

# **Software Agenten: Die Struktur für die dritte Generation der Anwendung von künstlicher Intelligenz im Cyperspace**

**Autor: Hans-Joachim Meyer, ECG Management Consulting GmbH**

**Geringfügig überarbeitet erschienen in: IT Management, September 2001**

## **1. Was sind Roboter, Bots, Spider, Knowbots, Software- Agenten bzw. künstliche Intelligenz der ersten und zweiten Generation im Gegensatz zu Suchmaschinen oder Katalogen?**

Das WWW stellt sich als ein weltweites Hypertext-Netz dar, in dem die Benutzer unter Nutzung der URL navigieren können. Es stellt sich hier aber das Problem des „getting lost in hyperspace“. Schon nach wenigen Hypertext-Links fragt sich manchmal der Benutzer: Wo bin ich? Wie bin ich hierher gekommen?

Oder ob es um die billigsten Bücher, die preisgünstigsten Flüge oder um die ganz persönliche Informationsrecherche geht: Software-Agenten sind die neuen Favoriten der Internet-Gemeinde. Eine ganze Reihe dieser nützlichen Helfer ist ständig unterwegs und durchkämmt Tag für Tag das Web.

Wer kennt das nicht? Suchmaschine aufrufen, Stichwörter eingeben - das Ergebnis sind oft Dutzende von Websites, die erst einmal durchforstet werden wollen. Ähnlich ergeht es Online-Shoppern, die im Internet günstig einkaufen wollen. Hier müssen erst einmal Online-Geschäfte gefunden, jeder Shop besucht und Produkte und Preise verglichen werden. Da kann einem der Einkaufsspaß leicht vergehen.

Doch die mühselige Suche muß nicht sein. Was wie Science Fiction klingt, ist bereits Realität. Unter Bezeichnungen wie Agenten, Knowbots, Robots, Spider oder einfach Bots tummeln sich kleine Programme im Netz, die im Informationswirrwarr genau das herausfiltern, was der Benutzer zur Vorgabe gemacht hat.

Das Angebot im Netz der Netze wird immer vielfältiger und unübersichtlicher. Dem versuchen Software-Entwickler zwar, durch immer ausgeklügeltere Suchmaschinen, die auf der Ebene von Web-Adressen agieren. Doch den Internet-Surfer interessiert im Grunde nicht, wer benötigte Informationen oder Güterangebote bereit hält. Entscheidend bei der Suche nach einem bestimmten Buch, einem bestimmten Restaurant oder einem bestimmten Musikstück ist vielmehr, dass das Ziel möglichst schnell und ohne Aufwand erreicht wird.

Diese Anforderungen erfüllen traditionelle Suchmaschinen immer weniger. Eine neue Möglichkeit sind Software-Agenten. Sie nehmen ihrem "Herrn" die umständliche Parametrisierung von Suchmaschinen und die stets weiter zu verfeinernde Auswahl unter den Suchergebnissen ab. Software-Agenten lernen von ihren Benutzer, können also immer besser und schneller agieren, je länger sie im Einsatz sind. Möglich wird das durch "Künstliche Intelligenz". Bei diesem Zweig der Informatik wird versucht, aus einem bestimmten Satz an eingehenden Informationen (Input) Schlüsse zu ziehen. Die Input-Daten können flexibel kombiniert werden, so dass bestimmte, neue Vorgaben des Benutzers eingehen und unterschiedliche Resultate bewirken können. Wenn das System sich diese Vorgaben aus dem

Verhalten des Benutzers und anderen Rahmendaten selbst generiert, spricht man von selbstlernenden Systemen oder “Künstlicher Intelligenz“.

Als separate Software bieten die Suchagenten gegenüber reinen Suchmaschinen höheren Komfort bei der Verarbeitung der Suchergebnisse.

1. **Atomica**, englisch  
Kombination aus Wörterbuch, Enzyklopädie und Suchmaschine. Mit Thesaurus und Übersetzungsservice. Deutschsprachige Bedienoberfläche einstellbar, Abfrage US-amerikanischer Dienste
2. **Bingooo**, deutsch  
Ist speziell für den deutschen Markt zu empfehlen.  
Sehr viele Unteragenten für alle Bereiche des täglichen Leben. Vom Shoppen über Sport und Freizeit bis Wissen (Lexika, Wörterbücher,...). Metasuche im Web, Integrierter Browser. Messengerfunktion ermöglicht zusätzlich Empfang von Web-TV und Web-Radio.  
Integrierter Messenger
3. **Bullseye**, englisch  
Multitalent für den US-amerikanischen Markt.  
Abfrage von über 700 Diensten in 120 Kategorien. Es gibt eine spezielle deutsche Websuche.  
Suchoptionen: Verwendung Boolescher Operatoren, Anfragen in natürlicher Sprache.  
Ergebnisse speichern, sortieren, versenden.  
Linkpopullarität prüfen. Linkcheck. Integrierter Browser, zeitgesteuerte Suche, Wörterbuch und Thesaurus

Quelle: E C G Management  
Consulting GmbH

**Abb. 1: Übersicht Suchagenten - Teil 1**

4. **Copernic**, deutsch  
Über 600 Dienste in 55 Kategorien. Zeitgesteuerte Suche, speichert und versendet Suchanfragen und Ergebnisse, separater Browser erforderlich
5. **Gossip**, englisch  
Optisch gut visualisierte Agenten, Informationsbeschaffung nur im Gossip-Agentennetz.
6. **Lexibot**, englisch  
Metasuchagent, Offlinebrowser, Dokumentmanager, Index der Ergebnisseiten  
Ergebnisse sortieren, kommentieren, neue Ranglisten erstellen
7. **Webcheck**, englisch  
Softwaretool der Suchmaschine **Webtop**, kann ganze Sätze oder Dokumente inhaltlich erfassen und daraus Webanfragen ableiten

**Noch Abb. 1: Übersicht Suchagenten - Teil 2**

8. **Webplanet Tools**, deutsch  
Umfangreiche Toolsammlung,  
Abfrage von mehr als 250 Diensten, Eigene Suchmaschinen hinzufügen,  
Offlinebrowser,  
Suchergebnisse exportieren, sortieren nach Titel, URL, Datum,  
Suchmaschine, Speichern, Suchprotokoll, Doppelte Treffer aussortieren,  
Proxy-Unterstützung , Lokale Suche wenn MS-Backoffice oder ähnliche  
Produkte installiert sind.  
Updatechecker für installierte Hard-und Software. Linkchecker, Interner  
Proxyserver für Offline-Browsen, Download komplexer Websites und  
Aktualisierungskcheck
9. **WebSite Watcher**, deutsch  
Dieses Tool kommt nach der eigentlichen Suche zum Einsatz. Änderungen  
an Webseiten werden überwacht und Dokumentiert. Praktisch für Webseiten  
mit ständig wechselnden Inhalten.
10. **Zapper**, englisch  
Metasuchmaschine und thematische Suche, speichert Ergebnislisten ab,  
Bookmarkimport,  
Eigene Suchdienste ergänzen. Informationsaustausch mit anderen Zapper-  
Usern.

Quelle: E C G Management  
Consulting GmbH

## Noch Abb. 1: Übersicht Suchagenten - Teil 3

Die kompletten Ergebnislisten können abgespeichert, oder per E-Mail versandt werden. Inhalte sind vergleichbar und nach eigenen Kriterien sortierbar, können teilweise in anderen Anwendungen wie MS-Word oder Exel weiterverarbeitet werden. Einige Lösungen bieten neben der Websuche zusätzlich die Suche auf dem PC bzw. Netzwerk.

Die Suchagenten fragen mehrere webbasierte Suchdienste parallel ab. Damit erfüllen sie gleichzeitig die Aufgabe von Meta-Suchmaschinen.

### 1.1 Erste Generation

Unter einem Software-Agenten der ersten Generation sind intelligente Programme zu verstehen, die im Auftrag eines Benutzers selbständig Aufgaben erledigen. Diese Aufgaben können unterschiedlichster Natur sein: So können Agenten beispielsweise einfache Suchfunktionen durchführen, um mit der immer weiter steigenden Datenflut im Internet fertig zu werden (Brenner, W., R. Zarnekow und H. Wittig ). Agenten sind sogar in der Lage, im Auftrag des Benutzers komplexe Vertrags- und Preisverhandlungen zu führen. Diese Agenten im B2B- und B2C-Bereich werden das Marketing im Internet insbesondere im Preisbereich, Produktbereich, Werbebereich und Distributionsbereich beeinflussen (siehe Tabelle 1.1).

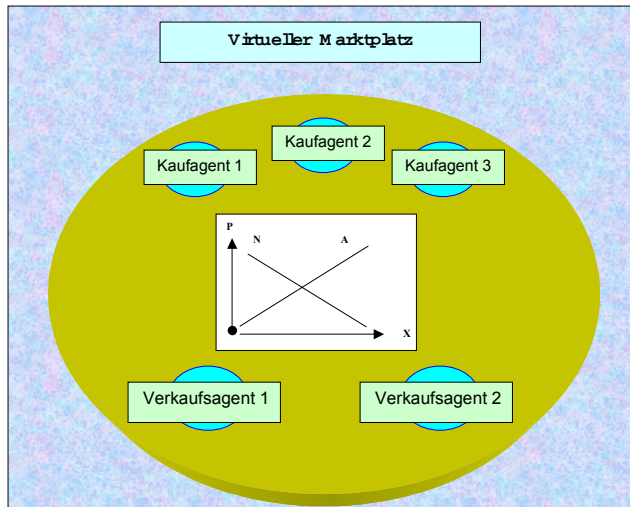
<p><b>Preisagenten</b></p> <p>Durchsuchen das Internet nach den günstigsten Preisen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preistransparenz steigt</li> <li>- Sonderangebote bringen hohen Umsatz bei geringem Deckungsbeitrag</li> </ul>
<p><b>Produktagenten</b></p> <p>durch Entbündelung von Eigenschaften werden individuelle Angebote unterbreitet</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Möglichkeit zur Preisdifferenzierung</li> <li>- individuell zugeschnittene Produkte (digitale Zeitung)</li> <li>- Komplementäre Güterbeziehungen</li> </ul>
<p><b>Werbeagenten</b></p> <p>erkennen die Präferenzen und blenden zielgerichtete Werbung ein</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Streuverluste sinken</li> <li>- Werbung wird als angenehmer wahrgenommen</li> <li>- Werbung erhält Informationscharakter</li> </ul>
<p><b>Distributionsagenten</b></p> <p>übernehmen durch Entbündelung die Handelsfunktion</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physische Distribution</li> <li>- Sortimentszusammenstellung</li> <li>- Informations- und Beratungsfunktion</li> </ul>

Quelle : E C G Management Consulting GmbH

**Abb. 1.1.: Typen von Agenten**

## 1.2 Zweite Generation

Agenten der zweiten Generation sind in der Lage, mit anderen Agenten auf "elektronischen Marktplätzen" zu interagieren und im Auftrage des Benutzers selbständig Transaktionen durchführen (Bakos, J. Y.). Will man beispielsweise seinen Gebrauchtwagen verkaufen, schickt man einen Agenten in den Cyberspace, der die Details über den Wagen enthält, die gewünschte Verkaufssumme, den spätesten gewünschten Verkaufszeitpunkt und den niedrigsten akzeptablen Preis. Der Agent kopiert sich selbständig auf die elektronischen Marktplätze und versucht in Verhandlungen mit anderen elektronischen Agenten die Transaktion durchzuführen oder wenigstens den Kontakt zu interessierten Personen herzustellen.



Quelle: E C G Management  
Consulting GmbH

**Abb. 1.2: Virtueller Marktplatz**

### 1.3 Dritte Generation - Internet der Zukunft

Zahlreiche Zukunftsforscher, wie z.B. Pattie Maes, Professorin am MIT (Massachusetts Institute of Technology), gehen davon aus, dass bald nicht mehr so sehr die menschlichen Teilnehmer selbst im Netz der Netze unterwegs sind, sondern ihre Software-Agenten. Sie erhalten Aufträge ihres Benutzers – z.B. “kaufe mir ein Auto mit xyz Eigenschaften“- und durchsuchen daraufhin das Internet nach entsprechenden Angeboten. Bei der Suche könnten sie sich sogar die bereits von anderen Software-Agenten gesammelten Informationen nutzbar machen. Ihr Besitzer erhält nach wenigen Sekunden eine Liste von Vorschlägen. Nach Einschränkung der Auswahl auf wenige Alternativen tritt der Software-Agent mit den Agenten der Anbieter in Verbindung und ermittelt das aktuell günstigste verfügbare Angebot.

Die Vorstellungen gehen noch einen Schritt weiter. So könnte ein Software-Agent auch so konfiguriert werden, dass er während eines Stadtbummels seines Benutzers für bestimmte Angebote in der Nähe des aktuellen Aufenthaltsortes empfänglich ist. Das mitgeführte Handy oder der PDA ist mit GPS ausgerüstet, so ist die genaue Ortbestimmung möglich. Der Software-Agent eines nahen Geschäfts wird aktiv und bietet entsprechendes an. Auch folgendes ist denkbar: Sobald eine bestimmte Ware per Mobile Payment erworben wurde, werden die Software-Agenten umliegender Geschäfte aktiv und werben für ergänzende Produkte.

## 2. Die Intelligenz im Netz

Auch Software-Agenten bieten sich hier an: Sie übernehmen die umständliche Parametrisierung von Suchmaschinen und die stets weiter zu verfeinernde Auswahl unter den Suchergebnissen.

Bei dieser Betrachtung muss man auch das UMTS als entscheidende Triebkraft des eBusiness mit einschließen.

Die Telekommunikationswirtschaft ist mit UMTS zum Erfolg verdammt. Die horrenden Investitionen in Lizenzen und Infrastruktur müssen sich so bald wie möglich auszahlen. Die Mobilfunkbetreiber suchen zusätzliche Umsatzquellen, die sie z.B. in Provisionen vermittelter Geschäfte finden. Mobile Internet-Nutzer haben besonders hohe Anforderungen an den leichten, schnellen und effizienten Zugriff auf gewünschte Informationen und Angebote sowie die entsprechende Geschäftsabwicklung. Die im Rahmen von mCommerce entwickelten neuen Techniken färben auf das Internet insgesamt ab und setzen neue Maßstäbe.

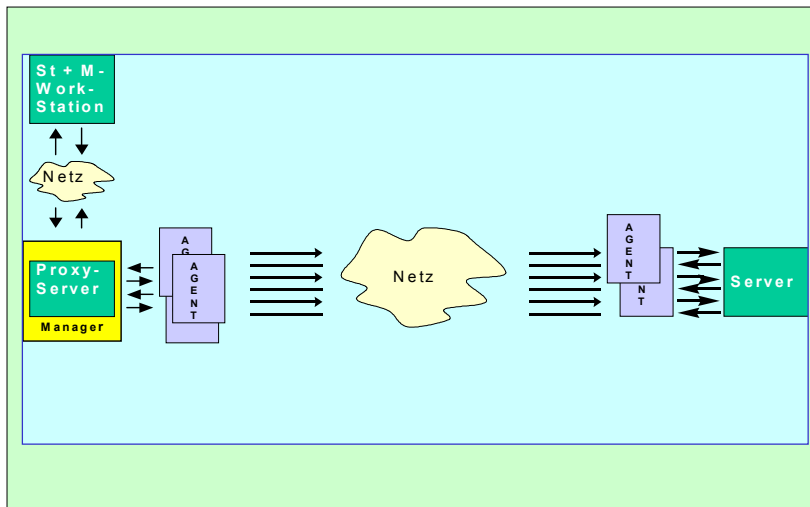
UMTS und mCommerce werden so entscheidende Impulse für die Neugestaltung des Internets und des eBusiness geben. Somit werden sie die Prozesse beschleunigen und darüber hinaus auch die Integration von traditionellem Handel und Internet, was zur Folge hat, dass der B2C-Handel in eine neue Form übergehen wird.

### **3. Der intelligente Manager als persönlicher Berater für drei Anwendungsbereiche**

Durch den organisierten und globalen Einsatz der Robotik, d.h. Agentensysteme, die in der „realen“ Welt zurecht kommen, wird es nach meiner Ansicht notwendig werden, intelligente Manager der Agenten (Leit-Agenten) einzusetzen, die in drei Bereiche zu untergliedern sind: *Home-Manager, Life-Manager, Business-Manager.*

Die standardisierte Ausrichtung in drei Bereichen muss dazu führen, dass Pakete für die Breite der Anwendungen entwickelt und zusammengestellt werden. Die einzelnen Benutzer werden eine Systemkonfiguration verwenden, wonach mittels Netzwerk und Internet der entsprechenden Proxy-Server mit den stationären und mobilen (**St + M**) Workstation korrespondieren. Die entsprechenden Manager in Verbindung mit diesem Server werden nach entsprechender Aufgabenstellung die jeweiligen Agenten einsetzen, diese kontrollieren, Ergebnisse auswerten, Ergebnisse aufbereiten, Entscheidungen vorbereiten, Entscheidungen umsetzen, entsprechende Kommunikation durchführen usw..

Entscheidend bei der Betrachtung des Einsatzes von Managern muss immer von den unabhängigen und persönlich eingesetzten Agenten, die nicht manipulierbar sind, ausgegangen werden.



Quelle: E C G Management  
Consulting GmbH

**Abbildung 3.0: Netzstruktur**

### 3.1 Home- Manager

Dieser Manager unterstützt in Verbindung mit seinen intelligenten Agenten vorwiegend den stationären Gebäudebereich mit allem was dort integriert ist bzw. was in das System eingeschlossen sein soll. Angefangen von der Gebäudesicherheit mit seinen Systemen bis hin zum Kühlschrank, der auf Befüllungszustand und Nachfüllbestellung, ähnlich eines Smart Home Service, überprüft wird. Ebenso können zum Beispiel die Aufgaben der Dokumentenverwaltung, des Time Management, der Budgetverwaltung, der Kontenführung, der Korrespondenz und der Kommunikation hinzukommen.

Der Manager ist also für ein breites Spektrum von Aufgaben vorgesehen, die im einzelnen durch den Benutzer definiert werden. Seine Intelligenz befähigt ihn, Aufgaben in großen Teilen autonom durchzuführen und mit seiner Umwelt auf sinnvolle Art und Weise zu interagieren.

### 3.2 Life- Manager

Dieser Manager stellt auf Grund seiner wesentlichen Anforderungen für den externen und mobilen Bereich für seinen Benutzer ein wichtiges Instrument im allgemeinen und speziellen Lebensbereich dar. Dabei belaufen sich seine Aufgaben auf direkte Kommunikation oder sogar Kooperation mit anderen Objekten (zum Beispiel anderen Agenten oder menschlichen Nutzern). Somit müssen die Agenten über eine Kommunikationssprache verfügen, um mit anderen Objekten kooperieren zu können.

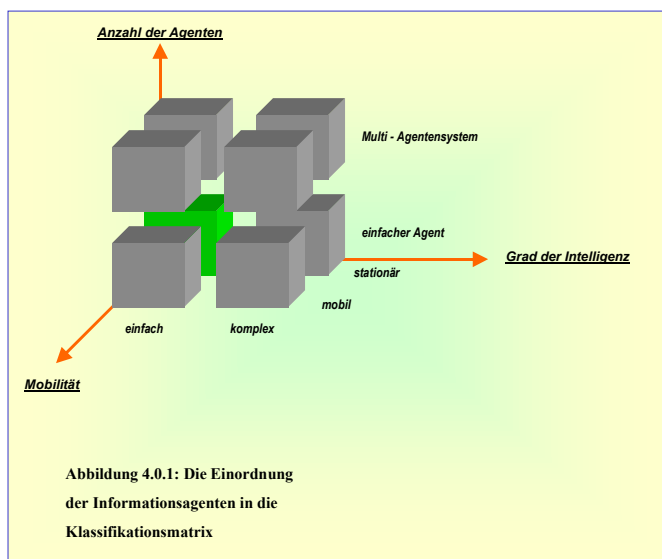
Hierbei belaufen sich seine Aufgaben von der Informationsrecherche bis hin zu Geschäftstätigkeiten und Vertragsabschlüssen.

### 3.3 Business- Manager

Diese Kategorie umfasst vorwiegend den Businessbereich mit allen seinen Facetten einer Unternehmensführung. Die Rolle, die Agenten im elektronischen Handel ("eCommerce"), also der Geschäftsabwicklung über elektronische Medien - insbesondere das Internet - spielen, ist gerade das wichtige Thema im Businessbereich. Agenten können in allen Bereichen der Geschäftsabwicklung die Geschäftspartner unterstützen. Sie können dabei helfen, ein bestimmtes Produkt oder einen Anbieter zu finden, Preisvergleiche anstellen oder über den Preis verhandeln. Schließlich könnten Agenten sogar im Auftrag des Benutzers Geschäfte tätigen, Waren oder Dienstleistungen bestellen.

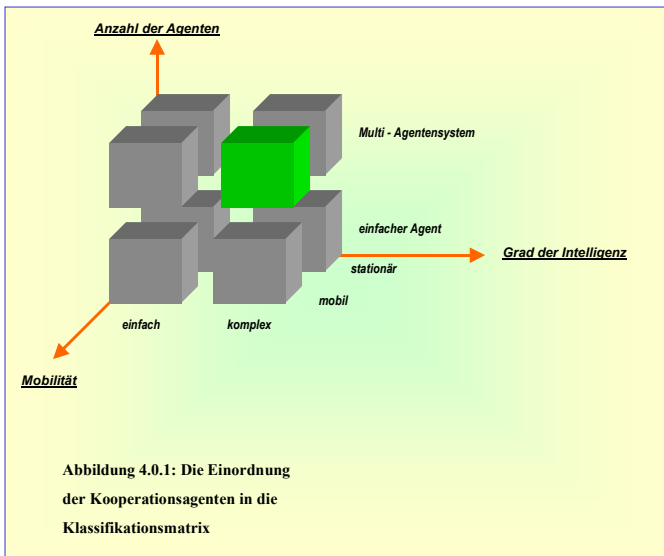
### 4. Informations-, Kooperations- und Transaktionsagenten

Dem jeweiligen Manager, vgl. 3.1... 3.3, sind drei Arten von Agenten untergeordnet mit denen das gesamte Spektrum von Aufgaben realisiert werden kann. Hierbei unterscheidet man in drei Kategorien, den Informationsagenten, den Kooperationsagenten und den Transaktionsagenten. Die künstliche Intelligenz, das heißt, der Lernprozess der einzelnen Agenten wird durch den Manager überwacht und gesteuert. Der Manager übernimmt sein Verhalten vom jeweiligen Benutzer, abhängig von den Benutzerzeiträumen, d.h. je länger desto konkreter.



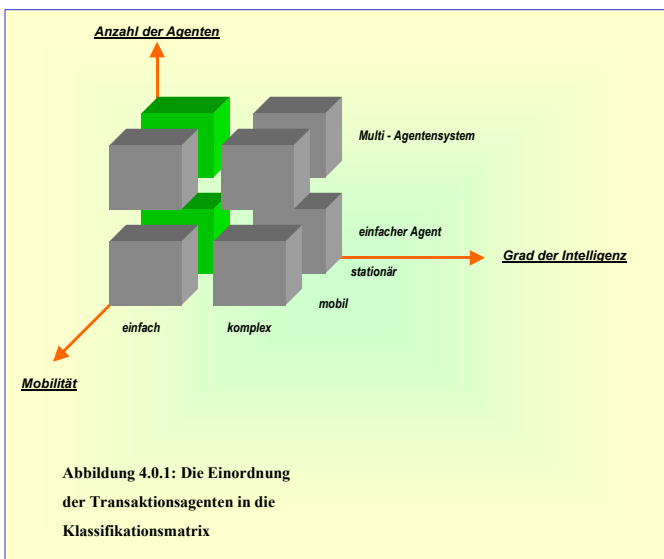
Quelle: E C G Management Consulting GmbH

**Abbildung 4.0.1: Die Einordnung der Informationsagenten**



Quelle : E C G Management Consulting GmbH

### Abbildung 4.0.2: Die Einordnung der Kooperationsagenten



### Abbildung 4.0.3: Die Einordnung der Transaktionsagenten

Die primäre Aufgabe der **Informationsagenten** besteht in der Unterstützung seines Benutzers bei der Suche nach Informationen und der Bereitstellung von Informationen. Dabei müssen sowohl die einzelnen Informationen zuverlässig gefunden als auch bewertet und entsprechend der persönlichen Interessen des Benutzers gefiltert werden. Die Anwendungsgebiete dieser Agenten lassen sich wie folgt veranschaulichen:

- Das Anwendungsgebiet Information Retrieval und Filtering unterstützt den Benutzer bei der Suche nach Informationen innerhalb des Internet.
- Das Anwendungsgebiet NewsWatcher fasst Agenten zusammen, deren Ziel in der Bereitstellung relevanter Informationen und Nachrichten durch die Festlegung eines persönlichen Nutzerprofils besteht.
- Die Agenten des Anwendungsgebietes Advising und Focusing realisieren ihre Unterstützung bei der Suche nach Informationen über die Beobachtung des Benutzers während der Arbeit im WWW. Diese Überwachung ist die Voraussetzung für die Präsentation von Hinweisen und Vorschlägen zur effektiven und effizienten Informationsbeschaffung im Internet.
- Das Anwendungsgebiet Traffic beschäftigt sich mit der Unterstützung von Agenten zur Bereitstellung intelligenter Dienstleistungen innerhalb der Reise- und Transportplanung. Solche Dienstleistungen umfassen die Bereitstellung von Informationen zu Flug- und Bahnverbindungen und zum Personennahverkehr. Eine Weiterentwicklung, die dieses Anwendungsgebiet in die Kategorie Transaktionsagent einordnen wird, ist die Unterstützung bzw. Übernahme der Reisebuchungen des Benutzers durch Agenten.

Der Schwerpunkt der **Kooperationsagenten** liegt in der Lösung komplexer Problemstellungen, indem die Agenten mit anderen Teilnehmern kooperieren, was wie folgt für Anwendungsgebiete veranschaulicht wird:

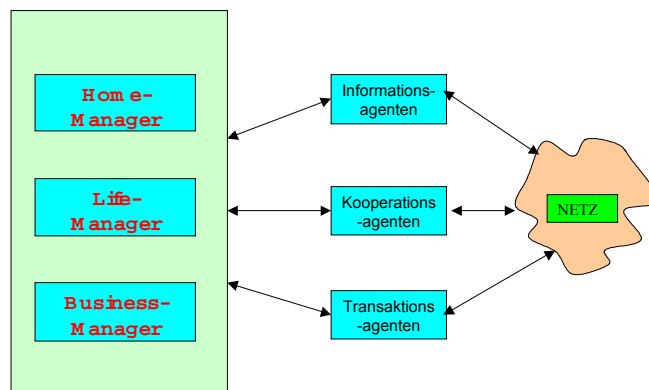
- Das Anwendungsgebiet Entertainment nutzt diese Kooperation zum Aufbau eines Interessenprofils, mit dem der Benutzer weitere Freizeitaktivitäten entdecken oder sein Wissen entsprechend der Interessenfelder vertiefen kann. Dem Unterhaltungswert dieser Anwendungen wird eine hohe Bedeutung beigemessen.
- Das Anwendungsgebiet Groupware ist im betrieblichen und verwaltungstechnischen Umfeld angesiedelt und dient der Unterstützung und der Übernahme einer Vielzahl von Routinetätigkeiten, die innerhalb einer Arbeitsgruppe oder Abteilung anfallen. Der hohe Kommunikationsbedarf zur Erfüllung dieser Aufgaben zwingt die Agenten zu einer Kooperation.
- Das Anwendungsgebiet Netzwerkmanagement/Telekommunikation fokussiert auf die persönliche Unterstützung der Benutzer beim Management von Aufgaben innerhalb eines Netzwerkes durch Agenten. Dabei steht vor allem die Kooperation der einzelnen Agenten der Netzwerkteilnehmer im Mittelpunkt der Unterstützung.

Der Schwerpunkt der **Transaktionsagenten** liegt in der Überwachung und Ausführung von Transaktionen. Die Transaktionen umfassen dabei nicht nur die finanzielle Abwicklung eines Kaufvorgangs, sondern auch die Durchführung oder Überwachung von Produktionsprozessen und anderen betriebswirtschaftlich orientierten Prozessabläufen.

- Das Anwendungsgebiet eCommerce umfasst Agenten, die den Benutzer beim Kauf oder Verkauf von Produkten und Serviceleistungen unterstützen. Dabei unterscheidet man unter einfachen Kaufagenten, komplexen Kaufagenten und einem agentenbasierten Marktplatz.
- Der Bereich des Anwendungsgebietes Manufacturing fokussiert auf die Unterstützung durch Agenten in PPS - Systemen. Der Schwerpunkt dieses Gebietes liegt in der Realisierung von Multi-Agentensystemen zur Planung, Steuerung und Koordination

flexibler und verteilter Fertigungsprozesse. In diesem Anwendungsgebiet geht es ausschließlich um die Unterstützung der Produktionsprozesse.

- Das Anwendungsgebiet Management von Geschäftsprozessen befasst sich mit der Unterstützung durch Agenten bei der Abwicklung von Geschäftsprozessen. Dabei werden sowohl Anwendungen realisiert, die sich auf die Verhandlung zwischen den einzelnen Agenten der jeweiligen Geschäftsprozesse konzentrieren, als auch Anwendungen, die einen speziellen Geschäftsprozess als Grundlage der Agentenunterstützung heranziehen.



Quelle: E.C.G. Management  
Consulting GmbH

**Abbildung 4.0.4: Überblick: Manager- und Agenten mit Schnittstelle zum Netz**

#### **4.1 Betriebliche Anwendungsbeispiele (Auszug):**

##### **4.1.1 Werbung**

Agenten eingesetzt für die Werbung können die Werbung so steuern, dass Streuverluste minimiert werden. Werbeagenten lassen sich am vorteilhaftesten mit anderen Agenten kombinieren, welche die individuellen Präferenzen des Nutzers ermitteln können. So wird beispielsweise in Suchmaschinen je nach eingegebenem Suchbegriff kontextbezogene Werbung (in welcher Form auch immer) eingeblendet.

Weiterhin können Werbeagenten auch völlig neue Impulse bei der Auswahl der richtigen Werbebotschaft bringen. Für eine Werbekampagne werden anfangs eine Reihe unterschiedlicher Werbemitteilungen eingeblendet, deren Wirksamkeit u.a. anhand der "Klick-Rate" gemessen werden kann. Schon nach kurzer Zeit weiß der Werbetreibende mit hoher Sicherheit, welche der eingeblendeten Werbebotschaften am wirksamsten sind. Eine

weitere Differenzierung der Werbung ist dabei auf individueller Basis möglich, wenn jeweils begleitende soziodemografische Daten des Nutzers vorliegen. Die Auswahl der richtigen Werbung ist so stark automatisierbar, dass Tests für die Werbebotschaften überflüssig werden – der Computer weiß nach kurzer Zeit selbständig, welche Werbung bei welchen Personen präferiert.

Die Qualität dieser Werbung gegenüber der konventionellen wird einen anderen Charakter besitzen, zumal es mehr auf den Informationscharakter ankommt, der durch Agenten geprüft und ausgewertet wird.

#### **4.1.2 Marketing**

Es bleibt festzuhalten, dass Agenten ein wesentlichen Bestandteil im Marketing des e-mCommerce (elektronischer und mobiler Commerce) einnehmen werden. Die derzeitigen statistischen Veröffentlichungen sagen aus, dass erstaunlicherweise bislang nur sehr wenige Anbieter bereit sind, sich diesem Marketinginstrument zu bedienen. Sie vertrauen statt dessen auf traditionelle Strukturen. Natürlich ist klar, dass e-mCommerce noch nicht den Stellenwert hat, den der traditionelle Handel noch hat – aber, wer sich nicht früh genug engagiert, der wird später im e-mCommerce keine ernstzunehmende Position haben. Zwar sind Pioniere nicht zwangsläufig erfolgreicher als Folgeunternehmen, jedoch sind die Pioniere schon lange im Netz und mittlerweile von vielen Nachfolgern umgeben, die nach und nach die Markteintrittsbarrieren aufbauen.

#### **4.1.3 Einkauf**

Der Einkaufsbereich stellt einen nicht zu unterschätzenden Faktor bei der Entwicklung eines Unternehmens dar. Die logistische Beschaffung von Material und Leistungen verlangt eine qualifizierte und abgestimmte Tätigkeit, die weltweit agieren muss. Gerade in diesem Bereich wird der Einsatz von Agenten unumgänglich sein, um ständig und systematisch den Markt weltweit analysieren zu können. Nach vorgegebenen Kriterien, wie Unternehmensstandard, Qualität, Menge, Preis, Lieferzeit usw. werden kontinuierlich durch Agenten Informationen eingeholt, mit Lieferanten kommuniziert und Verhandlungen geführt.

#### **4.1.4 Vertrieb**

Auf welche Art Software-Agenten beispielsweise Finanzberater in einem Kommunikations-Center unterstützen – zeigt ein erstes Projekt unter dem Namen Euro-Bot. Banken und andere Finanzdienstleister können in Zukunft über die Human Vision Gruppe ihre eigenen Finanzberater im Kommunikations-Center durch Software-Agenten entlasten. Die Kundenberater haben so mehr Zeit für aufwendige Anfragen und verbessern damit den Kundenservice. Die Artificial Life Deutschland AG hat die Human Vision AG als Kunden gewonnen und eine entsprechende Produktlizenz für die Artificial Life-Technologie an die Human Vision AG vergeben. Das auf intelligente IT- Lösungen für Banken und Finanzdienstleister spezialisierte Unternehmen wird die virtuellen Berater von Artificial Life bei Projekten in der Anlage- und Versicherungsberatung sowie Immobilienfinanzierung einsetzen. Das aktuelle Projekt des Euro- Bot, wird Banken- und Finanzdienstleister bei dem zu erwartenden Kundenansturm zur Euroeinführung unterstützen und entlasten. Denn je näher dieser Termin rückt, umso größer wird auch der Informationsbedarf der Kunden. Für die Branche bedeutet dies eine enorme Herausforderung, der mit Hilfe des Euro- Bots auf effiziente und kundenfreundliche Weise begegnet werden kann.

## **5. Standardisierung – eine wesentliche Voraussetzung**

In der vielzitierten heterogenen Netzwerkumgebung ist die Adaption allgemein anerkannter Standards Grundvoraussetzung für den Einsatz von intelligenten Agenten und Software-Robots. Davon sind nicht nur die Agenten selbst in ihren Kommunikationsschnittstellen und Identifikations- und Autorisierungsmechanismen betroffen, sondern natürlich auch die omnipräsenten Daten und Informationen ihres Arbeitsfeldes.

Dazu werden eCommerce- Standards auf XML- üBasis ausgewählt und weiterentwickelt, Methoden und Werkzeuge für die Umsetzung bereitgestellt und Referenzlösungen für den zwischenbetrieblichen eCommerce realisiert, welche die enge Integration zwischen Lieferanten und ihren Abnehmern sicherstellen sollen. Dabei sollen standardisierte, systemunabhängige, multimediale Produkt- und Dienstleistungskataloge für den Austausch über das Internet entwickelt werden und standardisierte Geschäftstransaktionen (beispielsweise Preisanfrage, Auftrag, Lieferschein und Rechnung) auf Internet-Basis definiert werden. Ebenso sollen standardisierte Systeme für Produkt- und Dienstleistungsklassifikationsbeschreibungen vereinbart werden. Erste Schritte in diese Richtung ist der Standard für den elektronischen Produktdatenaustausch "BMEcat" sowie der Standard für Geschäftstransaktionen "openTRANS".

Den Standard für Software-Agenten hat das Direktorium der Industrieorganisation Fipa (Foundation for Intelligent Physical Agent) festgelegt. Als Agent bezeichnet Fipa autonom agierende Softwareeinheiten, die Informationen beschaffen, verarbeiten, dabei aber standardisiert mit ihrem Hardware- und Softwareumfeld sowie anderen Agenten interagieren. Sie bestehen aus vier Komponenten, zuständig für Input und Output (von und zur Hardware und Software), Interaktion (mit Agents, Menschen, Software), Informationssammlung und –verarbeitung.

Bei der Diskussion um die Einführung nutzbarer Standards für die Nutzung verteilter Informations- und Datenressourcen unter Anwendung intelligenter Agenten ist die Sicherheit ein zentraler Aspekt. Jedes System, das einem Agenten oder auch einem menschlichen Benutzer Zugriff auf seine Daten gewährt, muss sich gegen den Missbrauch der Zugriffsrechte absichern. Dies geschieht im allgemeinen mit einer Zugangskontroll-Liste, anhand derer die Autorisierung des Auftraggebers geprüft wird. Zusätzlich kann sie um eine digitale Signatur ergänzt werden, die die Herkunft und die Authentizität des Programmcodes eines Agenten belegt. Diese Maßnahmen gewähren jedoch keinen tatsächlichen Schutz vor böartigen Agenten, da die Programmierung oder der Auftrag damit nicht direkt nachprüfbar sind.

## 6. Zusammenfassung

Die Globalität des Wirtschaftslebens verlangt eine moderne, leistungsfähige Kommunikation unabhängig von Grenzen, gegenwärtigen Standorten einzelner Personen oder ganzer Unternehmen. Die dritte Mobilfunkgeneration, auch UMTS genannt, kann diesen Anforderungen gerecht werden. Die stärkere Betonung der mobilen Kommunikation verlangt auch nach effizienteren Navigationsmethoden im Internet. Wer hat unterwegs schon die Zeit und Muße, im Internet herumzsurfen, wie am stationären PC?

Der intelligente Manager im privaten und beruflichen Leben wird die Steuerung und Regelung im Hintergrund des Anwenders realisieren und nur komprimierte notwendige Informationen weiterleiten. Das Mobilfunktelefon, als die mobile PC-Workstation wird neben den stationären PC- Workstation ständig im Netzwerk um den Proxy- Server agieren.

Durch die private und gesellschaftliche Anwendung von Agentensystemen mit Komponenten der künstlichen Intelligenz können die Fähigkeiten des Menschen sinnvoll unterstützt werden. So wird nicht nur ein erheblicher Beitrag zur Qualitätsverbesserung, Wertschöpfung und Produktivität, sondern auch zur Humanisierung der Arbeit und Steigerung der Lebensqualität geleistet.

Gerade auch die Industrie wird im erheblichen Maße vom Einsatz der Agentensysteme in den Bereichen Werbung, Marketing, Einkauf, Vertrieb, Geschäftsprozessmanagement usw. profitieren.

Der Schwerpunkt liegt in der Überwachung und Ausführung von Transaktionen. Die Transaktionen umfassen dabei nicht nur die finanzielle Abwicklung eines Kaufvorgangs, sondern auch die Durchführung und Überwachung von Produktionsprozessen und anderen betriebswirtschaftlich orientierten Prozessabläufen. Der Benutzer wird somit beim Kauf oder Verkauf von Produkten und Services unterstützt.

Der Bereich des Anwendungsgebietes Manufacturing fokussiert auf die Unterstützung durch Agenten in PPS- Systemen. Der Schwerpunkt dieses Gebietes liegt in der Realisierung von Multi-Agentensystemen zur Planung, Steuerung und Koordination flexibler und verteilter Fertigungsprozesse. In diesem Anwendungsgebiet geht es ausschließlich um die Unterstützung von Produktionsprozessen.

Das Anwendungsgebiet Management von Geschäftsprozessen befasst sich mit der Unterstützung durch Agenten bei der Abwicklung von Geschäftsprozessen. Dabei werden sowohl Anwendungen realisiert, die sich auf die Verhandlung zwischen den einzelnen Agenten der jeweiligen Geschäftsprozesse konzentrieren als auch Anwendungen, die einen speziellen Geschäftsprozess als Grundlage der Agentenunterstützung heranziehen.

Die Life-, Home-, und Business- Manager als Leitagenten stellen ein Softwarepaket dar, welches eine Revolution im Anwendungsbereich auslösen und die Vertriebsstrategien der gesamten Industrie zur qualifizierteren und kundenorientierteren Veränderung bewegen wird.

### **Literatur und Quellen:**

- Albers, S., M. Clement und K. Peters (1998): Marketing mit Interaktiven Medien - Strategien zum Markterfolg, Frankfurt am Main.
- Albers, S. und K. Peters (1997): Die Wertschöpfungskette des Handels im Zeitalter des Electronic Commerce, Marketing ZFP, 2, 69-80.
- Bakos, J.Y. (1997): Reducing Buyer Search Costs: Implications for Electronic Marketplaces, Management Science, 43, 1676-1692.
- Brenner, W., R. Zarnekow und H. Wittig (1998): Intelligente Softwareagenten – Grundlagen und Anwendungen, Berlin, Heidelberg.
- Hagel, John; Armstrong, Arthur G. (1997): Net Gain – Expanding Markets through Virtual Communities, Boston, MA.
- Samili, A.C.; J.R. Willis und P. Herbig (1997): The Information Superhighway goes International: Implications for Industrial Sales Transactions, Industrial Marketing Management, 26, 51-58.
- Kap. 3.1: RRZN (Universität Hannover): Suchen & Finden im Internet, 3. Auflage, Hannover 1998.
- Artificial Life Deutschland AG – [www.artificial-life.com](http://www.artificial-life.com)
- Human Vision AG – [www.human-vision.net](http://www.human-vision.net)