

## E-Commerce Intelligente Online-Agenten

Ein Trend, der sich innerhalb elektronischer Märkte abzeichnet, ist der Einsatz von Software-Agenten. Das sind Programme, die den Internet-Nutzer beim Kauf von Produkten und Dienstleistungen unterstützen. Matthias Runte und Michel Clement zeigen die zukünftige Bedeutung der Agententechnologie und ihre Folgen auf die virtuellen Märkte und Marktprozesse auf.

Anbieter und Nachfrager haben die Bedeutung von Agententechnologien noch nicht erkannt. Software-Agenten steigern die Effizienz und Effektivität von Marktprozessen auf mehreren Stufen des Konsumenten-Kaufprozesses.

Das Marketingmanagement muß seine eigenen Instrumente hinsichtlich ihrer Wirkung bei der Interaktion mit dem Nachfrager überprüfen.

- eCommerce
- Internet Agenten
- Online-Marketing
- Marktprozesse
- Marketingeffizienz

### Matthias Runte

Institut für betriebswirtschaftliche Innovationsforschung, Lehrstuhl für Marketing (Prof. Dr. Sönke Albers), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Westring 425, 24098 Kiel, E-Mail: Matthias@Runte.de und Clement@bwl.uni-kiel.de, URL: <http://www.bwl.uni-kiel.de/bwlinstitute/Marketing>.

### Michel Clement

Institut für betriebswirtschaftliche Innovationsforschung, Lehrstuhl für Marketing (Prof. Dr. Sönke Albers), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Westring 425, 24098 Kiel, E-Mail: Matthias@Runte.de und Clement@bwl.uni-kiel.de, URL: <http://www.bwl.uni-kiel.de/bwlinstitute/Marketing>.

Die Autoren danken Prof. Dr. Sönke Albers für wertvolle Hinweise.

Die Umsätze im eCommerce steigen im Gegensatz zur "physischen Welt" exponentiell an. Dies liegt vor allem an einem Vorteil des Internet gegenüber geschäftlichen Transaktionen in der physischen Welt, den äußerst geringen Transaktionskosten.

Bislang werden die sich durch das Internet ergebenden Chancen zur effizienten und effektiven Gestaltung von Marktprozessen kaum genutzt. Zwar haben bereits viele hiesige Unternehmen beträchtliche Summen in die digitale Zukunft investiert (so z.B. Bertelsmann Online 300 Mio. US-Dollar; [www.bol.de](http://www.bol.de)). Zweifelhaft ist jedoch, ob in die richtige Technologie investiert wurde, um die Vorteile der Interaktiven Medien optimal zu nutzen.

Eine der unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten interessantesten innovativen Technologien stellen Software-Agenten dar. Unter Software-Agenten versteht man Programme, die im Auftrag eines Benutzers selbständig Aufgaben erledigen (Brenner, Zarnekow und Wittig 1998, S. 20). Software-Agenten können den individuellen Präferenzen und Vorgaben ihrer Auftraggeber angepasst werden und arbeiten ohne Eingriff des Benutzers an spezifischen Problemstellungen. Software-Agenten unterscheiden sich von herkömmlichen Programmen oder Internet-Servern durch einige spezielle Eigenschaften (Clement und Runte 1999):

- Ein Software-Agent hat einen *Auftraggeber*, der ihn anweist, bestimmte Aufgaben selbständig durchzuführen.
- Ein Software-Agent benötigt *Schnittstellen*, um kommunikationsfähig zu sein. Zum einen sind Schnittstellen für die Eingabe von Daten und Parametern zur Spezifizierung der durchzuführenden Aufgabe erforderlich (Input). Zum anderen werden sie benötigt, um die Ergebnisse eines durchgeführten Auftrages an den Auftraggeber zu übertragen (Output).
- Ein Software-Agent muß *autonom* sein, d.h. er muß seinen Auftrag selbständig ohne direkte Intervention des Auftraggebers ausführen können (*Handlungsfähigkeit*).{

Ein Software-Agent muß *Ereignisse* in seiner *Umgebung* wahrnehmen können.

- Zur Interpretation der vom Software-Agenten wahrgenommenen Ereignisse muß der Software-Agent über *Intelligenz* verfügen. Man spricht aus diesem Grunde auch oft von *intelligenten*

*Software-Agenten.* Die dafür eingesetzten Methoden entspringen in der Regel dem Bereich der künstlichen Intelligenz (KI) und haben damit nur einen indirekten Bezug zur menschlichen bzw. natürlichen Intelligenz.

Agenten können sowohl von Anbietern als auch von Nachfragern eingesetzt werden. Anbieter Software-Agenten bereits heute zur Individualisierung von Produkten und Werbung ein (www.firefly.net). Im Zeitalter von Mass Customization und One-to-One-Marketing steht die Individualisierung der Angebote immer stärker im Fokus der strategischen Überlegungen der Anbieter. Wie im weiteren dargestellt wird, stellen insbesondere Software-Agenten hierfür ein hervorragendes Marketing-Tool dar.

Nachfrager nutzen Agenten, um z.B. komplexe Such- und Filterfunktionen durchzuführen. Zum einen senken sie damit ihre Suchkosten und steigern zum anderen die Wahrscheinlichkeit, das Produkt zu finden, welches ihren Präferenzen am ehesten entspricht. Nachfrager-Agenten sind auch in der Lage, mit Anbieter-Agenten selbständig komplexe Preis- und Vertragsverhandlungen zu führen. Dadurch daß Anbieter das Marketingmix automatisch individualisieren und Nachfrager den Kaufprozeß durch sinkende Suchkosten effizienter und effektiver gestalten, ergeben sich weitreichende Auswirkungen auf das Marktgefüge.

### Software-Agenten im eCommerce

Software-Agenten sind geeignet, den Online-Nachfrager auf allen Stufen des Kaufprozesses zu unterstützen und sogar für ihren Auftraggeber selbständig Entscheidungen zu treffen. Dies liegt zum einen an ihrer *Individualisierbarkeit* und zum anderen an ihrer Leistungsfähigkeit, *selbständig* über eine längere *Zeitspanne* hinweg *Aufgaben* im eCommerce zu lösen.

Prinzipiell sind bezüglich der Interaktion mit Software-Agenten vier mögliche Formen der Interaktion zu unterscheiden, welche in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt sind.

Abbildung 1: Automatisierung der Interaktionsprozesse zwischen Anbieter und Nachfrager

Abbildung 1: Automatisierung der Interaktionsprozesse zwischen Anbieter und Nachfrager

		Nachfrager	
		Mensch	Agent
Anbieter	Mensch	I Information-Overload	II www.personallogic.com www.linx.de
	Agent	III www.bcl.de www.dell.com	IV Market-Maker

### Fall 1: Business-to-Consumer-Bereich

Zumindest im Business-to-Consumer-Bereich stellt das World-Wide-Web oft nicht viel mehr als einen digitalen, zunehmend mit multimedialen und interaktiven Elementen versehenen Versandhaus-Katalog dar. Die Unterschiede im Kaufprozeß zu den "nicht-virtuellen" Märkten fallen dabei derzeit noch relativ

gering aus. Der Kunde muß die Produktauswahl, Verkäuferauswahl, gegebenenfalls die Verhandlung und die Abwicklung des Geschäftes selbst durchführen. Das derzeit im Internet vorherrschende Marketing-Paradigma unterscheidet sich damit nur durch die Übertragung der Informationen von den nicht-virtuellen Märkten.

Offensichtlich unterscheidet sich bei dieser Art der Interaktion im eCommerce das Kaufverhalten nur dadurch von der nicht-virtuellen Welt, daß das Alternativen-Spektrum der angebotenen Produkte und die Anzahl der Anbieter dieser Produkte um ein Vielfaches steigt. Durch den resultierenden Information-Overload und der mangelnden Automatisierung der Prozesse bleibt die effiziente Vermittlung von Anbietern und Nachfragern in den meisten Fällen aus. Beispielsweise führte die Eingabe des Suchwortes "travel" bei der Suchmaschine Altavista ([www.altavista.com](http://www.altavista.com)) im April 1999 zu etwa vierzig Millionen Treffern.

## **Fall 2: Nachfrager-Agenten bei der Produktauswahl, der Verkäuferauswahl und Verhandlung sowie Transaktion mit Verkäufern**

Setzt ein Nachfrager Software-Agenten im Kaufprozeß ein, so kann er damit seine Suchkosten reduzieren. Nachfrager-Agenten können auf allen Stufen des Kaufprozesses eingesetzt werden, insbesondere bei der Produktauswahl, der Verkäuferauswahl und ggf. der Verhandlung und Transaktion mit dem Verkäufer.

Ein *Produkt-Agent* unterstützt den Nachfrager beispielsweise bei der Suche nach Produkten, die den Präferenzen des Nachfragers entsprechen. Die wesentliche Leistung dieser Filter-Agenten besteht dann darin, aus einer unüberschaubaren Menge möglicher Produkte ein Produkt oder eine kleine Auswahl geeigneter Produkte auszuwählen (z.B. [www.personalogic.com](http://www.personalogic.com)).

*Preis-Agenten* stellen eine recht einfache Art von Software-Agenten dar. Bei der Beauftragung eines Preis-Agenten muß der Auftraggeber das Produkt anhand von objektiven Eigenschaften exakt beschreiben können. Aus diesem Grunde eignen sich Preisagenten besonders für Produktgruppen wie Musik-CDs oder Bücher. Der Preis-Agent holt bei allen ihm bekannten Anbietern Preisinformationen für das betreffende Produkt ein (z.B. [www.acses.com](http://www.acses.com)).

Die konkreten Auswirkungen des massenhaften Einsatzes von Preis-Agenten auf traditionelle Marktstrukturen sind heute noch nicht absehbar. Sie werden jedoch insbesondere für Anbieter homogener Güter und Leistungen, deren kaufentscheidende Eigenschaften objektiv beschreibbar sind, gewaltig sein, da Preisagenten die globale Preistransparenz erhöhen. Die Steigerung der Preistransparenz läßt sich auf die geringen Suchkosten zurückführen. Viele Anbieter lassen sich diese Art des Preisvergleiches jedoch nicht gefallen. Der Preis-Agent "Bargain-Finder" ([bf.cstar.ac.com](http://bf.cstar.ac.com)) war in der Lage, die Angebote für spezielle CDs bei etwa zehn Anbietern zu vergleichen. Mittlerweile ist der Bargain-Finder eingestellt worden, da ihm ein wesentlicher Anteil der CD-Shops den Zugriff auf die notwendigen Preisinformationen mit der Begründung verweigerte, daß der Agent alle komplementären Dienstleistungen, die zur Differenzierung der entsprechenden Anbieter dienen, vernachlässige.

Hochpreisige Anbieter von homogenen Produkten werden binnen kurzem aus dem Markt gedrängt. Um diesem Schicksal zu entgehen, werden mehr und mehr Anbieter dazu übergehen, dem Nachfrager-Agenten individuelle Angebote zu unterbreiten, welche neben dem Preis auch zusätzliche kaufrelevante Eigenschaften enthalten. Dadurch ist es diesen Anbietern möglich, sich durch Differenzierung von der homogenen Produktmasse abzuheben.

Ein ganz anderes Verfahren verwendet der Produkt-Agent *Linxx* ([www.linxx.de](http://www.linxx.de)), der seinen Benutzern Websites empfiehlt. Der Agent ermittelt zuerst die individuellen Website-Präferenzen des Benutzers, indem er verschiedene Website-Angebote zur Bewertung vorgelegt. Hat der Benutzer ausreichend viele Websites bewertet, wird der persönliche Website-Geschmack mit dem von tausenden anderer Benutzer verglichen. In diesem Prozeß werden die Benutzer identifiziert, deren Präferenzen die höchste Ähnlichkeit zu den Präferenzen des Benutzers aufweisen. Auf dieser Basis läßt sich vorhersagen, welche Angebote dem Benutzer gefallen werden: Nämlich die Websites, die andere Benutzer mit ähnlichen Präferenzen bereits kennen und gut fanden. Linxx berechnet auf dieser Basis eine individuelle Prognose und empfiehlt die Websites mit der höchsten "Erfolgswahrscheinlichkeit". Diese Methode wird als "Collaborative Filtering" bezeichnet. Auch wenn dies grundsätzlich bekannt ist, kommt es auf das richtige Verfahren an (Paul und Runte 1998).

Je besser Nachfrager-Agenten die Präferenzen des Auftraggebers abbilden können, und je stärker Anbieter durch Individualisierung ihrer Angebote auf diese Tendenz reagieren, desto eher wird der Nachfrager seinem Agenten vertrauen. Dies führt dazu, daß der Nachfrager den Agenten selbständig

auch die abschließende Transaktion durchführen lassen wird. Dadurch wird der Nachfrage-Agent in der Lage sein, typische Handelsfunktionen wie beispielsweise die Sortimentsfunktion vollständig zu übernehmen (Albers und Peters 1997).

### **1.1 Fall III**

Anbieter können Software-Agenten zur Optimierung ihres Marketing-Mix für jeden einzelnen Kunden einsetzen. Anbieter-Agenten lassen sich vor allem in der Produktauswahlphase, der Werbung, der Produktpolitik und in der Preispolitik einsetzen.

Werbe-Agenten können die Werbung so steuern, daß Streuverluste minimiert und Marketing-Budgets besser genutzt werden. Bereits heute schaltet das Internet-Werbeunternehmen "Doubleclick" zielgruppengerechte Werbung in Abhängigkeit der Tageszeit und des Benutzerprofils, wobei nach eigenen Angaben "Klickraten" von bis zu 25% erzielt werden.

Werbe-Agenten existieren oft in Symbiose mit Produkt-Agenten, welche die individuellen Präferenzen des Nutzers ermitteln und nutzen können. Online-Buchhändler wie z.B. BOL ([www.bol.de](http://www.bol.de)) wissen anhand der Transaktionsdaten, daß sich ein bestimmter Kunde nur für Romane von John Grisham interessiert. In diesem Falle werden nicht die Werke Schillers beworben, sondern das neuste Werk von Grisham, die der Kunde noch nicht gekauft hat.

Anbieter-Agenten können auch genutzt werden, um individuell zugeschnittene Produkte zu erzeugen. Betrachtet man ein Produkt als ein Bündel von Eigenschaften, so läßt es sich, vor allen Dingen wenn es in digitaler Form vorliegt, auf einfache Weise in beliebigen Kombinationen neu bündeln. Auch bei physischen Gütern ist dies zum Teil möglich. Dies beweist der Computerhersteller Dell, bei dem nach individuellen Präferenzen über 10.000 mögliche Konfigurationen von PCs bestellt werden können ([www.dell.com](http://www.dell.com)).

Der Einsatz von Anbieter-Agenten läßt zudem eine individuelle Preisdifferenzierung zu. So kann durch geeignete Methoden zur Erhebung der Zahlungsbereitschaften von jedem einzelnen Kunden seine Konsumentenrente ermittelt und dann abgeschöpft werden.

### **1.2 Fall IV**

In den Neuen Medien existiert bereits eine größere Anzahl von Online-Auktionshäusern (z.B. [ricardo.de](http://ricardo.de)). In diesen Auktionshäusern können die Anbieter gebrauchte oder neue Objekte versteigern. Nachfrager können an Auktionen durch Abgabe von Geboten teilnehmen.

Durch Online-Auktionen werden zwar einige aus nicht-virtuellen Auktionen bekannte Beschränkungen wie die Notwendigkeit zur örtlichen und zeitlichen Präsenz der Auktionsteilnehmer aufgehoben. Jedoch erfordern diese Systeme nach wie vor, daß die Nachfrager ihre Gebote über einen längeren Zeitraum selbst durchführen. Interessiert sich ein Teilnehmer für ein Produkt, welches von mehreren Auktionsteilnehmern angeboten wird, so kann er entweder nur jeweils ein aktives Gebot zur Zeit laufen haben oder er läuft Gefahr, mehr als ein Produkt abnehmen zu müssen. Wird er überboten, so muß er selbst entscheiden, ob er weiterbietet. Falls ja, muß er sein neues Gebot selbst abgeben. Zur Senkung der Transaktionskosten ist der Einsatz von Software-Agenten auf beiden Seiten sinnvoll. Dadurch entsteht ein vollständig automatisierter Marktprozeß, an dem Anbieter- und Nachfrager-Agenten im Namen ihrer Auftraggeber miteinander verhandeln und Transaktionen durchführen (z.B. [maker.media.mit.edu](http://maker.media.mit.edu)).

Die Vision eines solchen virtuellen Agenten-Marktplatzes beinhaltet den Marktzugang einer Vielzahl von Anbieter- und Nachfrager-Agenten. Anbieter und Nachfrager können ihre Agenten so programmieren, daß durch geschicktes Taktieren unter Zuhilfenahme spieltheoretischer Erkenntnisse optimale Strategien verfolgt werden. Die sich hieraus ergebenden Möglichkeiten werden eine völlig neue Industrie schaffen, welche für Anbieter und Nachfrager möglichst intelligente Software-Agenten produziert, die optimale Ergebnisse am Markt erzielen. Je besser die Agenten programmiert sind, desto schneller lernen sie aus dem Verhalten und reagieren ihrerseits mit verbesserten Strategien.

Agenten können in neuen Umgebungen auch "über's Ohr gehauen" werden – so wie es jeder kennt, der nicht weiß, wie er auf einem orientalischen Markt zu verhandeln hat. Intelligente Agenten werden mit der Zeit lernen, wie man auf virtuellen Märkten zu agieren hat. Weniger intelligente Agenten werden ebenso leichte Opfer sein wie Touristen im Orient und sehr rasch aus virtuellen Märkten zurückgezogen werden.

Ein kritischer Punkt bei der Einsatzfähigkeit von Software-Agenten läßt sich unter dem oft pauschal gebrauchten Begriff "Privacy" zusammenfassen (Hagel III und Singer 1999). Gemeint sind alle

Schutzmechanismen im Sinne der Auftraggeber, um sich vor unerwünschtem Ausspionieren durch potentielle Transaktionspartner zu schützen. So wird ein Nachfrager-Agent nicht jedem Anbieter-Agenten die gleichen Informationen über die Präferenzen und persönlichen Daten seines Auftraggebers preisgeben wollen. Auf der anderen Seite kann ein Anbieter-Agent die persönlichen Präferenzen zum Vorteil des Nachfragers einsetzen, indem er individuelle Angebote unterbreitet. Somit wird Datenschutz neben einer Vertrauenssache auch zu einer Verhandlungssache und damit zu einer typischen Anwendungsmöglichkeit von Agenten, da der zugesicherte Datenschutz letztendlich nichts anderes darstellt als eine Eigenschaft des Produktes oder des Verkäufers.

Die technische Basis für virtuelle Marktplätze werden durch Multi-Agenten-Umgebungen geschaffen. Multi-Agenten-Umgebungen sind in der Lage, die Interaktion von Anbieter- und Nachfrager-Agenten auf allen Stufen des Kaufprozesses zu unterstützen (Clement und Runte 1999).

## **2 Fazit**

Die überwiegende Zahl der Anbieter und Nachfrager im Internet hat die zukünftige Bedeutung der Agententechnologie und ihre Folgen auf die virtuellen Märkte der Zukunft noch nicht erkannt. Anstatt in Software-Agenten zu investieren, wird weiterhin auf traditionelle Strukturen vertraut. Dieser Beitrag zeigt, daß Software-Agenten die Effektivität und Effizienz von Marktprozessen auf mehreren Stufen des Konsumenten-Kaufprozesses steigern.

Dabei leisten die Nachfrager-Agenten folgendes:

- Sie unterstützen den Nachfrager bei der effizienten Suche nach für den Auftraggeber geeigneten Produkten.
- Sie finden den Anbieter heraus, der ein auf die Präferenzen des Nachfragers zugeschnittenes Produkt anbietet und übernehmen die Sortimentsfunktion des klassischen Handels.
- Sie sind in der Lage, mit Anbieter-Agenten selbständig komplexe Preis- und Vertragsverhandlungen zu führen.

Anbieter setzen Agenten für folgende Zwecke ein:

- Reduzierung der Suchkosten für den Nachfrager nach dessen individuellen Präferenzen, um somit eine effektive und effiziente Produktauswahl des Nachfrager zu fördern.
- Sie sind in der Lage, das Marketing-Mix automatisch zu individualisieren.
- Der Einsatz von Methoden aus der künstlichen Intelligenz befähigt den Agenten zum Lernen und damit zu einer automatischen Optimierung der Marketinginstrumente zur massenhaften Befriedigung der individuellen Bedürfnisse der Nachfrager.

Die technologische Entwicklung wird den Marketing-Manager dazu zwingen, bereits in naher Zukunft seine eigenen Marketing-Instrumente hinsichtlich ihrer Wirkung bei der Interaktion mit Nachfrager-Agenten zu überprüfen.

Software-Agenten werden die Gesetze des Marktes nicht aufheben. Sie werden sie auch nicht neu definieren, sondern vielmehr dramatische Wettbewerbsauswirkungen haben, sobald sich diese Technologie durchsetzt.

### **Literatur**

**Albers, S. und Peters, K. (1997):** Die Wertschöpfungskette des Handels im Zeitalter des Electronic Commerce, in: *Marketing - ZFP*, 19, 2, S. 69-80.

**Brenner, W.; Zarnekow, R. und Wittig, H. (1998):** *Intelligente Softwareagenten - Grundlagen und Anwendungen*, Berlin, Heidelberg.

**Clement, M. und Runte, M. (1999):** *Intelligente Software-Agenten - Implikationen für das Marketing im eCommerce*, Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, [www.bwl.uni-kiel.de/bwlinstitute/Marketing](http://www.bwl.uni-kiel.de/bwlinstitute/Marketing).

**Hagel III, J. und Singer, M. (1999):** Private Lives, in: *McKinsey Quarterly*, 1, S. 6-15.

**Paul, C. und Runte, M. (1998):** Virtuelle Communities, in: S. Albers, M. Clement und K. Peters (Hrsg.): *Marketing mit Interaktiven Medien – Strategien zum Markterfolg*, Frankfurt am Main, S. 151-164, [www.runte.de/matthias/d/publications.html](http://www.runte.de/matthias/d/publications.html).

- \* Fall 1: Business-to-Consumer-Bereich
- \* Fall 2: Nachfrager-Agenten bei der Produktauswahl, der Verkäuferauswahl und Verhandlung sowie Transaktion mit Verkäufern
- \* Fall 3: Optimierung des Marketingmix
- \* Fall 4: Online-Auktionshäuser