durch künstliche Intelligenz gestützte Bots weitere Vorteile,

- Gleichzeitige Kommunikation mit mehreren Kunden,
- Lernen und aktualisieren sich selbstständig,
- erhöhen die Effizienz im Kundenservice, die Mitarbeiter können sich auf komplexere Anfrage konzentrieren,
- sinkende Fehlkäufe,
- verhindern Warenkorbabbrüche durch unerwartete Probleme,
- fördern Up- und Cross-Selling, da die Bots Empfehlungen aussprechen die zu den bereits im Warenkorb befindlichen Produkten passen,
- Multi-Channel-Kommunikation die auf verschiedensten Endgeräten aufgeführt werden kann

Durch die Einführung eines Chatbots auf der Webseite wurde, der Kundensupport deutlich verbessert, besonders außerhalb der Geschäftszeiten, dadurch erhöhte sich der Umsatzes, bei gleichzeitiger Verringerung der Fehlkäufe, einher gehend mit einer sinkenden Retourenquote.

Zunächst kam der Bot bei der Produktberatung und bei Problemen im Checkout-Prozess zum Einsatz. Nach Initialisierungsphase mit einfachen und häufig vorkommenden Fragen, übernahm der Bot die Erstkommunikation mit dem Kunden. Bei Problemen wurde ein Agent aus dem Kundenservice hinzugezogen. Durch dessen Kommunikation mit dem Kunden wurde der Bot trainiert und übernahm nach und nach mehr Kommunikation ohne hinzuziehen eines Agenten. Nachdem der Bot die eingehende Frage zerlegt, analysiert und die relevante Fakten extrahiert hat, wird in der Datenbank und im Internet nach einer passenden Antwort gesucht und dem Nutzer bereitgestellt.

Der Bot bekam zudem eigenes Nutzerprofil, dies bot dem Kunden den Anschein eine persönliche Betreuung.

**Intelligente Einkaufshilfen** wie Alexa und Co. ermöglichen ein komfortables Einkaufserlebnis, indem sie bei der Einkaufsplanung unterstützen und den Kaufprozess vereinfachen.

**Verkaufs- und Promotion-Roboter** unterstützen als digitale Verkäufer im stationären Geschäft z.B. bei der Navigation und Vorstellung von Produkten und Techniken.

Die Daten die die künstliche Intelligenz für die Promotion

Der Verkauf wurde von der künstlichen Intelligenz dahin gehend unterstützt, als das diese einfache Aufgaben erledigte. So übernahm diese bei nicht abgeschlossenen Warenkörben, nach drei Tagen die erneute Kommunikation mit dem Kunden.

Ebenfalls wurden die mit einer Newsletter Aktion nach einem und drei Monaten erneut beworben und zwar mit Produkten für die sie

sich interessierten und im Onlineshop angeschaut haben.

Des weiteren wurden weitere Sales Promotionen eingeführt. Zu den eingeführten Maßnahmen zählen Aktionsverpackungen, Proben, Produktzugaben und ein Gewinnspiel. So wurden bei Bestellungen abhängig von den Produkten Proben von anderen Artikel mit versandt. Ebenfalls wurde für einen bestimmten Zeitraum Aktionspackungen mit größeren Stückzahlen oder als Produktkombination mit anderen Produkten angeboten. Durch ein Gewinnspiel konnten ca. weitere 1300 Neukunden gewonnen werden, welche einen zusätzlichen Umsatz von etwa 20000 € einbrachten.

#### LITERATUR

- [1] M. Weber, "Künstliche Intelligenz wirtschaftliche bedeutung, gesellschaftliche herausforderungen, menschliche verantwortung," 2017. [Online]. [https://www.dfki.de/fileadmin/user\\_upload/import/9744\\_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf](https://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/import/9744_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf). [abgerufen am 23. Mai 2022].
- [2] J. Ronsdorf, "Was ist künstliche Intelligenz? Definition & Funktionen von KI," mar 2020. [Online]. <https://news.microsoft.com/de-de/einfach-erklart-was-ist-kuenstliche-intelligenz>. [abgerufen am 23. Mai 2022].
- [3] W. Laurenz, "Data Mining: Algorithmen, Definition, Methoden und Anwendungsbeispiele." [Online]. <https://datasolut.com/was-ist-data-mining>. [abgerufen am 15. Mai 2022].
- [4] "Headless – für mehr flexibilität im e-commerce." [Online]. <https://www.netz98.de/magento/headless>. [abgerufen am 15. Mai 2022].
- [5] T. Perske, "Headless E-Commerce: Wie es funktioniert und für welche Zwecke es sich lohnt," jul 2021. [Online]. <https://hybridbanker.de/2021/07/12/headless-e-commerce-wie-es-funktioniert-und-fuer-welche-zwecke-es-sich-lohnt>. [abgerufen am 15. Mai 2022].
- [6] R. Gläß, *Künstliche Intelligenz im Handel 1 – Überblick: Digitale Komplexität managen und Entscheidungen unterstützen*. essentials, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2018.
- [7] M. . Company, "Dynamic Pricing in e-Commerce." [Online]. <https://www.mckinsey.com/business-functions/growth-marketing-and-sales/how-we-help-clients/dynamic-pricing>. [abgerufen am 17. Mai 2022].
- [8] Chatlogue, "Chatbots im E-Commerce - Chatbots verbessern die Kundenkommunikation." [Online]. <https://chatlogue.com/chatbots-im-e-commerce/>. [abgerufen am 17. Mai 2022].