

Foto: © iStockphoto

Methoden maschinellen Lernens ermöglichen eine auf die Umwelt angepasste und Gewinn maximierende Preisgestaltung.

Psychologische Preisgestaltung durch Künstliche Intelligenz

Um Unternehmen in die Lage zu versetzen, Preise systematisch und skalierbar psychologisch zu gestalten, stellt dieser Beitrag die Künstliche Intelligenz (KI) als adäquate Methodik vor und vergleicht sie mit herkömmlichen A/B-Tests. Die Praxis zeigt, dass eine hohe Pricing-Kompetenz im Unternehmen in der Regel zu besseren Umsatz- und Ertragszahlen führt.

Von Markus Husemann-Kopetzky, Christian Wirth und Hannes Lüling

Für Kunden wie Unternehmen ist kaum ein anderer Faktor so relevant wie der Preis. Aus Sicht des Kunden hat der Preis das wahrscheinlich grösste Gewicht beim Treffen ihrer Kaufentscheidung im Vergleich zu anderen Hebeln des Marketingmix'. Aus Unternehmenssicht attestieren die klassische Studie von McKinsey aus den 90er-Jahren und ihre Aktualisierung knapp zwei Jahrzehnte später dem Preis eine vielfach höhere Hebelwirkung auf den Gewinn als eine entsprechende Verbesserung der fixen oder variablen Kosten bzw. des Stückabsatzes.

Preispsychologie als wichtige Disziplin des Preismanagements

Wenn der Preis wesentlich das Kundenverhalten bestimmt, stellt sich die Frage, welche Faktoren im Speziellen diese Einflussnahme bestimmen, erklären und vorhersagen. Diesem Fragenkomplex widmet sich die Preispsychologie: Sie untersucht das Erleben und Verhalten der Kunden in Bezug auf den Preispunkt (z.B. 99 EUR) und dessen Kontext (z.B. «Hammerpreis»). Die einschlägige Forschung hat mehr als einhundert Effekte identifiziert, die dem vollständig rationalen Homo oeconomicus widersprechen. Diese Effekte erklären vielfältige Ausprägungen des Kundenverhaltens und reichen von der Preissuche, Kaufentscheidung und «Point of Sale»-, Marken- und Produktwahl bis hin zur Vertragsverlängerung und dem Beschwerde- und Empfehlungsverhalten.

Die Preispsychologie soll Entscheidern bei der Gestaltung von Preisen dabei unterstützen, ihre Unternehmensziele zu erreichen. Hierzu bietet sich ein gedankliches Modell an, das mit der Sicht des Unternehmens beginnt und endet (siehe Abbildung 1).

Als Ausgangspunkt gestaltet das Unternehmen unterschiedliche Parameter der Preisgestaltung, wie beispielsweise die Preiszahl, das Preisumfeld und die Preiszahlung. Psychologische Prozesse erklären, wie Konsumenten Preisinformationen aufnehmen, bewerten und darauf reagieren. Kundenreaktionen auf bestimmte Preisgestaltungen manifestieren sich im Ergebnis als konkrete Phänomene (z.B.

Kauf/Nichtkauf). Schliesslich bewertet das Unternehmen seine finanziellen Implikationen (Profite) dieser Kundenreaktionen (z.B. Umsatz, Gewinn oder Veränderung des Customer-Lifetime-Value).

Wie gehen Unternehmen heute bei der Preisgestaltung vor?

Preispsychologische Gestaltungsfaktoren

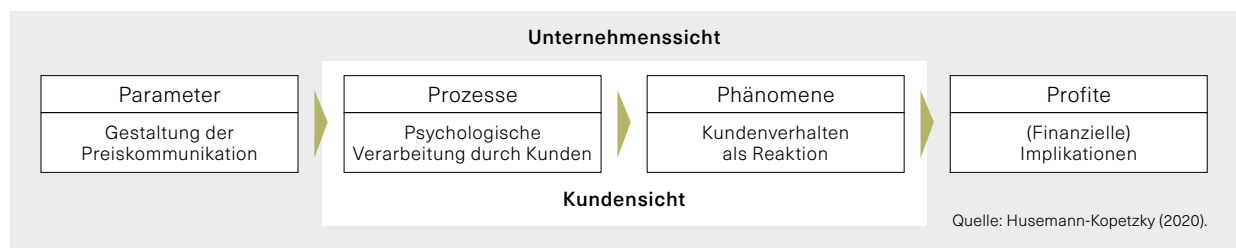
Die Gestaltung von Preisen aus psychologischer Sicht bezieht sich nicht nur auf den numerischen Preispunkt (z.B. Ziffernfolgen, Preisendungen, Partitionierung), sondern auch auf das Preisumfeld (z.B. Ankerpreise, Köderprodukte, Produktbeschreibungen usw.) sowie die Preiszahlung (z.B. Kreditkartenzahlung, Einlösen von Bonuspunkten, Zeitpunkt der Zahlung).

Nur wenige Studien widmen sich der Verbreitung von preispsychologischen Aspekten in der Unternehmenspraxis. Im deutschsprachigen Raum scheinen sich Hersteller und Händler vor allem auf den Preispunkt oder die Darstellung von Rabatten zu konzentrieren; im Einzelnen werden vermehrt gebrochene Preise (9.95 EUR), bestimmte Ziffernfolgen (777 EUR, 345 EUR) oder Rabattdarstellungen gezielt mit höheren numerischen Werten (d.h. prozentuale Rabatte bei Preisen unter 100 EUR und absolute Rabatte, wenn Preise 100 EUR übersteigen) angewandt.

Differenzierte Preisgestaltung

Die Differenzierung von Preisen nach Kundensegmenten und teilweise einzelnen Kunden ist branchenabhängig aktuelle Praxis. Fluggesellschaften, Hotelunternehmen und Tankstellen wenden seit Jahrzehnten dynamische Preise an. Sie lasten damit ihre Kapazitäten optimal aus und sprechen gleichzeitig unterschiedliche Kundensegmente (z.B. Frühbucher) an. Durch die immer umfangreichere Erfassung, Speicherung und Auswertung von Kundendaten durch IT-Systeme wurden in den letzten Jahren stärker ausdifferenzierte bis hin zu personalisierten Preisen möglich. Ein frühes Beispiel hierfür ist der Händler von Bürobedarf Staples: Das Unter-

Abb. 1: Das 4P-Modell der Preispsychologie



ANWENDUNGSBEISPIEL: KI ZUR UNTERSTÜTZUNG VON PREIS-PROMOTIONS

In einer E-Mail-Kampagne erhält jeder Kunde ein individuell ausgewähltes Produkt zu einem individuell bestimmten Angebotspreis. Die einfache Entscheidung lautet: Welche Preisendung (in Nachkomma-Stellen) soll ein individuell rabattierter Preis tragen? Die Forschung schlägt verschiedene Gestaltungsoptionen vor: «99» kommuniziert einen niedrigen Preis, «95» funktioniert besser als «99» bei Preisen unter 50 EUR, «00» kommuniziert eine höhere Qualität und funktioniert besser bei hedonistischen Produkten, «09»/«04» funktionieren besser bei BVB 09- bzw. Schalke 04-Fans (allgemein: jede Preisendung, die positiv konnotiert ist) oder das Geburtsdatum (Monat oder Tag), das allgemein zur besseren Preiswahrnehmung führt.

Im Sinne des RL ist der Reward in diesem Fall das Verkaufereignis. Insofern hilft die KI hier, die optimale Preisendung für jeden einzelnen Kunden automatisch zu ermitteln, die zu einem optimalen Unternehmensergebnis dieser Verkaufsförderungsaktion (z.B. Stückabsatz) führt.

Das methodische Standardvorgehen bei Websites bzw. im E-Commerce ist die Durchführung von A/B-Tests. In A/B-Tests wird gewöhnlich ein Gestaltungsfaktor verändert und das Ergebnis gegenüber dem des unveränderten Ausgangszustandes verglichen. Der Vergleich findet dadurch statt, dass Kunden für einen fixierten Zeitraum zufällig in eine Behandlungs- und Kontrollgruppe unterteilt werden, die die veränderte bzw. bisherige Preisgestaltung sehen. Durch die zufällige Zuordnung der Kunden können andere Einflussfaktoren ausgeschlossen werden, sodass ein verändertes Kundenverhalten ausschliesslich von der neugestalteten Preiserfahrung erklärt wird.

Künstliche Intelligenz als Lösung für die Unternehmenspraxis

Innerhalb der Künstlichen Intelligenz eignet sich ein Verfahren besonders dazu, die mit A/B-Tests assoziierten Probleme zu beheben: Reinforcement Learning (RL). RL steht für eine Reihe von Methoden des maschinellen Lernens, bei denen ein intelligenter Agent den Zustand der «Umwelt» (State) wahrnimmt und darin so zu agieren (Action) lernt, dass erhaltene Belohnungen (Reward) maximiert werden.

Im Sinne des 4P-Modells bedeutet dies, dass ein künstlicher Agent Parameter kundenspezifisch so auszuwählen lernt, dass sich ein höchstmöglicher Profit (oder alternative Zielgrössen wie zum Beispiel Umsatz oder Kundenlebenswert) ergibt (siehe Abb. 2). In seiner einfachsten Form ist RL eine Art sich selbst verbesserndes A/B-Testing. Anders als bei RL birgt A/B-Testing in seiner herkömmlichen Anwendungsform zwei Schwachstellen:

- Schon während des Tests kann sich andeuten, dass eine Preisgestaltungsvariante die bessere ist; bis zur letztgültigen Sicherheit zu warten, mindert den Umsatz.

nehmen begann bereits vor einigen Jahren, die Preise für seine Büroartikel nach der Postleitzahl des Kunden, nach seiner Entfernung zur nächsten Staples-Filiale und seiner Entfernung zur nächsten Filiale des Wettbewerbs zu differenzieren.

Methodische Umsetzung

Die Verhaltenswissenschaft liefert als theoretisches Fundament mögliche Massnahmen der preispsychologischen Gestaltung. Um nun herauszufinden, welche dieser Massnahmen im konkreten Unternehmenskontext «funktionieren» und welche Massnahme bei sich einander ausschliessenden Varianten die erfolgreichere ist, bedarf es des Einsatzes einer Erhebungs- und Auswertungsmethodik. Massnahmen der psychologischen Preisgestaltung werden in der Regel als Experimente aufgesetzt, mit denen die Wirkung unterschiedlicher Optionen getestet und bewertet werden.

Abb. 2: Rolle der Künstlichen Intelligenz in der preispsychologischen Gestaltung

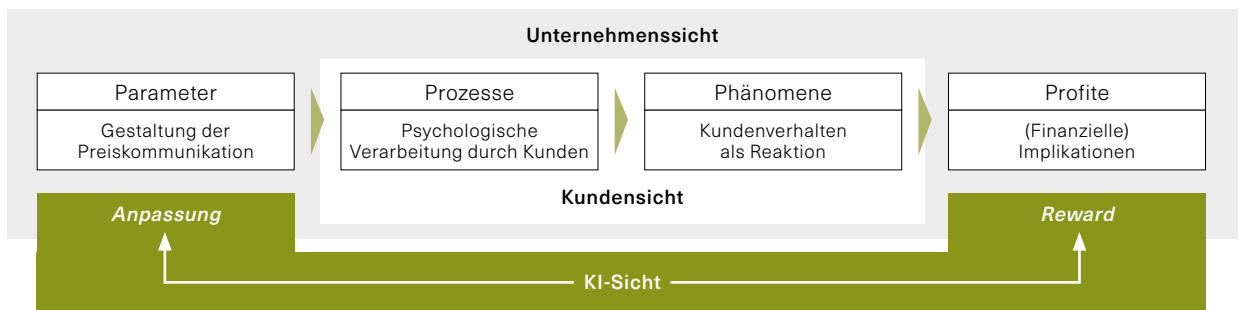
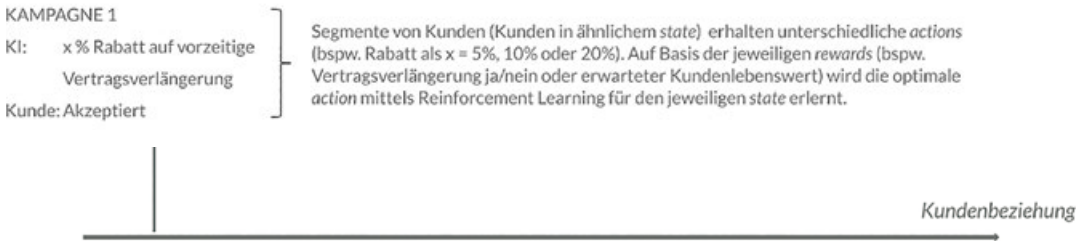


Abb. 3: Optimierung der Kommunikation und Preisgestaltung für eine konkrete Kampagne mittels RL



- Wenn sich eine Preisgestaltung einmal als profitabler erwiesen hat, ist es dennoch möglich, dass bereits tags darauf eine andere Preisgestaltung besser ist. Endkunden und der Markt ändern sich fortwährend und mit ihnen die Aussagekraft eines durchgeführten A/B-Tests.

RL liefert eine Lösung dieser beiden Probleme:

- Sobald sich die Überlegenheit einer Strategie andeutet, wird sie automatisch auf einen immer grösser werden den Teil der Kunden angewandt (Exploit).
- Die gewählte Strategie wird durch fortgeführtes Testen (Explore) ständig kontrolliert und automatisch an sich verändernde Rahmenbedingungen angepasst.

Aufgrund des Wechselspiels von Testen und Lernen wird in diesem Zusammenhang auch von einem künstlichen Agenten, sogar von Künstlicher Intelligenz an sich, gesprochen.

Personalisierte Kundenkommunikation eines Mobilfunkanbieters

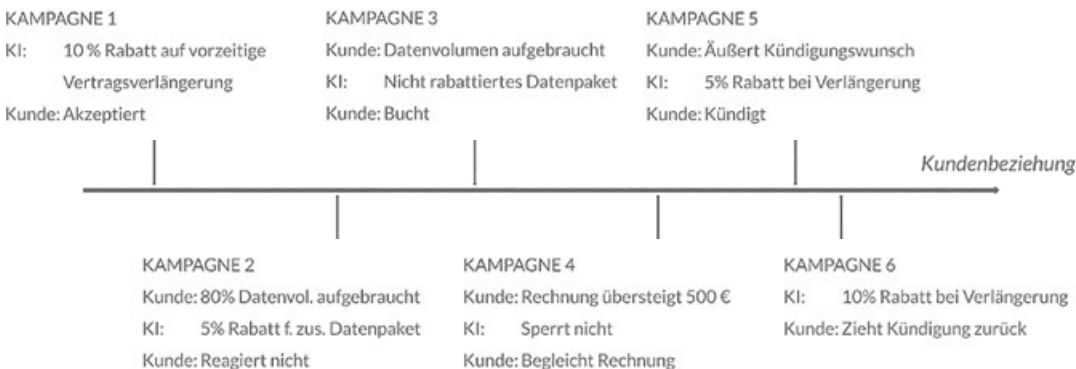
Der folgende Anwendungsfall wird derzeit bei einem der europaweit führenden Telekommunikationsunternehmen durchgeführt. Bislang wurde jede Kampagne indivi-

duell und isoliert von anderen Kampagnen optimiert. In einem neuen Projekt sollen verschiedene Kampagnen für den Gesamtverlauf einer Kundenbeziehung optimiert werden. Dieser Anspruch zusammen mit einem hochdynamischen Branchenumfeld legen den Einsatz von RL nahe. Die KI soll künftig Kunden in ihrem jeweiligen Zustand (State) wenigstens eines der folgenden Angebote (Actions) unterbreiten und der Umsatz (Reward) hierdurch erhöht werden:

- Zusätzliche vergünstigte SIM-Karte
- Vergünstigter DSL-Anschluss
- Tarifmigration (Upsell)
- Vorzeitige Vertragsverlängerung zu günstigen Konditionen
- Kein Kundenkontakt.

Abbildung 3 illustriert am einfachen Beispiel eines Rabattangebotes für eine vorzeitige Vertragsverlängerung, dass RL eine optimale Action je (Kunden-)State entwickelt. Abbildung 4 entwickelt diesen Ansatz so weiter, dass die Optimierung der Preisgestaltung über verschiedene Kampagnen hinweg erfolgt.

Abb. 4: Optimierung der Kommunikation und Preisgestaltung entlang der Kundenbeziehung eines Mobilfunkanbieters



Die Preisgestaltung für eine vorzeitige Vertragsverlängerung erstreckt sich dabei nicht allein auf den Preispunkt (bzw. Rabatt) eines E-Mail-Templates, sondern beispielsweise auch auf Elemente des Wordings wie etwa die Ansprache. Der Auftraggeber definiert überdies Nebenbedingungen. So soll über den Verlauf der Kampagne hinweg jede Action gegenüber einer vorgegebenen Anzahl an Kunden getätigt werden. Weiterhin unterliegen die zur Verfügung stehenden Actions kundenspezifischen Einschränkungen, d.h., nicht allen ausgewählten Kunden können beliebige Angebote unterbreitet werden.

Der Nutzen, den der Auftraggeber durch den Einsatz von RL erwarten kann, lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Reduzierung des manuellen Aufwands
- Mehr Zeit für weiteres Testen und wahrscheinliche Identifizierung lukrativerer Kampagnen
- Umsatzsteigerungen gegenüber konventionellen Verfahren durch frühzeitiges Ausnutzen (Exploit) von «Ahnungen» und kurzfristigen Trends
- Vermeidung von Umsatzeinbußen durch eigenständige Anpassung (Explore) an geänderte Rahmenbedingungen (Kundenverhalten, konkurrierende Telekommunikationsunternehmen). Simulationen dieses Anwendungsfalls auf Basis echter Kunden- und Finanzdaten lassen eine Umsatzsteigerung von mindestens 8% erwarten. ●

DIE AUTOREN



Dr. Markus Husemann-Kopetzky

Er widmet sich dem Forschungsgebiet der Preispsychologie als externer Habilitand am Marketing-Lehrstuhl der Universität Paderborn und ist Autor mehrerer Bücher zum Thema.



Christian Wirth

Er ist mit seiner Unternehmensberatung Optimal Price in München auf die kundenzentrische Preisgestaltung von technisch anspruchsvollen Produkten und Dienstleistungen spezialisiert.



Dr. Hannes Lüling

Er ist Gründer und CEO der res mechanica GmbH in München, eines Start-ups, das KI-basierte Software zur Automation von Kundeninteraktion, insbesondere der Preisoptimierung, bereitstellt.

TECHNISCHE RAHMENBEDINGUNGEN FÜR KI

Für einen sinnvollen Einsatz von Methoden der KI sollten die folgenden Voraussetzungen gegeben sein.

- Erfassen möglichst vieler Kundenmerkmale: Je mehr Merkmale der KI zur Verfügung stehen, desto individueller kann eine Preisgestaltung potenziell sein, die diese findet.
- Erfassen einer möglichst hohen Zahl von Kundeninteraktionen (Wahl der Parameter und daraus resultierende Profite): RL (allgemeiner: Machine Learning) funktioniert umso besser, je mehr Datenpunkte zur Verfügung stehen.
- Möglichst zentralisiertes Speichern der Daten aus den beiden vorgenannten Punkten, etwa in einem Data-Warehouse: Dezentral gespeicherte Daten sind kein Hindernis, erhöhen jedoch die Aufwände eines entsprechenden Projektes.
- Einsetzen von Closed-loop-Systemen: Um die KI in die Lage zu versetzen, eigenständig handeln und hieraus lernen zu können, sollte sie Änderungen der Parameter möglichst

unmittelbar durchführen können und später mit den resultierenden Profiten in Abgleich bringen. Mittelbare Änderungen, die menschliches Eingreifen («human in the loop») implizieren, vermindern die Skalierbarkeit, wie sie durch Closed-loop-Systeme gegeben sind.

Eine zeitgemässe Umsetzung hiesse etwa, dass eine Kombination aus Rabatt und Produkt (Action) durch das Mailing-Tool über eine API (Application Programming Interface = Programmierschnittstelle) bezüglich des Zustands eines Kunden (State) von der KI abgefragt wird. Die in der Cloud befindliche KI ermittelt zum jeweiligen State die optimale Action und gibt diese über dieselbe Schnittstelle zurück an das Mailing-Tool. Die E-Mail-Vorlage kann dann entsprechend befüllt und die E-Mail an den Kunden versandt werden. Stellt sich daraufhin ein Verkaufsereignis (Reward) ein, wird dieses der KI über dieselbe Schnittstelle übergeben, die nun aus dem Ergebnis ihres Handelns lernt, was bereits bei der folgenden E-Mail in Echtzeit ausgenutzt werden kann.

Diese technischen Anforderungen beschreiben implizit den Anwendungsbereich aus Unternehmenssicht. Die Anwendung von KI erfordert insbesondere ein hohes Volumen an Kundenkontakten. Steht zudem ein historischer Datensatz zur Verfügung, eröffnet sich die Möglichkeit, die KI vorab auf diesem zu trainieren und anschließend im Live-Betrieb früherer Actions zu tätigen, die näher am Optimum liegen. Auch wenn eine Stärke des RL ist, längere Kundenbeziehungen holistisch optimieren zu können, funktioniert diese Methodik ebenfalls für kurze, transaktionale Kundenbeziehungen. Die Erhebung, Speicherung und Auswertung der Daten sollten mit geringem Aufwand verbunden sein. Relevante Branchen finden sich tendenziell im B-to-C wieder und umfassen beispielsweise einen Grossteil von Online-Dienstleistungen insgesamt (von Dating-Portal bis Hotelbuchung), Mobilfunk- und Stromanbieter, den (Online-) Einzelhandel, Banken und Versicherungen oder Fluggesellschaften und Autovermieter.