

Michel Clement/Matthias Runte

Intelligente Software-Agenten im Internet - Implikationen für das Marketing im eCommerce

Abstract

Software-Agenten übernehmen selbständig Aufgaben für Anbieter und Nachfrager im eCommerce. Dabei können sie die Effizienz und Effektivität von Marktprozessen steigern. Im Mittelpunkt dieses Beitrages steht die Analyse der Auswirkungen auf das Marketing beim Einsatz von Software-Agenten im Internet. Anbieter setzen Software-Agenten ein, um die Marketing-Instrumente auf den individuellen Kunden auszurichten. Nachfrager setzen Software-Agenten ein, um ihren Kaufprozeß zu unterstützen. Dieser Beitrag zeigt systematisch die Marketing-Implikationen, wenn Anbieter, Nachfrager oder beide Seiten Software-Agenten einsetzen.

Keywords: Marketing, Marketing, Marketing, Marketing, Marketing

1. Einführung [1]

„Je mehr sich die Wirtschaft digitalisiert, desto größer werden die Vorteile für die Verbraucher sein. Auf der anderen Seite sind vor allem jene Unternehmen Nutznießer an Informationstechnologie, die frühzeitig digitale Methoden verwenden und fortschrittliche Anwendungen schneller als ihre Konkurrenten entwickeln.“ (Bill Gates, 1999, S. 429)

Trotz der Anmerkung des Microsoft-Vorsitzenden werden bislang die sich durch das Internet ergebenden Chancen zur effizienten und effektiven Gestaltung von Marktprozessen kaum genutzt (Brenner/Zarnechow/Wittig, 1998, S. 308 ff.). Häufig werden Konzepte, die sich in der Offline-Welt durchgesetzt haben, ohne Modifikation auf die Online-Welt übertragen. Wenn dabei die neuen Möglichkeiten des Marketing in Interaktiven Medien nicht berücksichtigt werden, dann ist ein langfristiger Erfolg für das Unternehmen wenig wahrscheinlich (Alba et al., 1997). Durch die Digitalisierung der Geschäftsprozesse im Internet nimmt die Nutzung von innovativen Technologien für Marketing-Zwecke zu. So werden bereits beträchtliche Summen in Technologien zur Sicherung der digitalen Zukunft investiert (so z.B. Bertelsmann Online; www.bol.de).

Eine der unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten interessantesten innovativen Technologien im eCommerce stellen Software-Agenten dar. Unter Software-Agenten versteht man Programme, die im Auftrag eines Benutzers selbständig Aufgaben erledigen (Brenner/Zarnechow/Wittig, 1998, S. 20; Crowston, 1998). Diese Definition basiert zum einen auf der Definition des Begriffs „Agent“ als eine Person oder Sache, die in der Lage und ermächtigt ist, im Auftrag von Dritten zu handeln (Caglayan/Harrison, 1998, S. 9) und zum anderen aus dem Begriff „Software“. Die Software kann den individuellen Präferenzen und Parametern ihres Auftraggebers angepaßt werden und arbeitet ohne Eingriff des Benutzers an einem spezifizierten Problem.

Agenten können sowohl von Anbietern als auch von Nachfragern eingesetzt werden. So setzen Anbieter Software-Agenten bereits heute im Internet zur Personalisierung von Produkten und Werbung ein (www.firefly.net). Im Zeitalter von Mass Customization und One-to-One-Marketing (Peppers/Rogers, 1997) steht die Individualisierung der Angebo-

Dr. Michel Clement, Bertelsmann mediaSystems, An der Autobahn, Postfach 180, 33311 Gütersloh, e-mail: michel.clement@bertelsmann.de
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Matthias Runte, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Lehrstuhl für Innovation, Neue Medien und Marketing, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Westring 425, 24098 Kiel, e-mail: matthias@runte.de

te zunehmend im Fokus der strategischen Überlegungen der Anbieter (Schnieders/Thun, 1999). Wie im weiteren gezeigt wird, stellen insbesondere Software-Agenten hierfür ein Marketing-Tool par excellence dar, wobei sich die Analysen und Beispiele in diesem Beitrag auf das Business-to-Consumer-Geschäft beziehen.

Nachfrager nutzen Agenten, um z.B. komplexe Such- und Filterfunktionen durchführen zu lassen. 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, selbständig komplexe Preis- und Vertragsverhandlungen mit Anbietern zu führen (Chavez/Maes, 1996). Dadurch daß Nachfrager mit der Unterstützung von Software-Agenten den Kaufprozeß durch sinkende Suchkosten effizienter und effektiver gestalten können, ergeben sich Auswirkungen auf das Marketing im eCommerce, die im weiteren noch diskutiert werden.

Dieser Beitrag zeigt neben Einsatzmöglichkeiten von Software-Agenten auf Nachfragerseite, wie Anbieter Software-Agenten zur Individualisierung ihres Marketing-Mix einsetzen können. Der Einsatz von Methoden aus der Künstlichen Intelligenz befähigt Agenten zum Lernen. Damit wird eine verbesserte Anpassung der Marketing-Instrumente zur massenhaften Befriedigung individueller Bedürfnisse der Nachfrager möglich (Piller, 1998). Wie im weiteren jedoch gezeigt wird, schränkt der momentane Stand der Technik die Anwendbarkeit von Software-Agenten auf bestimmte Phasen des Kaufprozesses und auf bestimmte Produkte ein, weil die künstlichen Lernmechanismen keine vollkommene Abbildung der Präferenzen gewährleisten können.

Dieser Beitrag zeigt schließlich, welche Wirkung vom Anbieter eingesetzte Software-Agenten auf das Kaufverhalten der Nachfrager ausüben, wobei Interaktionseffekte berücksichtigt werden, die entstehen, wenn die Nachfrager ebenfalls Software-Agenten zur Unterstützung ihres Kaufprozesses einsetzen. Bisherige Veröffentlichungen vernachlässigen die Betrachtung unterschiedlicher Interaktionsebenen und beschränken sich grundsätzlich auf nur einen Teilbereich der Interaktion (z.B. die Interaktion zwischen zwei Agenten; Chavez/Maes, 1996). Dies führt dazu, daß die hierdurch entstehenden Marketing-Implikationen, die nachfolgende Phasen des Kaufprozesses determinieren können, bislang unberücksichtigt bleiben.

2. Software-Agenten

In Anlehnung an Caglayan/Harrison (1998, S. 10 f.) weist ein Software-Agent folgende Eigenschaften auf:

- Ein Software-Agent hat einen Auftraggeber, der ihn anweist, bestimmte Aufgaben selbständig durchzuführen. Der Auftraggeber kann dabei sowohl eine Person als auch ein übergeordneter Software-Agent sein.
- 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. Zum anderen werden sie benötigt, um die Ergebnisse eines durchgeführten Auftrages an den Auftraggeber zu übertragen.
- Ein Software-Agent muß autonom sein, d.h. er muß seinen Auftrag ohne direkte Intervention des Auftraggebers ausführen können. Dies bedeutet, daß der Agent handlungsfähig sein muß.
- Der Software-Agent muß in der Lage sein, Ereignisse in seiner Umgebung wahrzunehmen.
- 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.

2.1. Funktionsweise von Software-Agenten

Jeder Agent ist in seiner Funktionsweise und damit insbesondere in seinen programmiertechnischen Eigenschaften einzigartig. Dennoch lassen sich Software-Agenten in einem an Caglayan/Harrison (1998, S. 156) angelehnten Modell allgemein erklären (siehe Abb. 1).

Die Beschreibung der Funktionsweise von Software-Agenten erfordert zunächst die Analyse der Technologie, die seine Problemlösungsfähigkeit (Inferenz) bestimmt. Die Inferenz läßt sich dabei auf drei Dimensionen zurückführen (Brenner/Zarnechow/Wittig, 1998, S. 28):

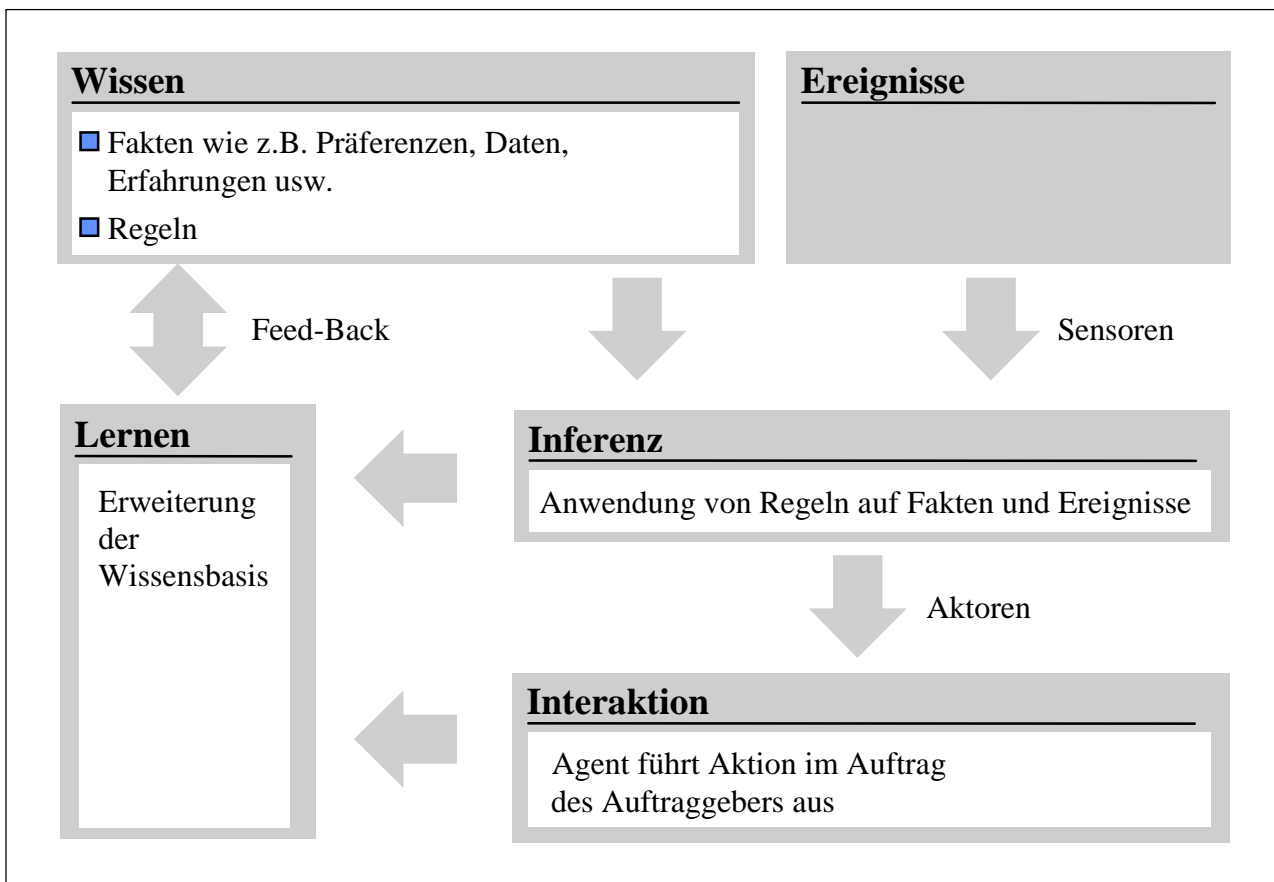


Abb. 1: Funktionsweise von Software-Agenten

- Wissen (Fakten und Regeln),
- Inferenz-Mechanismus und
- Lernen.

Die wichtigsten Elemente unterschiedlicher Wissensrepräsentationsformen von Software-Agenten sind Fakten und Regeln. Unter Fakten fallen Informationen wie Benutzerpräferenzen oder Produktdaten (deklaratives bzw. statisches Wissen). Regeln lassen sich vereinfacht als „Wenn-Dann“-Folgerungen darstellen (prozedurales bzw. dynamisches Wissen). Kombinierte Systeme werden als hybride Systeme bezeichnet.

Zur Repräsentation des deklarativen Wissens eignen sich unterschiedliche Strukturen. Zu nennen sind hier vor allen Dingen die aus wissensbasierten Systemen bekannten Formen der semantischen Netze, Objekt-Attribut-Wert-Tripel und der Prädikatenlogik (Scheer/Steinmann, 1988). In semantischen Netzen werden Knoten (Objekte) wie Lieferanten, Produkten und Präferenzen mit Verknüpfungen (Kan-

ten) wie „hat ein“, „ist ein“ oder „besteht aus“ verbunden. In Objekt-Attribut-Wert-Tripeln lassen sich bestimmte Attribute zu einem oder mehreren Objekten zuordnen. Diesen Attributen lassen sich dann Werte zuweisen, beispielsweise „VW-Golf/Höchstgeschwindigkeit/180“. Mit Hilfe der Prädikatenlogik werden Aussagen über Objekte wie „ist-ein-Auto“ getroffen. Diese Aussagen können wahr oder falsch sein und durch Konjunktionen wie „und“, „oder“, „entspricht“ oder „impliziert“ verbunden werden. Unsicheres Wissen läßt sich durch Sicherheitsfaktoren berücksichtigen. Dies geschieht durch die Zuweisung von Wahrscheinlichkeiten zu Aussagen (Prädikatenlogik) oder Verknüpfungen (semantische Netze). Wird prozedurales und deklaratives Wissen verknüpft, spricht man von einer Framestruktur.

Die Wissensbasis läßt sich weiterhin nach Vorwissen und erlerntem Wissen unterscheiden. Unter Vorwissen sind Informationen und Regeln zu verstehen, die dem Agenten im Rahmen seiner Programmstruktur vorgegeben sind (nomologisches Wissen) oder

direkt vom Auftraggeber mitgeteilt werden. Unter erlerntem Wissen werden durch Interaktion mit der Umgebung über den Inferenz-Mechanismus erzeugte Fakten verstanden, welche auf dem Vorwissen aufbauen.

Zur Nutzung und Erweiterung des Wissens benötigt der Agent einen Problemlösungs-Mechanismus (Inferenz-Mechanismus). Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Inferenz-Paradigmen und Inferenz-Strategien. Paradigmen geben die Art der Problemlösung vor wie beispielsweise Zielreduktion oder Mittel-Zweck-Analyse. Die Umsetzung von Paradigmen erfolgt über Inferenz-Strategien, welche sich anhand der Kriterien Umfang der Lösungssuche, Steuerung der Lösungssuche sowie Konfliktlösungsmechanismen zum Behandeln inkonsistenten Wissens unterscheiden lassen (Scheer/Steinmann, 1988, S. 9 f.; Esch/Kroeber-Riel, 1994, S. 15 ff.). Blackboard-Systeme stellen eine Erweiterung der Architektur klassischer regelbasierter Systeme dar. Anstatt einen lokalen Inferenz-Mechanismus und eine lokale Wissensbasis bereitzustellen, wird das Wissen auf mehrere Knoten verteilt, die jeweils lokales Wissen und einen lokalen Inferenz-Mechanismus besitzen. Das Zusammenwirken der Knoten wird zentral koordiniert. Inferenz-Mechanismen in Software-Agenten erfordern zwei Dinge. Zum einen muß der Agent Ereignisse in seiner Umgebung über Sensoren wahrnehmen können. Zum anderen muß er diese Ereignisse mit dem Vorwissen kombinieren, indem er Regeln anwendet.

Aus dieser Verknüpfung kann der Agent Schlußfolgerungen ziehen. Aus den Schlußfolgerungen kann er autonom, also ohne Eingriff des Auftraggebers, eine Aktion über seine Aktoren einleiten oder die gezogenen Schlüsse als Fakten oder Regeln in seiner Wissensbasis ablegen. Diesen Prozeß bezeichnet man als Lernen. Der Lernprozeß kann durch drei unterschiedliche Quellen angestoßen werden:

- Aus der Verknüpfung von Wissen und Ereignissen werden über den Inferenz-Mechanismus Schlußfolgerungen gezogen, die in die Wissensbasis eingehen.
- Der Agent kann über seine Aktoren Interaktionen mit seiner Umwelt auslösen. Diese Interaktionen können wiederum Ereignisse auslösen, die zum Hinzufügen oder Verändern von Fakten und Regeln geeignet sind.
- Auch ohne Interaktion oder Reaktion auf Ereignisse kann der Agent lernen. Er wendet hierzu sein

Regelwerk auf sein Vorwissen und gelerntes Wissen an. Ereignisse lassen sich demnach zunächst in der Wissensbasis ablegen, um aus diesen nachfolgend Schlüsse zu ziehen. Beispielsweise stellen statistische Methoden – seien sie hypothesengeleitet oder nicht (Dataminig) – hierfür geeignete Mittel dar (Caglayan/Harrison, 1998, S. 154 ff.).

Zuweilen wird zwischen stationären und mobilen Agenten unterschieden. Mobile Agenten führen die ihnen übertragenen Aufgaben durch, indem sie sich innerhalb eines Netzwerks selbst von Rechner zu Rechner kopieren, um jeweils „vor Ort“ die entsprechende Aufgabe durchführen. Anzumerken ist hierbei, daß die Mobilität oder Nicht-Mobilität eines Agenten im Grunde nur zwei unterschiedliche technische Spielarten ein und desselben Konzeptes sind und sich keine wesentlichen Unterschiede für den Auftraggeber des Agenten ergeben. Zudem werfen mobile Agenten unmittelbar Sicherheitsfragen auf, da das Zulassen von „fremden“ Agenten auf einem Rechner oft auch Hackern die Türen öffnet. Die Grenzen zwischen böswilligen mobilen Agenten und Viren sind fließend.

Nach der generellen Darstellung der Funktionsweise von Software-Agenten werden im folgenden Abschnitt die Arten von Agenten beispielhaft aufgezeigt.

2.2. Arten von Software-Agenten

Agenten lassen sich hinsichtlich ihrer Umgebung wie folgt unterteilen:

- Desktop-Agenten. Sie sortieren z.B. eingehende E-Mails automatisch in spezielle Fächer und nehmen Eintragungen im Terminkalender vor (Nardi/Miller, 1998), leisten unerfahrenen Anwendern von Standard-Software Hilfestellung (Koda/Maes, 1996) oder führen bei Programmfehlern eine automatische Benachrichtigung des Software-Herstellers durch (z.B. Netscape Quality Feedback Agent).
- Netzwerk-Agenten. Netzwerk-Agenten greifen auf verteilte Informationen in Netzwerken zu, um die vom Auftraggeber gegebene Aufgabenstellung zu erfüllen. Netzwerk-Agenten werden unterteilt in Internet- und Intranet-Agenten, wobei sich die Reichweite von Intranet-Agenten auf vernetzte Organisationen beschränkt.

Da der Schwerpunkt dieses Beitrags auf eCommerces gelegt wird, beziehen wir uns im weiteren bei der Verwendung des Begriffs „Software-Agent“ aus-

schließlich auf Internet-Agenten. Diese greifen auf die im Internet verteilten Informationen zu.

Zu typischen Anwendungen für Software-Agenten im Internet gehören unter anderen:

- **Web-Suchagenten** sind die bekannten Suchmaschinen wie z.B. Altavista (www.altavista.com) oder Excite (www.excite.de), die einem Nutzer die Suche im Internet erleichtern. Die reine Suchabfrage ist hierbei keine Anwendung der Agententechnologie, da dort lediglich eine Datenbankabfrage durchgeführt wird. Vielmehr setzen Suchmaschinen ihrerseits Web-Suchagenten (Crawler) ein, die Angebote im Internet erfassen und die Adressen und Inhalte registrieren (Caglayan/Harrison, 1998, S. 57). Die Leistungsfähigkeit der Agenten hat Einfluß auf die Relevanz der gefundenen Adressen bei der Eingabe eines Suchbegriffes.

- **Filter-Agenten** extrahieren aus einer großen Datenmenge eine kleine, für den Benutzer relevante Teilmenge nach dessen individuellen Präferenzen. Sie filtern relevante Informationen und bereiten diese auf. Filter-Agenten eignen sich zur Individualisierung von Angeboten. Die Erfassung der Präferenzen (die den Filter determinieren) kann dabei entweder direkt über die Eingabe von Präferenzen durch den Nutzer (z.B. bei Linxx; www.linxx.de) oder auch indirekt erfolgen (z.B. beim Filter-Agent Letizia, Lieberman, 1995). Die indirekte Erfassung der Präferenzen basiert auf verhaltensorientierten Agenten (Maes, 1994). Letizia versucht aus dem vergangenen Verhalten des Nutzers wie angeklickten Links, verwendeten Suchbegriffen und Hilfeanforderungen seine Präferenzen abzuleiten. Wenn der Nutzer den Agenten Letizia auffordert, dann spielt der Agent personalisierte „Links“ zum weiteren Suchen ein (Lieberman, 1995).

- **Erinnerungs-Agenten** überwachen vom Nutzer definierte Bereiche nach neuen oder veränderten Informationen. Stellen sie bestimmte Veränderungen in ihrer Umwelt fest, benachrichtigen sie ihren Auftraggeber. Typische Beispiele für Erinnerungs-Agenten bilden Agenten, die den Auftraggeber an die Geburtstage der für ihn wichtigen Personen erinnern (z.B. www.florito.de) oder bei Erreichen des Limits eines Börsenkurses ihren Auftraggeber benachrichtigen.

Im folgenden soll nun darauf eingegangen werden, wie Software-Agenten im eCommerce eingesetzt werden können und welche Konsequenzen sich für Kauf- und Marktprozesse ergeben.

3. Software-Agenten im eCommerce

Der Begriff „künstliche“ Intelligenz ist eine wenig glückliche Übersetzung des Wortes „artificial“. Sie führt zu der Erwartungshaltung, daß damit die menschliche Intelligenz nachgebildet werden kann (Scheer/Steinmann, 1988, S. 6). Dies ist jedoch nur in eng abgegrenzten Bereichen und auch dort nur teilweise möglich. Weiterhin ist nicht davon auszugehen, daß in naher Zukunft die menschliche Intelligenz durch Software-Agenten abgebildet werden kann. Dies hat Folgen für die Auswirkungen des Einsatzes von Software-Agenten im eCommerce, die im folgenden detaillierter beschrieben werden.

3.1. Einfluß von Software-Agenten auf das Kaufverhalten

Zur Analyse der Einflüsse von Software-Agenten auf das derzeit vorherrschende Marketing-Paradigma in Interaktiven Medien wird als Basis der Betrachtungen der Kaufprozeß herangezogen (Engel/Blackwell/Miniard, 1995): Eine Person, die ein Bedürfnis festgestellt hat, steht bei dem Kaufprozeß vor den folgenden Entscheidungen, welche im folgenden als Entscheidungsstufen bezeichnet werden:

- **Produktauswahl.** Der Nachfrager entscheidet, welches Produkt er kaufen möchte. Dazu muß er sich im klaren sein, welche Eigenschaften das betreffende Produkt aufweisen soll.

- **Anbietersauswahl.** Der Nachfrager entscheidet, bei wem er das ausgewählte Produkt kaufen möchte.

- **Verhandlung und Transaktion.** Der Nachfrager entscheidet sich für den Kauf eines bestimmten Produktes bei einem bestimmten Anbieter und schließt einen Kaufvertrag ab.

Einschränkend ist zu erwähnen, daß diese drei Entscheidungsstufen meist nur einen Teil realer Kaufprozesse abbilden. Stufen des Prozesses können auch übersprungen werden. Rückschritte auf vorangehende Stufen sind ebenfalls möglich (Weinberg, 1981, S. 75). Außerdem endet der Prozeß nicht grundsätzlich mit einer Transaktion. Synchrones Entscheiden auf mehreren überlappenden Stufen ist ebenso denkbar. Trotzdem eignet sich die Betrachtung der einzelnen Stufen, um die Leistungsfähigkeit von Software-Agenten für das Marketing in den Neuen Medien darzustellen (Guttman/Moukas/Maes, 1998).

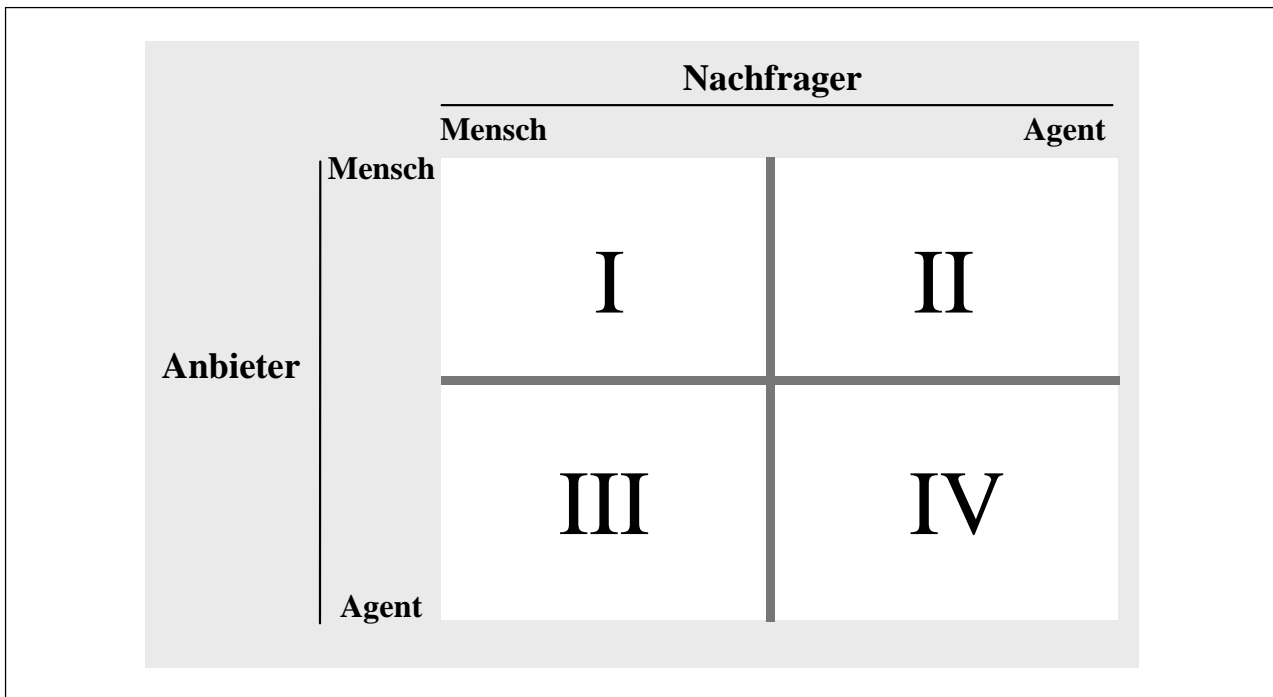


Abb. 2: Automatisierung der Interaktionsprozesse zwischen Anbieter und Nachfrager

Die Leistungsfähigkeit des Software-Agenten hängt neben des verwendeten Inferenzmechanismus von der Qualität der Wissensbasis ab. Nur wenn die Wissensbasis alle Präferenzen des Auftraggebers widerspiegelt, kann der Agent den gesamten Kaufprozeß übernehmen. Da die Wissensbasis dies nicht leisten kann, liegen Einschränkungen bezüglich der Arten von Kaufentscheidungen vor. Der Ursprung des Wissens entscheidet über die Einsatzfähigkeit des Agenten bei den einzelnen Arten von Kaufentscheidungen. Wenn ein Agent zur Unterstützung eines erstmaligen Kaufprozesses eingesetzt werden soll, so muß der Auftraggeber dem Agenten seine Präferenzen mitteilen, da der Agent nur auf begrenztes erlerntes Wissen zurückgreifen kann. Die Konsumentenforschung hat jedoch deutlich gezeigt, daß es Personen erhebliche Probleme bereitet, ihre Präferenzen zu artikulieren (Kroeber-Riel/Weinberg, 1996, S. 148 ff.). Dies gilt insbesondere bei Produkten, deren Nutzen weniger anhand von objektiven als vielmehr von subjektiven Eigenschaften determiniert wird. Insofern sind Software-Agenten eher dann vorteilhaft einzusetzen, wenn es sich um rationale Kaufentscheidungen handelt (z.B. bei Kaufprozessen mit hohem Involvement) und sich die kaufrelevanten Eigenschaften (z.B. der Preis) anhand von objektiven Eigenschaften beschreiben lassen.

Da sich das Wissen des Agenten aus Vorwissen und erlerntem Wissen zusammensetzt, kann ein Agent bei Wiederholungskäufen auf eine erweiterte Wissensbasis zurückgreifen. Dieses erlernte Wissen kann dabei auch subjektive Eigenschaften betreffen, die beim Initialkauf berücksichtigt wurden. So kann beispielsweise der Einsatz einer Choice-Based-Conjoint-Analyse helfen, die Kaufentscheidungen bezüglich subjektiver Eigenschaften zu analysieren. Geht man hypothetisch davon aus, daß sich die Präferenzen nicht ändern, so können habitualisierte Kaufentscheidungen (Weinberg, 1981, S. 14) sehr gut von Software-Agenten durchgeführt werden. Ändern sich die Präferenzen grundlegend, so gelten die gleichen Einschränkungen wie beim Erstkauf.

Zur Analyse des Einflusses von Software-Agenten auf das Kaufverhalten ist eine Unterteilung der Automatisierung der Interaktionsprozesse zwischen Anbieter und Nachfrager zweckmäßig. Hierbei sind vier Fälle denkbar, die in Abb. 2 dargestellt werden. Bei der Mensch-Mensch-Interaktion wird das Internet lediglich als Kommunikationsmedium verwendet (Fall I). In Fall II interagiert ein Nachfrager-Agent mit einem Anbieter, der keinen Agenten einsetzt. In Fall III verwendet der Anbieter Software-Agenten und setzt sich auf diese Weise mit einem menschlichen Nach-

frager auseinander. In Fall IV interagieren auf beiden Seiten Agenten.

Im folgenden wird die Veränderung des Kaufprozesses durch den Einsatz von Agenten anhand der vier Felder aufgezeigt.

3.2. Fall I: Interaktion Mensch-Mensch

Zumindest im Business-to-Consumer-Bereich stellt das World-Wide-Web heute oft nicht viel mehr als einen digitalen, zunehmend mit multimedialen und interaktiven Elementen versehenen Versandhaus-Katalog dar. Der Kunde muß die Produktauswahl, Anbietersauswahl, gegebenenfalls die Verhandlung und die Abwicklung des Geschäftes selbst durchführen.

Auf der Produktauswahlstufe entscheidet der Konsument, welches Produkt er kaufen möchte. Er erreicht dies zum einen durch das Suchen von möglicherweise geeigneten Produkten und zum anderen durch die Auswertung von Informationen, welche er über die Produkte gesammelt hat.

Zu Beginn der Kommerzialisierung des Internet wurde vielfach behauptet, das Netz stelle alles, was es an sinnvollen Informationen in digitaler Form geben kann, global, zeitlich unbeschränkt und auf Knopfdruck zur Verfügung. Das Internet stellt jedoch nicht zuletzt durch seine dezentrale Netzarchitektur unstrukturierte Angebote unterschiedlichster Art dar. Folglich wird die angepriesene effiziente Vermittlung von Anbietern und Nachfragern häufig nicht erreicht. Zwar lassen sich die potentiellen Transaktionspartner über Internet-Verzeichnisse ermitteln. Durch die schiere Menge möglicher Transaktionspartner wird der Benutzer allerdings nur in seltenen Fällen alle in Frage kommenden Angebote überprüfen und damit das individuell optimale Angebot auswählen können.

Anbieter können die Produktauswahl des Nachfragers wie in der nicht-virtuellen Welt durch Werbung beeinflussen, die sie entweder in Online- oder Nicht-Online-Medien schalten. Die Präsentation der Produktalternativen findet in der Regel auf firmeneigenen Websites oder in sogenannten virtuellen Shopping-Malls statt (z.B. www.my-world.de).

Nach der Auswahl einer bestimmten Produktalternative folgt die Phase der Anbietersauswahl. Auf dieser Stufe vergleicht der Nachfrager unterschiedliche Angebote für ein bestimmtes Produkt. Das Auswahl-

problem kann dabei recht komplex ausfallen, wenn eine Vielzahl unterschiedlicher Anbieter mit stark differenzierten Konditionen für das gewählte Produkt verfügbar ist. Eventuell findet ein Rückschritt auf die Produktauswahlstufe oder eine synchrone Auswahl von Produkt und Anbieter statt.

Ist die Produkt- und Anbietersauswahl abgeschlossen, tritt der Nachfrager mit dem Anbieter z.B. über E-Mail in Kontakt, führt eventuelle Kaufverhandlungen durch und schließt gegebenenfalls den Vertrag über die Leistung ab.

Eine der wesentlichen Auswirkungen auf das Kaufverhalten im eCommerce ist das Ansteigen des Alternativen-Spektrums der angebotenen Produkte und die steigende Anzahl der Anbieter dieser Produkte. Durch den in vielen Fällen resultierenden Information-Overload und die mangelnde Automatisierung der Kaufprozesse bleibt die effiziente Vermittlung von Anbietern und Nachfragern häufig aus. Der fehlende Einsatz von Software-Agenten führt dazu, daß sich die Kaufprozesse in der Online-Welt wenig von denen der Offline-Welt unterscheiden.

3.3. Fall II: Interaktion Mensch – Nachfrager-Agent

Setzt ein Nachfrager Software-Agenten im Kaufprozeß ein, so kann er damit gegebenenfalls seine Suchkosten reduzieren. Nachfrager-Agenten können prinzipiell auf den drei Stufen Produktauswahl, Anbietersauswahl sowie Verhandlung und Transaktion eingesetzt werden.

Der Software-Agent unterstützt den Nachfrager auf der Produktauswahlstufe, indem er nach Produkten sucht, 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. Agenten extrahieren Bedeutungen aus Text- und Internet-Dokumenten und präsentieren passende Dokumente, sie planen Reisen nach individuellen Kundenwünschen (Linden/Hanks/Lesh, 1997), sie empfehlen CDs oder Kinofilme (Shardanand/Maes, 1995) oder finden das passende Kraftfahrzeug (Urban, 1998).

Die in der Produktauswahlstufe eingesetzten Filter-Agenten lassen sich in inhaltsbasierte und nicht-inhaltsbasierte Agenten einteilen. Inhaltsbasierte Produktagenten erfordern die Existenz eines Eigen-

schaftsraumes der betrachteten Produktkategorie. Sie eignen sich demnach insbesondere für Produkte, deren Präferenz im wesentlichen von objektiven Eigenschaften wie z.B. der Höchstgeschwindigkeit oder des Kraftstoffverbrauchs eines Fahrzeugs geprägt sind. Die Präferenzen werden dem Agenten in der Regel direkt vom Auftraggeber mitgeteilt. Es handelt sich somit um Vorwissen, welches durch den Agenten nicht erst später erlernt wird. Nicht-inhaltsbasierte Systeme sind vorteilhaft in Bereichen, in denen eine objektive Produktbeschreibung anhand von Eigenschaften nicht sinnvoll erscheint (z.B. Kinofilme oder Musik). In den meisten Fällen handelt es sich hierbei um erlerntes Wissen.

Preis-Agenten stellen die einfachste Art von inhaltsbasierten Agenten dar. Bei der Beauftragung eines Preis-Agenten muß der Auftraggeber ein Produkt anhand von objektiven Eigenschaften exakt beschreiben. Die einzig variable Produkteigenschaft ist der Preis. Der Preis-Agent holt bei allen ihm bekannten Anbietern Preisinformationen für das betreffende Produkt ein (www.acses.com). Dieses Vorgehen erinnert an Preisagenturen (z.B. www.preis.de) im herkömmlichen Sinne. Im Unterschied dazu kann der Preisvergleich im Internet jedoch prinzipiell in Sekunden und ohne Personalaufwand geschehen.

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 (Bakos, 1997). Allerdings werden mittlerweile die ersten Gegenmaßnahmen von Anbietern deutlich. Der Preis-Agent Bargain-Finder (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 verweigerten, daß der Agent alle komplementären Dienstleistungen, die zur Differenzierung der entsprechenden Anbieter dienen, vernachlässige (Zabih, 1998). Hierzu ist es erforderlich, den Preis-Agenten zu identifizieren (Crowston, 1998).

Die Entscheidung darüber, ob ein Preis-Agent von Anbietern geblockt wird oder nicht, hängt davon ab, ob die kritische Masse der Nutzer des Agenten überschritten wird. Je mehr Nachfrager den Preis-Agen-

ten verwenden, um so schwieriger ist es für einen Anbieter, den Zugriff zu verweigern (Krulwich, 1999). Wenn aber der Agent bei fast allen wichtigen Anbietern geblockt wird, dann verliert er an Vertrauenswürdigkeit und wird wie beim Bargain-Finder eingestellt oder nicht mehr von den Nachfragern genutzt.

Für einen Anbieter lohnt sich das Zulassen des Zugriffs von Preisagenten insbesondere dann, wenn er sicher sein kann, daß er den besten Preis in seinem Marktsegment bieten kann (Crowston, 1998). 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 (z.B. Garantieleistungen) enthalten. Dadurch ist es diesen Anbietern möglich, sich durch Differenzierung von der homogenen Produktmasse abzuheben (Fink, 1998).

Es wird deutlich, daß inhaltsbasierte Agenten nicht nur eine Eigenschaft (z.B. den Preis), sondern mehrere Eigenschaften bei der Produktauswahl berücksichtigen müssen. Durch das strategische Verhalten der Anbieter zur Steigerung der Individualisierung des Angebotes wird es auch für Nachfrager vorteilhaft, andere Eigenschaften in das Entscheidungskalkül des Software-Agenten einzubeziehen. Der inhaltsbasierte Agent PersonaLogic (www.persona-logic.com) fragt für unterschiedliche Produktklassen wie z.B. für Autos die Präferenzen des Nutzers für bestimmte Produkteigenschaften ab. Der Nutzer kann dabei „harte Bedingungen“ (z.B. das Auto soll mindestens 4 Türen haben und nicht mehr als 20.000 Euro kosten) und Gewichte für „weiche Bedingungen“ (z.B. geringer Spritverbrauch oder gute Pannenstatistik des Herstellers) vorgeben. Basierend auf dem Eigenschaftsraum der Produkte sucht der Agent die Produkte heraus, die alle harten Bedingungen erfüllen und möglichst gut bei den weichen Bedingungen abschneiden. Die Leistung des Agenten ist somit eine erhebliche Reduktion der Suchkosten beim Nachfrager.

Ein nicht-inhaltsbasierter Produktagent ist Linxx (www.linxx.de). Der Agent ermittelt zuerst die individuellen Website-Präferenzen des Benutzers, indem er verschiedene Website-Angebote zur Bewertung vorgelegt. Hat der Benutzer ausreichend 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 (Goldberg et al., 1992; Avery/Zeckhauser, 1997; Paul/Runte, 1998).

Nicht-inhaltsbasierte Filter-Agenten eignen sich insbesondere für Produkte, die sich nur schlecht anhand objektiver Eigenschaften beschreiben lassen. Typische Anwendungsfelder sind beispielsweise Kino-Filme (www.moviecritic.com) oder Musik (www.firefly.net). Einschränkend muß angeführt werden, daß der Benutzer eines nicht-inhaltsbasierten Agenten zunächst eine Reihe von Objekten bewerten muß, um dem Agenten die Ähnlichkeitsberechnung zu in der Wissensbasis gespeicherten Benutzern zu ermöglichen. Weiterhin muß der Agent regelmäßig mit dem Benutzer interagieren, um gegebenenfalls sich ändernde Präferenzen erfassen zu können. Schließlich lassen sich neue Objekte, über die noch keine oder nur wenige Bewertungen vorliegen, nicht problemlos mit Collaborative-Filtering-Systemen empfehlen.

Die Verwendung von Filter-Agenten führt dazu, daß die Präferenzen des Auftraggebers in der Wissensbasis des Nachfrage-Agenten gespeichert sind. Dies hat für den Anbieter gravierende Konsequenzen. Klassische Werbung wirkt bei Einsatz inhaltsbasierter Agenten nicht mehr, wenn lediglich das Produkt und nicht mehr die Eigenschaften im Fokus der Werbebotschaften stehen. Wesentlich ist beim Einsatz von inhaltsbasierten Nachfrager-Agenten nämlich, daß der Nachfrager seinem Agenten die Eigenschaften als „wichtig“ vorgibt, bei denen der Anbieter einen Wettbewerbsvorteil hat. So könnte eine Werbebotschaft, die ein neues Sicherheitssystem im Automobilbereich hervorhebt, gut dafür geeignet sein, daß ein Nachfrager seinen Agenten anweist, nur Produkte mit diesem Sicherheitssystem zu akzeptieren.

Bei der Verwendung von nicht-inhaltsbasierten Nachfrager-Agenten wie Letizia kann klassische Werbung jedoch weiterhin wirken. So interpretiert der Agent das Klicken auf einen Banner eventuell als Präferenz für das dahinterstehende Produkt. Dadurch wird durch Werbung nicht nur der Auftraggeber, son-

dern auch der Agent selbst beeinflusst (Liebermann, 1995).

Filter-Agenten lassen sich auch im Rahmen der Anbietersauswahl einsetzen. Durch die zunehmende Produkt-Individualisierung und die Fähigkeit von Software-Agenten, individuelle Präferenzstrukturen des Auftraggebers zu erlernen, kann der Einsatz von Nachfrager-Agenten bei der Anbietersauswahl zu einem bestimmten Anbieter führen, der das auf individuelle Präferenzen abgestimmte, nutzenmaximale Produkt bereitstellt. Dadurch ergibt sich für die Anbieter die Notwendigkeit, eine hohe Flexibilität in der Kombination von Produkteigenschaften bereitzuhalten, um mittels Mass Customization Kundenbedürfnisse optimal zu befriedigen (Piller, 1998). Als weitere Konsequenz ergibt sich, daß der Einsatz von Nachfrager-Agenten den Wettbewerb verschärft und Anbieter noch kundenorientierter arbeiten müssen.

Je besser Nachfrager-Agenten die Präferenzen des Auftraggebers abbilden können und je stärker Anbieter durch Individualisierung ihrer Angebote auf diese Tendenz reagieren, desto höher wird die Problemlösungsfähigkeit des Agenten. Bei Filter-Agenten läßt sich dies unter anderem anhand der Größen „Recall“ und „Precision“ messen. Recall ist der Anteil der vom Agenten gefundenen relevanten Objekte bezogen auf die Gesamtzahl relevanter Objekte. Die Größe gibt somit an, inwieweit der Agent in der Lage ist, alle relevanten Objekte zu finden. Precision ist der Anteil der relevanten Objekte bezogen auf die Gesamtzahl gefundener Objekte. Die Größe gibt demnach an, mit welcher Genauigkeit der Agent die Relevanz von Objekten bestimmen kann. Mit steigendem Recall und Precision wird der Nachfrager seinem Agenten zunehmend vertrauen. Dies kann dazu führen, daß der Nachfrager den Agenten selbständig auch abschließende Transaktionen durchführen lassen wird.

Nachfrage-Agenten können somit zunehmend eine bessere Zusammenstellung des Sortiments gewährleisten, als es der Handel kann, da sie die individuellen Präferenzen der Konsumenten treffender abbilden können. Durch Widerspiegelung der Nachfrager-Präferenzen kann der Agent die Anbieter dazu zwingen, eine ihrer typischen Handelsfunktionen – die Sortimentsfunktion – aufzugeben (Albers/Peters, 1997). Die Auswirkung auf den traditionellen Handel werden dann gravierend sein (Hruschka, 1998, S. 201).

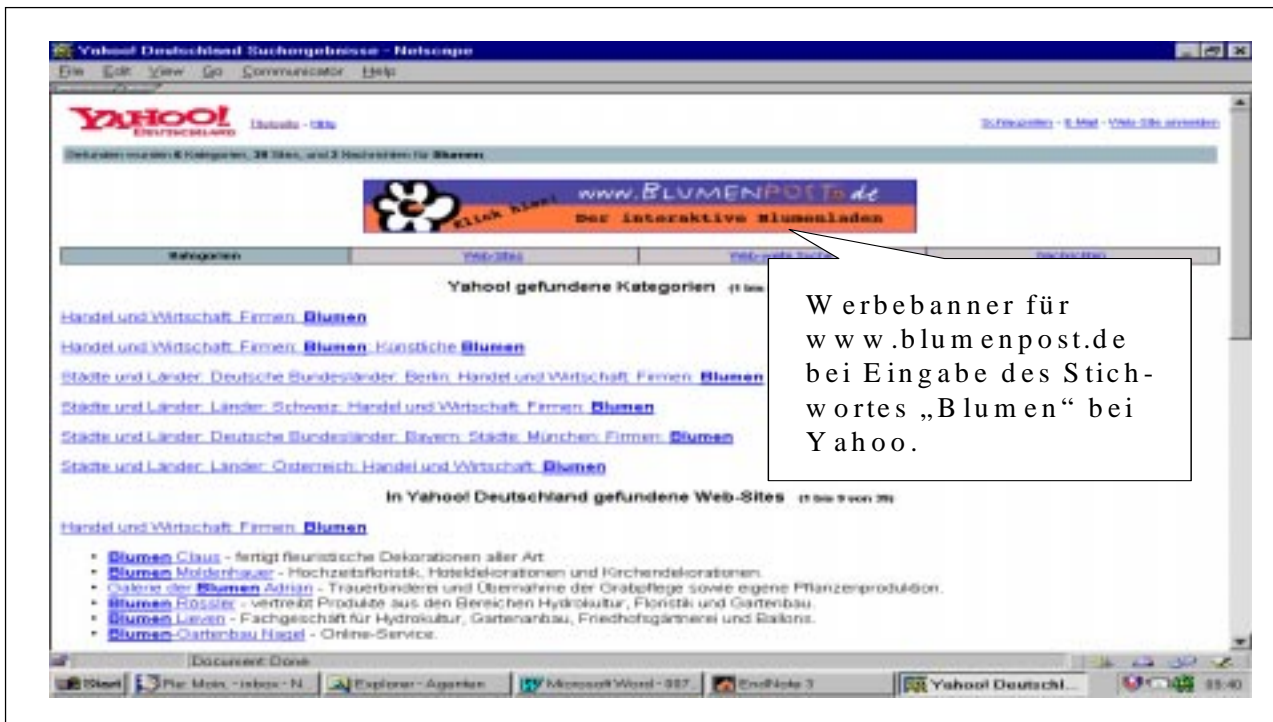


Abb. 3: Werbung bei Yahoo nach eingegeben Suchbegriffen

3.4. Fall III: Interaktion Anbieter-Agent – Mensch

Betrachten wir nun den Fall, daß nicht der Nachfrager, sondern der Anbieter Software-Agenten einsetzt. Der Anbieter kann Agenten zur Optimierung seines Marketing-Mix für jeden einzelnen Kunden einsetzen. So können Anbieter-Agenten während der Produktauswahlphase in der Werbung, in der Preispolitik und in der Produktpolitik eingesetzt werden.

Werbe-Agenten können die Werbung so steuern, daß Streuverluste minimiert werden. Werbe-Agenten lassen sich oft mit Produkt-Agenten kombinieren, welche die individuellen Präferenzen des Nutzers ermitteln können (Gooley/Lattin, 1998). So wird beispielsweise der Produktauswahlprozeß durch kontextbezogene Werbung in Suchmaschinen beeinflusst. Die Eingabe des Suchbegriffs „Blumen“ bei Yahoo (www.yahoo.de) führt zur Werbung eines Blumenhändlers in einem Banner oberhalb der Suchergebnisse (Abb. 3).

Individuell gestaltete Werbung kann auch für den Nutzer vorteilhaft sein, weil sie an Informationscha-

rakter gewinnt und als weniger lästig empfunden wird. Die Vorteile für den Anbieter liegen auf der Hand. Durch den Einsatz von Werbe-Agenten werden Streuverluste gesenkt und Marketing-Budgets besser genutzt. Bereits heute schaltet das Internet-Werbeunternehmen „DoubleClick“ zielgruppengerechte Werbung in Abhängigkeit der Tageszeit und des Transaktionsprofils des Benutzers, wobei nach eigenen Angaben „Klickraten“ von bis zu 25% erzielt werden (o.V., 1999, S. 58).

Weiterhin können Werbe-Agenten auch völlig neue Impulse bei der Auswahl der richtigen Werbebotschaft bringen (Gooley/Lattin, 1998). Für eine Werbekampagne wird anfangs eine Reihe unterschiedlicher Werbemitteilungen eingeblendet, deren Wirksamkeit anhand der Klickrate gemessen werden kann, wobei auch andere Maße denkbar sind (z.B. Briggs/Hollis, 1997). Schon nach kurzer Zeit weiß der Werbetreibende mit hoher Sicherheit, welche der eingeblendeten Werbebotschaften am wirksamsten sind, ohne unnötig viele unwirksame Werbebanner zu schalten. Eine weitere Differenzierung der Werbung ist dabei auf individueller Basis möglich, wenn jeweils begleitende soziodemografische Daten des

Nutzers vorliegen. So kann derjenige, der auf emotionale Werbung Wert legt, mit einer emotionalen Botschaft umworben werden, wohingegen derjenige, der auf informative Werbung reagiert, eine andere Botschaft erhält. Die Auswahl der richtigen Werbung ist so stark automatisierbar, daß Pretests für die Werbebotschaften überflüssig werden. Der Agent weiß nach kurzer Zeit selbständig, welche Werbung bei welchen Personen zu welcher Tageszeit die besten Resultate erzielt. In der statistischen Literatur ist dieses Verfahren unter dem Begriff „multiarmed bandit problem“ zu finden (Gittins, 1989).

Werbe-Agenten lassen sich insbesondere in Kombination mit anbieterseitig eingesetzten Filter-Agenten verwenden. Online-Buchhändler wie Amazon (www.amazon.de) oder BOL (www.bol.de) wissen anhand der Transaktionsdaten, daß sich ein bestimmter Kunde nur für Romane von John Grisham und Ken Follet interessiert. In diesem Falle werden nicht die Werke Schillers auf der Website beworben, sondern vorrangig die neusten Werke von Grisham oder Follet, die der Kunde noch nicht gekauft hat.

Anbieter können Methoden wie das oben beschriebene Collaborative Filtering ausgesprochen gewinnbringend einsetzen. Werden die Transaktionsdaten der bisherigen Nutzer systematisch miteinander verglichen, dann sind Ähnlichkeiten im Nutzungsverhalten von bestimmten Gruppen festzustellen, die – analog zur Empfehlung von Websites bei Linxx (www.linxx.de) – zur individuellen Angebotserstellung genutzt werden können (Schwartz, 1997, S. 75 ff.). So kann z.B. dem Käufer eines Computers gleich die passende Lernsoftware angeboten werden, wenn vorher festgestellt wurde, daß Nutzer mit ähnlichen Merkmalen diese ebenfalls gekauft haben. Zudem lassen sich Komplementaritätsbeziehungen aufdecken (Alba et al., 1997) und bei der Angebotserstellung automatisieren. Beim Kauf eines Kleides wird gleich der dazu passende Hut angeboten. Wenn ein Home-Shopping-Anbieter wie beispielsweise OTTO (www.otto.de) dies schnell umsetzen würde, dann könnte der Umsatz und damit der Deckungsbeitrag pro Kunde gesteigert werden. So hat die Studie von Brynjolfsson/Bakos (1998) gezeigt, daß eine Bündelung von Angeboten in Interaktiven Medien durchaus sinnvoll sein kann.

Der Einsatz von Anbieter-Agenten läßt zudem eine individuelle Preisdifferenzierung zu. So kann durch automatisierte Online-Experimente oder andere geeignete Methoden zur Erhebung der Zahlungsbereitschaften von jedem einzelnen Kunden seine Konsum-

umentenrente ermittelt und dann abgeschöpft werden (Skiera, 1998).

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 (Brockhoff, 1999, S. 15).

Die variablen Kosten für die Individualisierung sind aufgrund der vollständigen Automatisierbarkeit marginal. Auf der anderen Seite hebt sich der Anbieter vom Angebot homogener Produkte ab. Da dieses Angebot genau auf den Nutzer zugeschnitten ist, kann somit ein vergleichsweise hoher Preis erzielt werden. Doch auch für kostenlose Online-Angebote läßt sich die Individualisierung durch Anbieter-Agenten gewinnbringend nutzen: Anhand der ermittelten Präferenzen des Benutzers kann zielgerichtete und damit wesentlich wirksamere Werbung geschaltet werden. Nicht zu unterschätzen sind jedoch die Kosten und rechtlichen Einschränkungen für den Aufbau und Betrieb derartiger Systeme.

Der Einsatz von Anbieter-Agenten setzt voraus, daß Daten und Präferenzen über den Nachfrager erhoben und gespeichert werden können, anhand derer sich die Individualisierung betreiben läßt. Anbieter-Agenten lernen mit zunehmender Interaktion und erweitern damit ihre Wissensbasis. Damit nimmt der Nutzen durch die bessere Ausrichtung der Marketinginstrumente auf den Nachfrager bei jedem seiner Besuche zu. Durch das einsetzende „Lock-In“ der Nachfrager können Pionier Vorteile realisiert werden. So hat z.B. Amazon die Agenten-Technologie im Online-Buchhandel zuerst eingesetzt. Es bedarf nun erheblicher finanzieller Anstrengungen von Folgern, um im Wettbewerb aufzuholen. Zu beachten sind dabei die einschlägigen rechtlichen Vorschriften. Vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang eine jeweils umfassende Aufklärung des Nachfragers, was mit seinen Daten geschieht (Cespedes/Smith, 1993).

3.5. Fall IV: Interaktion Anbieter- und Nachfrager-Agent

In den Neuen Medien existiert bereits eine größere Anzahl von Online-Auktionshäusern wie z.B. E-Bay (www.ebay.com), ricardo.de (www.ricardo.de) oder OnSale (www.onsale.com). In diesen Auktions-

häusern 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. Dies ist insbesondere dann von großem Nachteil, wenn sich Auktionen über mehrere Tage oder gar Wochen erstrecken, da abgegebene Gebote in der Regel verbindlich sind. 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. Wie oben beschrieben, ist zur Senkung der Transaktionskosten 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.

Die Vision eines solchen virtuellen Agenten-Marktplatzes beinhaltet den Marktzugang einer Vielzahl von Anbieter- und Nachfrager-Agenten. Die für diese Aufgaben benötigten Agenten-Umgebungen unterscheiden sich von Umgebungen, die häufig im Bereich der verteilten Intelligenz anzutreffen sind (Chavez/Maes, 1996). In diesen Umgebungen arbeitet eine Vielzahl von Agenten mehr oder weniger unabhängig voneinander an einer gemeinsamen Aufgabenstellung. Der Unterschied zu Agenten-Umgebungen, die virtuelle Märkte schaffen, ist offensichtlich: Instanzen von Anbieter- und Nachfrager-Agenten arbeiten nicht an einem gemeinsamen Problem mit demselben Ziel, sondern verfolgen unterschiedliche, oft diametral konträre Ziele. Hier setzt ein Aspekt ein, der bislang in der Literatur vernachlässigt wurde. Hat ein Auftraggeber seinem Agenten seine Zahlungsbereitschaft mitgeteilt oder der Agent die Zahlungsbereitschaft erlernt, so muß der Agent in der Lage sein, diese nicht ohne weiteres zu offenbaren. Die Geheimhaltung der Zahlungsbereitschaft und der damit verfolgten Zielsetzung der Maximierung der Konsumentenrente auf Nachfragerseite hat zur Folge, daß der Anbieter seinen Agenten so programmiert, daß dieser die Zahlungsbereitschaft des Kun-

den ermittelt. Gleiches gilt für den Anbieter. Der Anbieter möchte seinen Gewinn maximieren und hat wenig Interesse daran, seine Grenzkosten zu offenbaren. Die Geheimhaltung der Zahlungsbereitschaft kann dazu führen, daß die Effizienz des Marktes nicht der so häufig in diesem Kontext angeführten vollständigen Konkurrenz einer „eEconomy“ entspricht.

Anbieter und Nachfrager können ihre Agenten so konfigurieren, daß durch geschicktes Taktieren unter Zuhilfenahme spieltheoretischer Erkenntnisse die verfolgten Strategien der Agenten erlernt werden. Dies gilt auch, wenn sich Software-Agenten zu verdeckten Kooperationen zusammenschließen und gemeinschaftlich im Markt agieren (Foner, 1995). Je besser die Agenten jedoch programmiert sind, desto schneller lernen sie aus dem Verhalten und reagieren ihrerseits mit verbesserten Strategien. Es wird deutlich, daß auch Agenten in neuen Umgebungen „über's Ohr gehauen“ werden können – 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. In diesem Zusammenhang spielt auch der Ruf über das Geschäftsgebahren von Software-Agenten bzw. deren Auftraggebern eine Rolle. Software-Agenten sind in der Lage, Informationen über vergangenes Verhalten anderer Agenten zu verbreiten. Agenten können sich somit selbst einen Ruf als guter Transaktionspartner aufbauen (Zacharia/Moukas/Maes, 1999). Dies hat zur Konsequenz, daß unehrliches Verhalten wie z.B. das Brechen von Versprechen oder das Nichtausführen von durch Agenten vereinbarten Transaktionen schnell bestraft wird.

Ein kritischer Punkt bei der Einsatzfähigkeit von Software-Agenten läßt sich unter dem oft pauschal gebrauchten Begriff „Privacy“ zusammenfassen (Céspedes/Smith, 1993; Hagel III/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 preis geben 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

- Sie bietet eine Anlaufstelle für Agenten, die bestimmte Produkte kaufen oder verkaufen wollen, und sind vergleichbar mit der örtlichen Gegebenheit alter, mittelalterlicher Märkte.
- Sie vermittelt Agenten, deren Auftraggeber miteinander ins Geschäft kommen möchten.
- Sie stellt sicher, daß die Identität von Agenten und ihre Verbindung zu den auftraggebenden Wirtschaftssubjekten gewährleistet ist und verwaltet Informationen über den „Ruf“ von Agenten. Dies bedeutet nicht, daß die Agenten zum Zeitpunkt der Verhandlung wissen, mit wem sie verhandeln. Vielmehr wird sichergestellt, daß im Falle eines Vertragsabschlusses zwischen den Agenten das Wirtschaftssubjekt ermittelt werden kann, das den Agenten verbindlich gestartet und beauftragt hat, in seinem Namen Transaktionen durchzuführen.
- Sie übernimmt in Ermangelung einschlägiger Rechtsvorschriften für derartige Formen des elektronischen Handels die Funktion eines Regelwerkes, nach dem auf dem betreffenden virtuellen Markt zu handeln ist. Rechtssicherheit ist einer der Schlüsselfaktoren für die Entwicklung von Märkten.
- Sie übernimmt die Protokollierung von unterbreiteten Angeboten und Vertragsabschlüssen. Dies ist ein nicht zu unterschätzendes funktionales Merkmal von virtuellen Marktplätzen. Die Protokollierung stellt sicher, daß der anbietende Agent an sein Angebot gebunden ist und Verträge nachgewiesen werden können. Die Umgebung hat also eine bezeugende Funktion.
- Sie kann auch Inkassofunktionen übernehmen. Beispielsweise kann nach einem Vertragsabschluß das Inkasso des Käufers übernommen werden. Sobald die monetäre Transaktion durchgeführt wurde, was zukünftig in wenigen Sekunden machbar sein wird, wird die Zahlung dem Anbieter signalisiert, der dann die verkauften Produkte ausliefert. Digitale Produkte lassen sich online übertragen, gegenständliche Produkte dauern etwas länger. Nach erfolgter Auslieferung wird das Geld dem Anbieter gutgeschrieben.

Abb. 4: Eigenschaften einer Multi-Agenten-Umgebung

Verhandlungssache und damit zu einer typischen Anwendungsmöglichkeit von Agenten, da der zugesicherte Datenschutz letztendlich nichts anderes darstellt als eine Eigenschaft des Produktes oder des Anbieters.

Um den angeführten Problemfeldern virtueller Märkte gerecht zu werden, werden geeignete Multi-Agenten-Umgebungen benötigt (Sikora/Shaw, 1998). Sie bieten eine Anlaufstelle für Software-Agenten, deren Auftraggeber miteinander geschäftliche Transaktionen durchführen wollen. Multi-Agenten-Umgebungen müssen die in Abbildung 4 aufgeführten Eigenschaften aufweisen.

Multi-Agenten-Umgebungen sind in der Lage, die Interaktion von Anbieter- und Nachfrager-Agenten auf unterschiedlichen Stufen des Kaufprozesses zu unterstützen. Zu unterscheiden sind hierbei zum einen Kaufprozesse für Güter mit klar spezifizierten Eigenschaften, wie z.B. Unikate oder homogene bzw. nicht-individualisierbare Güter, bei denen nur der Preis variabel ist. Zum anderen sind Kaufprozesse

zu analysieren, bei denen die Güter neben dem Preis weitere verhandelbare Eigenschaften besitzen.

Bei Kaufprozessen für Produkte mit spezifizierten Eigenschaften ist der Produktauswahlprozeß von der Anbieterauswahl abgekoppelt. Nachdem das Produkt in allen Eigenschaften mit Ausnahme des Preises vom Nachfrager spezifiziert wurde, läßt sich nachfolgend die Anbieterauswahl über Software-Agenten auf virtuellen Märkten durchführen.

Ein Beispiel für eine solche Agenten-Umgebung ist der am MIT Media Lab entwickelte Prototyp Market Maker (maker.media.mit.edu), eine Weiterentwicklung des Kasbah-Systems. Bei Market Maker handelt es sich um eine Multi-Agenten-Umgebung, in der die Benutzer Anbieter-Agenten mit dem Verkauf von gebrauchten CD's oder Büchern beauftragen können. Interessierte Nachfrager können ihrerseits Agenten starten, die dann auf dem virtuellen Marktplatz mit den Anbieter-Agenten in Preisverhandlung treten (Abb. 5). Da bei Market Maker nur der Preis variabel ist, teilt man dem Agenten seine

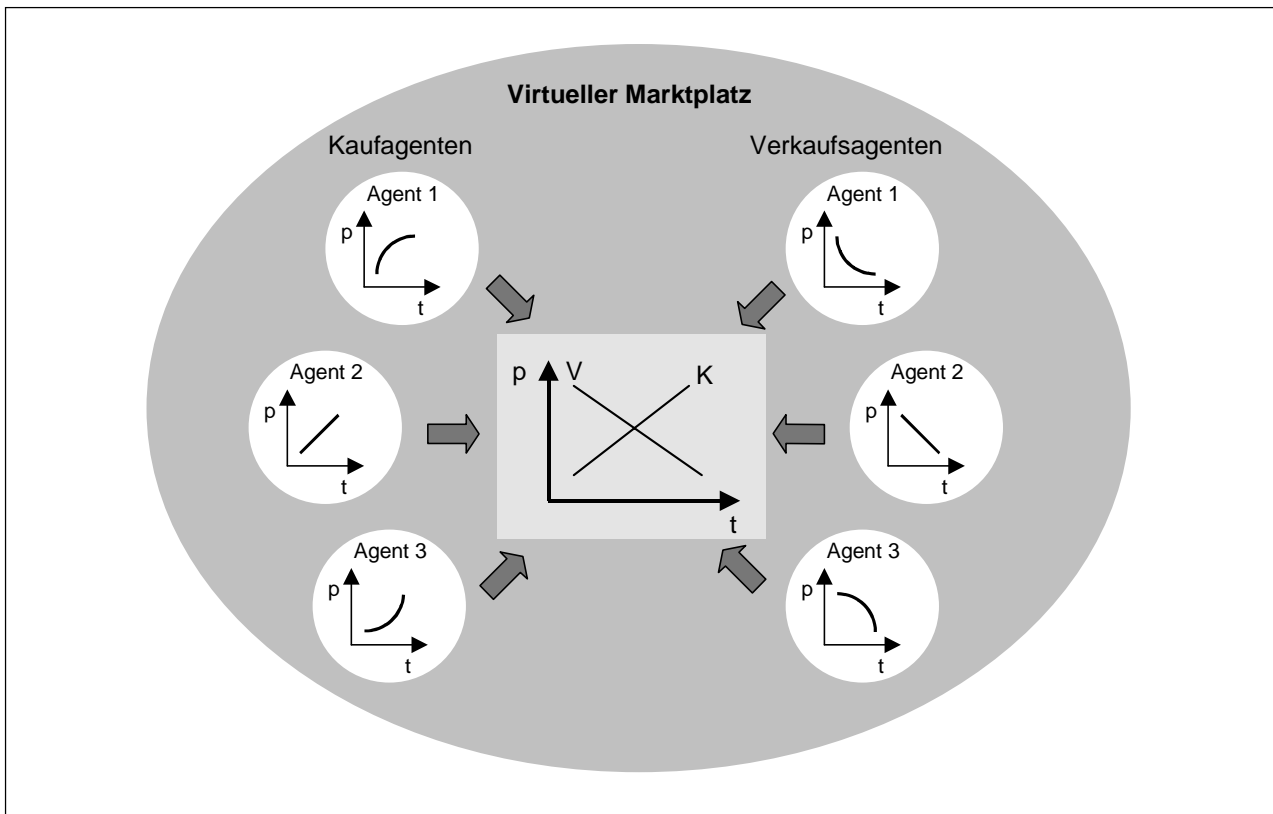


Abb. 5: Market Maker als Virtueller Marktplatz für Agenten

individuelle Zahlungsbereitschaft (Nachfrager-Agent) bzw. Preisforderung (Anbieter-Agent) in Abhängigkeit der voranschreitenden Laufzeit des Agenten mit. Dabei werden dem Kaufagenten die anfängliche Zahlungsbereitschaft, die maximale Zahlungsbereitschaft, die Laufzeit des Agenten und der Typ der Zahlungsbereitschaftsfunktion in Abhängigkeit fortschreitender Zeit (linearer, degressiver oder exponentieller Verlauf) mitgeteilt. Analoges gilt für Anbieter-Agenten. Das Ziel eines Agenten liegt darin, einen Transaktionspartner zu finden, der einen akzeptablen Preis zu zahlen bereit ist bzw. einen günstigen Preis für ein Objekt bietet. Die von den Agenten verfolgte Strategie ist dabei vergleichsweise einfach gehalten. Nachfrager-Agenten unterbreiten Angebote mit einem bestimmten Preis, daraufhin antwortet der Anbieter-Agent mit „ja“ oder „nein“ (Chavez/Maes, 1996). Ist die Verhandlungsaufgabe gelöst und ein beidseitig akzeptabler Preis gefunden, werden die Auftraggeber der Agenten benachrichtigt und können persönlich in Kontakt treten.

Der Mechanismus der dynamischen Preisfestlegung und Modalitätenfestlegung durch Agenten be-

freit beide Transaktionspartner von der Notwendigkeit, vor Beginn der Verhandlungen einen Preis festzulegen. Vielmehr wird diese Aufgabe dem Markt selbst übertragen (Guttman/ Moukas/Maes, 1998).

Bei Market Maker wird deutlich, daß in diesem System die Auswahl von Anbietern durch Agenten lediglich auf Basis des Preises geschieht. Aus diesem Grunde können dort lediglich Produkte gehandelt werden, deren Eigenschaften sich klar spezifizieren lassen, wie Unikate, homogene oder nicht-individualisierbare Güter. Im Falle von Gütern mit verhandelbaren Eigenschaften muß auf Multi-Agenten-Systeme mit komplexeren Verhandlungsmechanismen zurückgegriffen werden.

Bei Kaufprozessen für Produkte mit verhandelbaren Eigenschaften ist der Produktauswahlprozeß nicht von der Anbieterauswahl abgekoppelt. Nur bei Multi-Agenten-Systemen, in denen nicht nur der Preis verhandelbar ist, können die Produkte automatisch durch Agenten individualisiert werden. Ein funktionierendes Beispiel für ein solches Multi-Agenten-System ist derzeit noch nicht verfügbar, obgleich

an derartigen Systemen bereits gearbeitet wird (Tete-a-Tete; ecommerce.media.mit.edu/tete-a-tete). Sofern ein solches Agenten-System die Voraussetzungen einer Multi-Agenten-Umgebung (Abb. 4) erfüllt, können Produktauswahl, Anbietersuche und Transaktion automatisch durch Software-Agenten erfolgen.

Es wird deutlich, daß Agenten die Gesetze des Marktes nicht aufheben. Sie werden sie auch nicht neu definieren, sondern vielmehr werden sie dramatische Wettbewerbsauswirkungen haben, wenn neue Anbieter diese Technologie schnell umsetzen (Kollmann, 1998).

4. Fazit

Dieser Beitrag zeigt einerseits, daß Software-Agenten die Effektivität und Effizienz von Marktprozessen auf mehreren Stufen des Kaufprozesses steigern können und andererseits, daß in welchen Bereichen Software-Agenten eingesetzt werden können.

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 optimal auf die Präferenzen des Nachfragers zugeschnittenes Produkt anbietet.
- 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, Teile des Marketing-Mix automatisch zu individualisieren.
- Der Einsatz von Methoden aus der Künstlichen Intelligenz befähigt den Agenten zum Lernen und damit zu einer automatischen Anpassung von Marketing-Instrumenten zur massenhaften Befriedigung der individuellen Bedürfnisse der Nachfrager.

Zur Einführung und Akzeptanz von vollständig automatisierten Multi-Agenten-Umgebungen sind einfache und transparente Verhandlungsprotokolle für die Vertrauensbildung und damit der Akzeptanz der Agenten durch die Auftraggeber notwendig (Chavez et al., 1997). Der Agent wird erst dann akzeptiert, wenn ein wahrnehmbarer komparativer Vorteil gegenüber herkömmlichen Transaktionsmechanismen existiert. Dieses Vertrauen muß durch den Auftraggeber erst erlernt werden. Dies geschieht durch eine stufenweise Bevollmächtigung des Agenten mit den auszuführenden Aufgaben. Zuerst wird der Agent angewiesen, nach geeigneten Produkten und Transaktionspartnern zu suchen. Nachdem die Liste ausgegeben wurde, kann das beste Produkt durch den Benutzer gewählt werden. Der Agent führt anschließend auf Kommando des Benutzers die Transaktion durch und veranlaßt den Austausch von Produkt und Geld. Mit zunehmendem Vertrauen können dem Agenten immer mehr Vollmachten gegeben werden, bis er schließlich alle Aufgaben im Kaufprozeß autonom durchführen darf.

Der eCommerce hat noch nicht den Stellenwert wie derzeit der traditionelle Handel. Dieser wird seine Stellung sicher noch über einige Jahre behalten – aber: wer sich nicht früh engagiert, der wird später im eCommerce keinen Stellenwert haben. Zwar sind Pioniere nicht zwangsläufig erfolgreicher als Folgerunternehmen (Clement/Litfin/Vanini, 1998), jedoch sind die Pioniere schon lange im Netz und mittlerweile von vielen Nachfolgern umgeben, die ebenfalls in rasanter Weise Kundenprofile aufzeichnen und somit ihre Wissensbasis erweitern. Sofern sie dieses Wissen zur Automatisierung des Marketing-Mix einsetzen, können sie Markteintrittsbarrieren aufbauen.

Eine der größten Markteintrittsbarrieren stellt hierbei die Kenntnis der individuellen Präferenzen der Nutzer dar. Wer über keine eigene Datenbasis mit Nutzern und deren Profilen verfügt, wird wohl oder übel Kooperationen oder Aquisitionen von Dritten, die kundenindividuelle Daten besitzen, durchführen müssen. Der Einstieg von Bertelsmann bei dem Online-Aktivitäten von Barnes & Noble ist neben anderen strategischen Überlegungen wahrscheinlich hierauf zurückzuführen.

Dieser Beitrag hat aber nicht nur gezeigt, daß Software-Agenten die Marktprozesse aufgrund der Automatisierung des Kaufprozesses verändern. Die sy-

stematische Analyse der Einflüsse des Einsatzes von Software-Agenten, sei es auf Seiten der Anbieter oder der Nachfrager, offenbart die Notwendigkeit zur Modifikation der bisherigen Marketing-Aktivitäten. So wird unter anderem gezeigt, daß der Einsatz von inhaltsbasierten Nachfrager-Agenten dazu führt, daß Werbekampagnen verstärkt die objektiv beschreibbaren Eigenschaften eines Gutes und weniger die subjektiven Eigenschaften in den Vordergrund stellen müssen.

Es steht außer Frage, daß die technologische Entwicklung die Marketing-Manager dazu zwingen wird, daß sie neben der weiteren Umsetzung des „innovativen Konzepts“ des One-to-One-Marketing stets ihre eigenen Marketing-Instrumente hinsichtlich ihrer Wirkung bei der Interaktion mit Nachfrager-Agenten überprüfen müssen. Die gleiche Herausforderung gilt auch für die betriebswirtschaftliche Forschung.

Anmerkung

[1] Die Autoren danken Prof. Dr. Sönke Albers, Prof. Dr. Rolf A.E. Müller, Prof. Dr. Bernd Skiera, Ingo Garczorz, Dr. Thorsten Litfin u. a. für wertvolle Hinweise.

Literatur

- Alba, J.; Lynch, J.; Weitz, B.; Janiszewski, C.; Lutz, R.; Sawyer, A.; Wood, S. (1997): Interactive Home Shopping: Consumer, Retailer, and Manufacturer Incentives to Participate in Electronic Marketplaces, in: *Journal of Marketing*, 61, 1, S. 38-53.
- Albers, S.; Peters, K. (1997): Die Wertschöpfungskette des Handels im Zeitalter des Electronic Commerce, in: *Marketing - ZFP*, 19, S. 69-80.
- Avery, C.; Zeckhauser, R. (1997): Recommender Systems for Evaluating Computer Messages, in: *Communications of the ACM*, 40, S. 88-89.
- Bakos, J.Y. (1997): Reducing Buyer Search Costs: Implications for Electronic Marketplaces, in: *Management Science*, 43, S. 1676-1692.
- Brenner, W.; Zarnekow, R.; Wittig, H. (1998): *Intelligente Softwareagenten – Grundlagen und Anwendungen*, Berlin, Heidelberg.
- Briggs, R.; Hollis, N. (1997): Advertising on the Web: Is There Response before Click-Through?, in: *Journal of Advertising Research*, 37, S. 33-45.
- Brockhoff, K. (1999): *Produktpolitik*, Stuttgart, Jena.
- Brynjolfsson, E.; Bakos, Y. (1998): Pricing and Distribution of Information Goods: Aggregation and Disaggregation Strategies, *Marketing Science and the Internet – INFORMS Mini Conference*, MIT Sloan School of Management.
- Caglayan, A.K.; Harrison, C.G. (1998): *Intelligente Software-Agenten*, München, Wien.
- Cespedes, F.V.; Smith, J.H. (1993): Database Marketing: New Rules for Policy and Practice, in: *Sloan Management Review*, 23, S. 7-22.
- Chavez, A.; Dreilinger, D.; Guttman, R.; Maes, P. (1997): A Real-Life Experiment in Creating an Agent Marketplace, *Proceedings of the Second International Conference on the Practical Application of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology (PAAM '97)*, London, UK.
- Chavez, A.; Maes, P. (1996): Kasbah: An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods, *Proceedings of the First International Conference on the Practical Application of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology*, London, UK.
- Clement, M.; Litfin, T.; Vanini, S. (1998): Ist die Pionierrolle ein Erfolgsfaktor? Eine kritische Analyse der empirischen Forschungsergebnisse, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 68, S. 205-226.
- Crowston, K. (1998): The Effects of Market-Enabling Internet Agents on Competition and Prices: A Model and Empirical Evidence, *Working Paper*, Syracuse University.
- Engel, J.E.; Blackwell, R.D.; Miniard, P.W. (1995): *Consumer Behavior*, Forth Worth et al.
- Esch, F.-R.; Kroeber-Riel, W. (1994): *Expertensysteme für die Werbung*, München.
- Fink, D. (1998): Mass Customization, in: S. Albers, M. Clement und K. Peters (Hrsg.): *Marketing mit Interaktiven Medien – Strategien zum Markterfolg*, Frankfurt am Main, S. 137-150.

- Foner, L.N. (1995): Clustering and Information Sharing in an Ecology of Cooperating Agents – or – How to Gossip Without Spilling the Beans, Proceedings of the 1995 Conference on Computers, Freedom, and Privacy, Burlingame, CA.
- Gates, B. (1999): Digitales Business, München.
- Gittins, J.C. (1989): Multi-armed Bandit Allocation Indices, Chichester et al.
- Goldberg, D.; Nichols, D.; Oki, B.M.; Terry, D. (1992): Using Collaborative Filtering to Weave an Information Tapestry, in: Communications of the ACM, 35, S. 61-70.
- Gooley, C.G.; Lattin, J.M. (1998): Dynamic Customization of Marketing Messages in Interactive Media, Marketing Science and the Internet – INFORMS Mini Conference, MIT Sloan School of Management.
- Guttman, R.H.; Moukas, A.; Maes, P. (1998): Agent-mediated Electronic Commerce: A Survey, in: Knowledge Engineering Review (<http://ecommerce.media.mit.edu>).
- Hagel III, J.; Singer, M. (1999): Private Lives, in: McKinsey Quartely, 35, 1, S. 6-15.
- Hruschka, H. (1998): Die Auswirkungen interaktiver Informationstechnologien auf das Herstellermarketing, in: Marketing – ZFP, 20, S. 195-204.
- Koda, T.; Maes, P. (1996): Agents with Faces: The Effects of Personification of Agents, Proceedings of HCI '96, London, UK.
- Kollmann, T. (1998): Marketing for Electronic Market Places - The Relevance of Two "Critical Points of Success", in: Electronic Markets, 8, S. 36-39.
- Kroeber-Riel, W.; Weinberg, P. (1996): Konsumentenverhalten, München.
- Krulwich, H. (1999): An Agent of Change, (<http://bf.cstar.ac.com/bf/article1.html>).
- Lieberman, H. (1995): Letizia: An Agent That Assists Web Browsing, Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence, Montreal, Canada, (<http://lieber.www.media.mit.edu/people/lieber/Lieberary>).
- Linden, G.; Hanks, S.; Lesh, N. (1997): Interactive Assessment of User Preference Models: The Automated Travel Assistant, Proceedings of the Sixth International Conference on Artificial Intelligence Planning Systems (AIPS '96), Edinburgh, Scotland.
- Maes, P. (1994): Agents that Reduce Work and Information Overload, in: Communications of the ACM, July, 1994.
- Nardi, B.A.; Miller, J.R. (1998): Collaborative, Programmable Intelligent Agents, in: Communications of the ACM, 41, S. 96-104.
- o.V. (1999): Direct Hit, in: The Economist, 09.01.99.
- Paul, C.; 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.
- Peppers, D.; Rogers, M. (1997): The 1:1 Future: Building Relationships One Customer at a Time, New York.
- Piller, F.T. (1998): Kundenindividuelle Massenproduktion, München.
- Scheer, A.-W.; Steinmann, D. (1988): Einführung in den Themenbereich Expertensysteme, in: A.-W. Scheer (Hrsg.): Betriebliche Expertensysteme I. Einsatz von Expertensystemen in der Betriebswirtschaft – Eine Bestandsaufnahme, Wiesbaden.
- Schnieders, T.; Thun, A. (1999): BOL - Bertelsmann Online, in: S. Albers, M. Clement, K. Peters und B. Skiera (Hrsg.): eCommerce – Einstieg, Strategie und Umsetzung im Unternehmen, Frankfurt am Main, S. 249-260.
- Schwartz, E.I. (1997): Webonomics. Nine Essential Principles for Growing Your Business on the World Wide Web, New York.
- Shardanand, U.; Maes, P. (1995): Social Information Filtering: Algorithms for Automating "Word of Mouth", Human Factors in Computing Systems, CHI '95 Conference Proceedings, Denver, Colorado.
- Sikora, R., Shaw, M.J. (1998): A Multi-Agent Framework for the Coordination and Integration of Information Systems, in: Management Science, 44, S. S65-S78.
- Skiera, B. (1998): Gewinnsteigerung durch eine Mengenbezogene Preisdifferenzierung bei Dienstleistungen, Habilitationsschrift an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

Urban, G.L. (1998): Trust Based Marketing on the Web, Working Paper, Massachusetts, USA.

Weinberg, P. (1981): Das Entscheidungsverhalten der Konsumenten, Paderborn et al.

Zabih, R. (1998): Creating an Efficient Market on the

World-Wide-Web, (simon.cs.cornell.edu/home/rdz/priceweb.html).

Zacharia, G.; Moukas, A.; Maes, P. (1999): Collaborative Reputation Mechanisms in Electronic Marketplaces, Proceedings of Electronic Commerce Technology Minitrack, HICSS-32, Wailea Maui, Hawaii.