

Denken und denken lassen – Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes künstlicher Intelligenz im Bibliotheksbereich am Beispiel der Universitätsbibliothek Dortmund

– Marlene Nagelsmeier-Linke –

1. Ein kurzer Abriss der Entwicklung der Künstlichen Intelligenz	2
2. Künstliche Intelligenz und Bibliotheken	3
3. Agententechnologie	4
3.1 Grundlagen der Agententechnologie	4
3.1.1 Definition intelligenter Software-Agenten	4
3.1.2 Eigenschaften intelligenter Software-Agenten	6
3.1.3 Klassifikation intelligenter Agentensysteme	6
3.1.4 Beispiele für agentenbasierte Anwendungen	7
4. Agententechnologie in der Universitätsbibliothek Dortmund	8
4.1 SNIFFLE	8
4.2 ZID – der Zeitschrifteninformationsdienst	9
4.2.1 Das Vorbild: Der Inhaltskopierdienst	9
4.2.2 Die Realisierung	9
4.2.3 Die Systemarchitektur	10
4.2.3.1 Die Zentralkomponente	11
4.2.3.2 Der Beschaffungsdienst	12
4.2.3.3 Die Quellmodule	12
4.2.3.4 Die Einordnung von ZID in die Klassifikationsmatrix	13
4.2.3.5 Entwicklungsstatus von ZID	13
4.3 Der Chatterbot	13
4.3.1 Die Architektur	14
4.3.2 Der Realisierungsstand	16
4.4 Das Ziel der weiteren Entwicklung: eine intelligente Oberfläche	16
5. Agententechnologie und Bibliothekswesen	19
5.1 Der Software-Agent als Metapher für eine neue Mensch-Maschine-Kommunikation	19
5.2 Agententechnologie und Personalisierung elektronischer Dienstleistungen	19
5.3 Potenzielle Auswirkungen auf die Bibliotheksarbeit	20
Literatur	21

Während die Dampfmaschine einst die menschliche Muskelkraft verstärkt hat und damit zur Basisinnovation für die Industriegesellschaft wurde, verstärkt der Computer als Basisinnovation der Informations- bzw. Wissensgesellschaft die menschliche Intelligenz. Die künstliche Intelligenz der – auch als Elektronengehirne bezeichneten – digitalen Rechner hat seit Beginn des Computerzeitalters die menschliche Fantasie stark beflügelt. Dabei waren die Erwartungen ebenso groß wie die Ängste. Stanley Kubrick hat dieser ambivalenten Sicht auf Computer mit HAL (= Heuristically Algorithmic Computer) ein cineastisches Denkmal gesetzt.¹

1. Ein kurzer Abriss der Entwicklung der Künstlichen Intelligenz

Die Disziplin der Künstlichen Intelligenz (KI) entstand Mitte der 50er Jahre des 20. Jahrhunderts. Als Gründungsereignis und Ort, an dem die Bezeichnung „artificial intelligence“ geprägt wurde, ist wohl die gleichnamige Konferenz anzusehen, die 1956 am Dartmouth College in Hanover, New Hampshire, stattfand.²

Die Zielrichtung der Forschung in dieser frühen Phase wird in dem Förderantrag deutlich, mit dem Mittel für die Tagung beantragt wurden:

„Wir schlagen eine zweimonatige Untersuchung der Künstlichen Intelligenz durch zehn Personen vor, die während des Sommers 1956 am Dartmouth College in Hanover, New Hampshire, durchgeführt werden soll. Die Untersuchung soll auf Grund der Annahme vorgehen, dass jeder Aspekt des Lernens oder jeder anderen Eigenschaft der Intelligenz im Prinzip so genau beschrieben werden kann, dass er mit einer Maschine simuliert werden kann.“³

In der Folgezeit wurden an verschiedenen universitären und außeruniversitären Einrichtungen einschlägige Forschungsprojekte ins Leben gerufen. Diese Gründungsphase der KI war durch großen Optimismus und übersteigerte Erwartungen gekennzeichnet. Es herrschte die Vorstellung vor, menschliches Denken im Computer simulieren zu können.

In der weiteren Entwicklung der KI kann man bis heute insgesamt fünf Phasen unterscheiden.⁴

Die *erste Phase* der KI-Entwicklung (Ende der 50er Jahre bis Anfang der 60er Jahre des 20. Jahrhunderts) war gekennzeichnet durch erste Ansätze zur symbolischen, nicht-numerischen Informationsverarbeitung. Die Simulation menschlicher Denkprozesse im Rechner stand im Vordergrund. Die automatische Sprachübersetzung schien in greifbare Nähe gerückt. Der Computer lernte, Schach zu spielen.

In der *zweiten Phase* der KI-Entwicklung (60er Jahre des 20. Jahrhunderts) entstanden an den führenden amerikanischen Universitäten Forschungsgruppen, die zentrale Fragestellungen der künstlichen Intelligenz wie z.B. Sprachverarbeitung, automatisches Problemlösen etc. systematisch bearbeiteten. Das Militär entdeckte die KI als mögliches Mittel zur Durchsetzung seiner Ziele. Die „Advanced Research Projects Agency“ des amerikanischen Verteidigungsministeriums begann mit einer massiven Förderung von KI-Projekten.

In den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts begann eine *dritte Phase* in der Entwicklung der KI, in der u.a. der Entwurf integrierter Robotersysteme und „expertenhaft“ problemlösender Systeme im Mittelpunkt standen. Zu dieser Zeit entstanden auch in Europa KI-Forschungsgruppen an verschiedenen Universitäten; Förderprogramme wurden eingerichtet.

¹ Im Film: 2001, a space odyssey. Directed and produced by Stanley Kubrick, screenplay by Stanley Kubrick and Arthur C. Clarke. – United States: metro-Goldwyn-Mayer, 1968.

² Vgl. Görz/Wachsmuth 2000, S. 3.

³ Vgl. McCorduck 1979, S. 93.

⁴ Görz/Wachsmuth 2000, S. 5.

In der **vierten Phase** der KI in den 80er Jahren standen dann eine umfassende Mathematisierung des Gebiets, eine Präzisierung des Konzepts der Wissensverarbeitung und neue Themen wie Verteilte KI und Neuronale Netzwerke im Vordergrund.

Nachdem die Forschung im Bereich KI in den frühen 80er Jahren ihren Höhepunkt erreichte, setzte ab Mitte der 80er Jahre Ernüchterung ein: die hochgesteckten Ziele waren nicht erreicht worden, da sich Abbildung und Schematisierung intelligenter, menschlicher Prozesse – wie etwa Lernen und Sprachverstehen – als weit komplizierter als zunächst angenommen herausgestellt hatten.⁵ Zwar entstanden im Zusammenhang mit der Grundlagenforschung im Bereich der KI durchaus eine Anzahl praxistauglicher Entwicklungen – zu nennen sind etwa Industrieroboter und Expertensysteme –; der große Durchbruch blieb jedoch aus. Die enttäuschten Hoffnungen führten zum sog. „Winter der KI“.⁶

In der **fünften Phase** der KI-Entwicklung, die parallel zum Siegeszug des Internet einsetzte, hat sich diese Situation dramatisch verändert. Die KI hat die Forschungslabore verlassen und findet sich nun in vielen IT-Anwendungen wieder. Suchmaschinen machen ebenso Gebrauch von Methoden der KI wie ECommerce-Anwendungen. Kreditkarten-Gesellschaften setzen Neuronale Netze ein, um Betrügern auf die Spur zu kommen. In Kinderspielzeug wie dem Tamagotchi, Furby oder Robo-Dog Aibo verbirgt sich KI.

Vorausgegangen war diesen Entwicklungen eine Veränderung im Selbstverständnis der KI-Forschung. Diese ging weg von einer globalen Betrachtung intelligenten Verhaltens und dem Versuch, dieses vom Computer nachahmen zu lassen. Statt dessen wurden in kleinem Rahmen pragmatische Lösungen entwickelt. Praxistaugliche Systeme aus dem Bereich der KI zeichnen sich häufig dadurch aus, dass sie mit relativ viel menschlichem Vorwissen ausgestattet sind und letztlich das Ergebnis menschlicher Kreativität sind.⁷

2. Künstliche Intelligenz und Bibliotheken

Viele Teilbereiche der KI⁸ lassen einen sinnvollen Einsatz im bibliothekarischen Kontext erwarten. Zu nennen sind hier etwa:

Knowledge Engineering: Unter diesem Begriff werden alle Tätigkeiten und Überlegungen zur Erfassung, Verwaltung, Verwendung und Transformation von Wissen zusammengefasst. Data Mining, Ontologien, Wissensmanagement, Intelligente Informationsintegration sind Schlagwörter, die in diesen Teilbereich der KI gehören.

Maschinelle Sprachverarbeitung: Spracherkennung, Sprachübersetzung, Sprachverstehen, Parsing natürlicher Sprache, Textklassifikation und Information-Retrieval sind typische Aufgabenstellungen für die maschinelle Sprachverarbeitung.

Agenten-Systeme: Mit diesem Begriff werden softwarebasierte autonome intelligente Systeme bezeichnet, die eine Vielzahl von Aufgaben lösen – als einfachstes Beispiel sei hier das gezielte Sammeln und Filtern von Daten genannt. Komplexe Aufgaben werden typischerweise durch die Kooperation mehrerer Agenten bearbeitet.

Trotz einer eigentlich hohen Affinität zwischen KI und Bibliotheken gibt es nicht viele Beispiele für einen Einsatz von Methoden der KI im Bibliotheksbereich. Zwar gibt hervorragende Einzelbeispiele; der Karlsruher Virtuelle Katalog (KVK)⁹ etwa gehört dazu. Eine intensive Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten, die der Einsatz von Künstlicher

⁵ Vgl. Crevier 1993, S. 202 ff.

⁶ Kahn 2002, S. 74.

⁷ Vgl. Wendt 2003.

⁸ Vgl. die Auflistung bei Görz/Wachsmuth 2002, S. 12 f.

⁹ <http://www.ubka.uni-karlsruhe.de/kvk.html>

Intelligenz im Bibliotheksbereich bieten könnte, steht derzeit jedoch noch aus.¹⁰ Insbesondere der Bereich der lokalen Online-Kataloge ist in den meisten Bibliotheken eine weitgehend KI-freie Zone, in der z.B. selbst kleinste Rechtschreibfehler vom System übernommen werden.

3. Agententechnologie

Suchmaschinen wie Google machen – ohne dass dies ihren Nutzern bewusst wäre – Gebrauch von der Technologie der intelligenten Software-Agenten. Diese Technologie trägt ganz maßgeblich zu der hohen Leistungsfähigkeit dieser Suchinstrumente bei und könnte auch nachhaltigen Einfluss auf die von Bibliotheken angebotenen elektronischen Dienstleistungen bekommen.

3.1 Grundlagen der Agententechnologie

3.1.1 Definition intelligenter Software-Agenten

Sucht man in Lexika nach einer Definition für den Begriff Agent, so wird man auf eine Definition wie

Agent: jeder im Auftrag oder Interesse eines anderen Tätige¹¹

stoßen. Diese allgemeine Definition hebt zwei Schlüsselattribute eines Agenten hervor

- Ein Agent führt Dinge aus
- Ein Agent handelt im Auftrag einer Person oder Sache

Menschliche Agenten sind in vielen Bereichen tätig.¹² Tatsächlich zählt nach der obigen Definition ebenso Geheimagent James Bond zu den menschlichen Agenten wie der Reisebüroangestellte¹³ oder der Immobilienmakler.

Der Reisebüroangestellte ist ein gutes Beispiel dafür, was menschliche Agenten tun. Möchte man beispielweise eine Reise buchen, beauftragt man damit ein Reisebüro. Von diesem erwartet man, dass alle mit der Buchung zusammenhängenden Aufgaben zuverlässig, selbstständig und schnell ausgeführt werden. Hierzu gehört unter anderem das Sammeln von Informationen aus unterschiedlichen Informationsquellen, zum Beispiel Reiseangebote unterschiedlicher Anbieter, die Identifikation günstiger Reisekomponenten und letztendlich die Zusammenstellung der Komplettreise. Die Arbeit des Reisebüros erspart dem Kunden nicht nur das zur Buchung einer Reise notwendige Fachwissen, sondern bringt ihm zusätzlich eine erhebliche Zeitersparnis.¹⁴ Auch Bibliothekare agieren als Agenten für Benutzer. Nachdem die Tendenz in den Bibliotheken in den letzten Jahrzehnten jedoch dahin ging, die Selbstbedienung durch die Bibliotheksbenutzer zu propagieren, gehören die Beispiele hierfür zunehmend der Vergangenheit an. Als letztes großes bibliothekarisches Arbeitsgebiet, in dem Bibliothekare bislang als Agenten ihrer Benutzer tätig wurden, wandelt sich nun auch der Bereich der Fernleihe bzw. Dokumentlieferung zu einem Arbeitsfeld, in dem die Automatisierung den Benutzern die Möglichkeit zur Selbstbedienung gibt und in dem Bibliothekare lediglich noch mittels Schulung und Beratung Hilfe zur Selbsthilfe leisten können.

¹⁰ So ergab eine Recherche in der Datenbank JADE (Stichtag: 26.10.2003) mit den Suchwörtern artificial intelligence 1455 Treffer, von denen lediglich 4 Bezug zu Bibliotheken hatten.

¹¹ Meyers großes Universallexikon, Bd. 1, 1981, S. 157.

¹² Vgl. die Übersicht bei Murch/Johnson 2000, S. 21 – 24.

¹³ Berufsbezeichnungen o.ä. werden im Folgenden stets in der männlichen Form angesetzt; die weiblichen Berufsangehörigen sind damit auch gemeint.

¹⁴ Vgl. Brenner/Zarnekow/Wittig 1998, S. 22.

Eine allgemein akzeptierte, umfassende Definition für intelligente Agenten gibt es derzeit nicht. Ein entscheidender Grund hierfür ist sicherlich die Tatsache, dass Agenten in vielen Teildisziplinen der Informatik Gegenstand der Forschung sind. Die Ursprünge der Agententechnologie liegen dabei in den Bereichen der Künstlichen Intelligenz, des Software-Engineerings und der Benutzerschnittstellen.¹⁵

Auf höchster Ebene lassen sich drei große Kategorien von intelligenten Agenten unter-

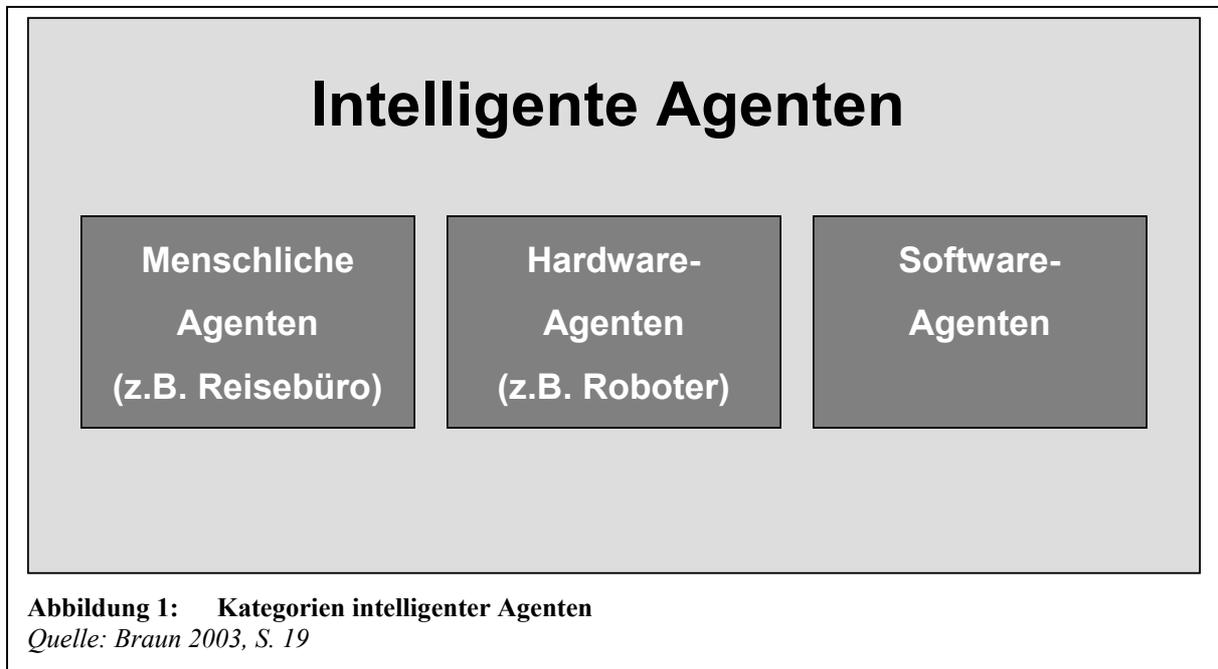


Abbildung 1: Kategorien intelligenter Agenten

Quelle: Braun 2003, S. 19

scheiden: menschliche Agenten, Hard- und Software-Agenten¹⁶, vgl. Abb.1.

Überträgt man die allgemeine Definition für Agenten auf den Bereich der Computer, so ergeben sich unmittelbar die Hauptaufgaben von Hard- und Software-Agenten. Sie sollen in Analogie zu menschlichen Agenten für ihre Benutzer bestimmte Aufgaben ausführen, zu denen diese entweder aus Zeitmangel oder aufgrund fehlenden Wissens nicht in der Lage sind.

Die Grenze zwischen Hard- und Software-Agenten ist dabei fließend, weil auch Hardware-Agenten in der Regel von Software gesteuert sind. Bei Hardware-Agenten liegt der eigentliche Nutzen in der Funktion der Hardware. Das klassische Beispiel ist der Roboter, der Aufgaben in bestimmten Bereichen erfüllt.

Bei Software-Agenten ist die Hardware dagegen weitgehend ohne Belang, ihr Nutzen liegt in der Software selbst. Auch für Software-Agenten gibt es derzeit keine allgemein akzeptierte Definition. Die unten angegebene Definition stellt aber wohl einen Minimalkonsens darüber dar, was man sich unter einem Software-Agenten vorzustellen hat:

Software-Agent = eine Software-Entität, die vom Anwender delegierte Aufgaben autonom ausführt.¹⁷

Im Zusammenhang mit der Technologie der Software-Agenten ist noch vieles im Fluss, nicht zuletzt auch die Terminologie. So findet man zur Bezeichnung von Software-Agenten häufig auch den Ausdruck von Ausdruck Bot. Beide Bezeichnungen sind bedeutungsgleich.¹⁸ Bot ist

¹⁵ Vgl. Murch/Johnson 2000, S. 66.

¹⁶ Vgl. Brenner/Zarnekow/Wittig 1998, S. 11.

¹⁷ Vgl. Caglayan/Harrison 1998, S. 10.

¹⁸ Vgl. Murch/Johnson 2000, S. 66.

eine Abkürzung von Roboter, was auf die Verwandtschaft mit den Hardware-Agenten hinweist.

3.1.2 Eigenschaften intelligenter Software-Agenten

Software-Agenten unterscheiden sich von herkömmlichen Software-Programmen. Worin aber genau diese Unterschiede bestehen, darüber besteht wieder kein allgemeiner Konsens. Folgende Merkmale können aber wohl im Sinne der obigen Definition als grundlegend angesehen werden:¹⁹

Delegation: der Agent führt im Auftrag eines Nutzers diverse Aufgaben aus, zu denen er vom Anwender explizit ermächtigt wurde

Kommunikationsfähigkeit: Der Agent muss mit dem Anwender interagieren. Er muss dessen Instruktionen entgegennehmen und den Anwender über den aktuellen Stand und die Beendigung der Aufgabe informieren. Zu diesem Zweck nutzt der Anwender entweder eine Benutzerschnittstelle oder eine entsprechende Kommunikationssprache.

Autonomie: Einer der wesentlichen Unterschiede zwischen Agenten und herkömmlichen Software-Programmen besteht in der Fähigkeit eines Agenten, seine Ziele zu großen Teilen autonom, das heißt ohne direkte Eingriffe oder Anweisungen seitens des Benutzers, zu verfolgen. Ein Agent muss in der Lage sein, innerhalb bestimmter, definierter Grenzen selbstständig zu handeln.

Überwachung: Der Agent muss zur selbstständigen Ausführung einer Aufgabe seine direkte Umgebung überwachen können.

Aktion: Der Agent muss in der Lage sein, seine Umgebung über einen bestimmten Mechanismus zu beeinflussen.

Intelligenz: Jeder Agent muss einen bestimmten Mindestgrad an Intelligenz besitzen, um überhaupt als Agent bezeichnet werden zu können. Der Agent muss in der Lage sein, die überwachten Ereignisse interpretieren zu können, um im Sinne eines autonomen Betriebes alle notwendigen Entscheidungen treffen zu können.

3.1.3 Klassifikation intelligenter Agentensysteme

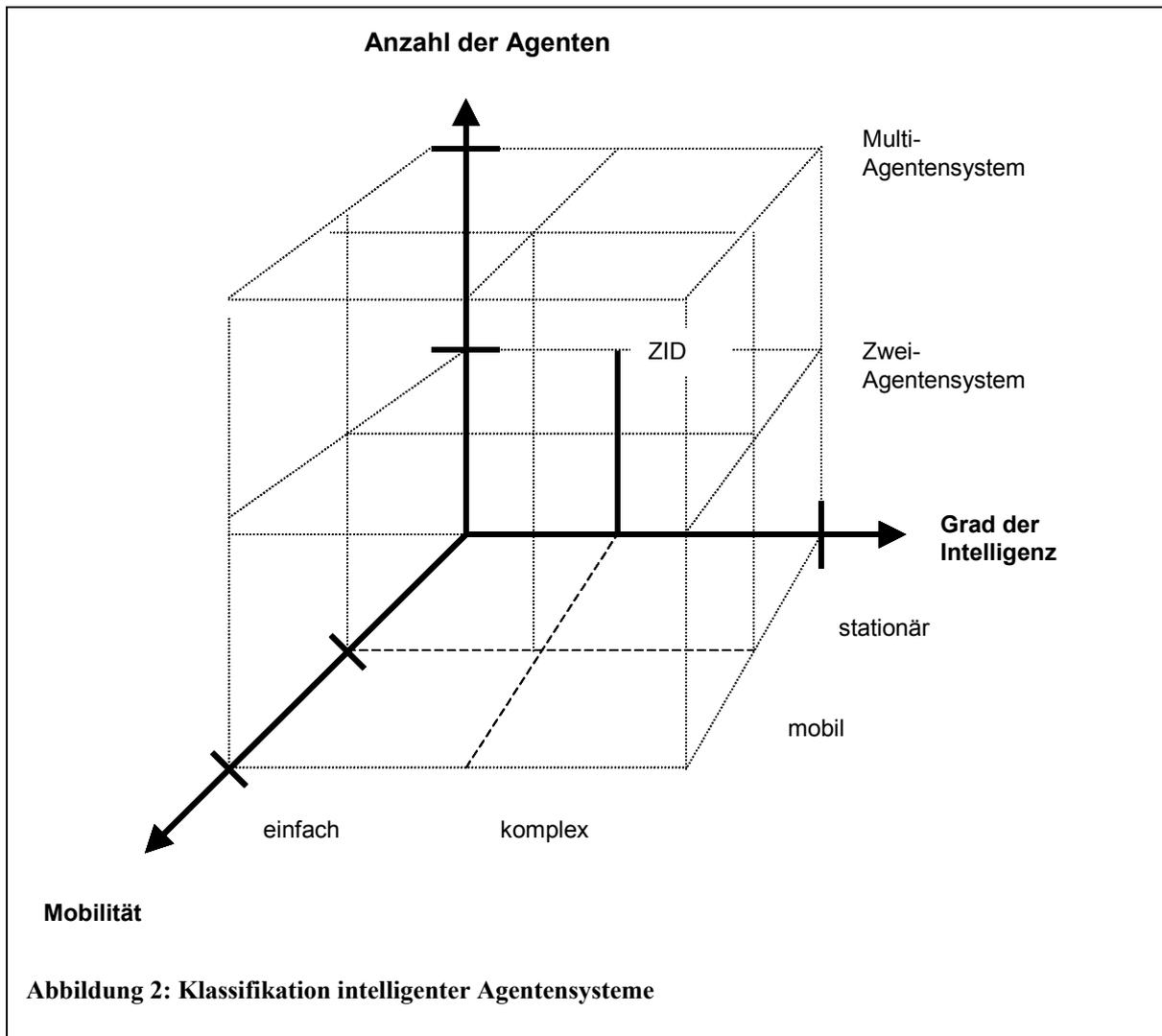
Mittlerweile gibt es eine Vielzahl von Agentenanwendungen. Die in Abb. 2 dargestellte Matrix²⁰ erlaubt es, diese Vielfalt in einen dreidimensionalen Raum einzuordnen. Die Matrix beschränkt sich auf drei wesentliche Klassifikationskriterien für Agentensysteme, nämlich:

- Anzahl der Agenten
- Mobilität
- Grad der Intelligenz

Anzahl der Agenten: Man unterscheidet einzelne Agenten und Multi-Agentensysteme. Einzelne Agenten bewegen sich in einer Umwelt, die keine anderen Agenten enthält. Genauer gesagt, sind solche Agenten nicht in der Lage, andere Agenten zu kontaktieren, selbst wenn diese in ihrer Umgebung vorhanden sind. Einzelne Agenten kommunizieren ausschließlich mit ihrem Benutzer und anderen Informationsquellen wie zum Beispiel Datenbanken. Multi-Agentensysteme bestehen dagegen aus einer Vielzahl von Agenten, die miteinander kommunizieren oder sogar kooperieren können.

¹⁹ Vgl. Caglayan/Harrison 1998, S. 10.

²⁰ Vgl. Brenner/Zarnekow/Wittig 1998, S. 34.



Mobilität: Die Mobilität beschreibt die Fähigkeit eines Agenten, sich in elektronischen Netzwerken zu bewegen. Mobile Agenten sind in der Lage, von einem Rechner eines elektronischen Netzwerkes zu einem anderen zu wandern. Stationäre Rechner sind dagegen an einen bestimmten Rechner gebunden. Sie können zwar möglicherweise über ein vorhandenes Netzwerk Nachrichten versenden oder Recherchen in entfernten Datenquellen ausführen, sich aber nicht selbst über das Netzwerk bewegen.

Grad der Intelligenz: Im Bereich der Intelligenz ist eine sehr breite Spanne zwischen einfachen, nur wenig intelligenten Agenten und komplexen, hochintelligenten Systemen denkbar. Die Intelligenz eines Agenten setzt sich aus drei Hauptkomponenten zusammen: seiner internen Wissensbasis, der Fähigkeit, Schlussfolgerungen, basierend auf den Inhalten der Wissensbasis zu ziehen und der Fähigkeit, zu lernen, beziehungsweise sich Änderungen der Umwelt anzupassen.

3.1.4 Beispiele für agentenbasierte Anwendungen

Im Folgenden sollen – ohne jeden Anspruch auf Repräsentativität – einige Beispiele für agentenbasierte Anwendungen aufgelistet werden. Diese kurze Aufstellung macht deutlich, wie vielfältig bereits die Einsatzbereiche für intelligente Software-Agenten sind und in wie viele Lebensbereiche diese Technologie bereits vorgedrungen ist.

Suchmaschinen: Suchmaschinen sind agentenbasierte Software-Programme, die das Web automatisch nach neuen Informationen durchsuchen. Dabei werden in der Regel sog. Spiderbots eingesetzt.

Karlsruher Virtueller Katalog (KVK): Der KVK ist eine Anwendung des Konzeptes einer Metasuchmaschine auf Online-Kataloge von Bibliotheken bzw. Verbundsystemen und basiert ebenfalls auf Agententechnologie.

Assistenten in Microsoft-Anwendungen: Jede Desktop-Anwendung in Microsoft Office besitzt einen Assistenten. Diese Assistenten bieten jeweils eine aufgabenorientierte Hilfe an. Dabei ist ein Assistent ein Hilfesystem, das den Anwender mit Hilfe einer Dialogparameter durch eine spezielle Anwendung führt.²¹

Shopbots: Shopbots sind Agenten, die ihre Anwender im Bereich des ECommerce unterstützen z.B. für einen bestimmten Artikel den günstigsten Preis im Web ermitteln. Beispiele hierfür sind etwa:

<http://www2.guenstiger.de>

<http://www.preispiraten.de>

Jobots: Jobots sind Agenten, die für die Suche nach Arbeitsplätzen oder Jobs entwickelt wurden, vgl. z.B.:

<http://www.jobpilot.de>

<http://www.monster.com>

Die Job-Datenbank Monster.com nutzt einen intelligenten Web-Crawler namens FlipDog, der den Umstand ausnutzt, dass Stellenanzeigen im Web bestimmte Charakteristika hinsichtlich des Vorkommens bestimmter Schlüsselwörter und deren Stellung zueinander aufweisen.²²

Virtuelle Kuscheltiere: Das Tamagotchi basiert ebenso auf agentenbasierter Software wie Furby oder Robo-Dog Aibo. Bald soll nun auch Robo-Pet auf den Markt kommen, ein computerisiertes Kuscheltier, das an wichtige Termine erinnert und per Funk Alarm an eine Zentrale gibt, wenn Frauchen oder Herrchen eine Weile nicht mit ihm kommuniziert.

4. Agententechnologie in der Universitätsbibliothek Dortmund

Die Universitätsbibliothek (UB) Dortmund ist mittlerweile Einsatzgebiet einer Reihe unterschiedlicher Software-Agenten.

4.1 SNIFFLE

SNIFFLE²³ ist eine von der Firma SISIS angebotene agentenbasierte Software, die zur automatischen und regelmäßigen Suche im Online-Katalog eingesetzt werden kann. Als Suchkriterien können gewählt werden:

- Verfasser
- Institution
- Titel/Stichwort
- Schlagwort
- Verlag
- Jahr

²¹ Vgl. Caglayan/Harrison 1998, S. 36.

²² Vgl. Kahn 2002, S. 76.

²³ <http://www.ub.uni-dortmund.de/sniffle/>

Für die Suchanfrage muss mindestens eines der Felder ausgefüllt sein. Eine Ausnahme stellt das Feld Jahr dar. Wird das Jahr als Suchkriterium ausgewählt, muss noch mindestens ein weiteres Feld ausgefüllt werden.

Das Startdatum der Suchanfrage sowie deren Frequenz (einmalige Suche, täglich, wöchentlich montags, monatlich am 1.) kann vom Benutzer bestimmt werden. Ist die Bearbeitung der Suchanfrage in der Katalog-Datenbank abgeschlossen, erhält der Benutzer das Resultat druckaufbereitet in einer Datei per Email zugeschickt.

4.2 ZID – der Zeitschrifteninformationsdienst

Während SNIFFLE ein kommerzielles Produkt ist, stellt ZID (= Zeitschrifteninformationsdienst)²⁴ eine Eigenentwicklung der UB Dortmund dar.

4.2.1 Das Vorbild: Der Inhaltskopierdienst

Das Bibliothekssystem der UB Dortmund besteht aus einer Zentralbibliothek und 16 dezentralen Bereichsbibliotheken an 10 verschiedenen Standorten. Die Bereichsbibliotheken befinden sich in der Regel in unmittelbarer Nähe des Fachbereiches bzw. der Fakultät, für deren Informationsversorgung sie zuständig sind. Diese Standorte wiederum verteilen sich auf zwei Campus-Teile, den Campus-Nord und den Campus-Süd, die durch eine Magnetschwebebahn, die sog. H-Bahn, miteinander verbunden sind. Die UB Dortmund existiert seit Mitte der 60er Jahre des 20. Jahrhunderts. In der Anfangszeit verfügte sie über relativ hohe Aufbaumittel, die es erlaubten, ein und denselben Zeitschriftentitel an mehr als einem Standort vorzuhalten, wenn dies von den Nutzern gewünscht wurde. Im Zuge der ersten Einsparmaßnahmen im Zeitschriftenbereich fielen diese Mehrfachexemplare der Streichung anheim. Zur Kompensation wurde der sog. Inhaltskopierdienst ins Leben gerufen. Abonnenten dieses Dienstes erhalten Kopien der Inhaltsverzeichnisse der jeweils neuesten Hefte von Zeitschriften, die zwar in der UB abonniert sind, aber nicht bzw. nicht mehr in der benachbarten Bereichsbibliothek vorhanden sind. Die Abonnenten können aus den Inhaltsverzeichnissen die sie jeweils interessierenden Aufsätze auswählen. Diese werden dann in der Kopierstelle der UB kopiert; die Kopie wird dem Besteller per Hauspost zugeschickt.

4.2.2 Die Realisierung

Im Verlauf der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts machten stetig steigende Preise bei den Zeitschriften, vor allem bei denen aus dem naturwissenschaftlich-technischen Bereich, weitere Stornoaktionen unumgänglich; in diese mussten nun auch Titel einbezogen werden, die nur noch einmal im gesamten Bibliothekssystem der UB vorhanden waren.

Parallel zu dieser Entwicklung erschienen mehr und mehr Zeitschriften – in der Regel parallel zur gedruckten Ausgabe – auch in elektronischer Form. Ab Mitte der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts beteiligte sich die UB auch an verschiedenen Konsortien, die zum Bezug elektronischer Zeitschriften mit verschiedenen Verlagen abgeschlossen wurden. Die Akzeptanz dieser elektronischen Zeitschriften bei den Nutzern, insbesondere bei den Hochschullehrern, blieb jedoch hinter den von der Bibliothek damit verbundenen Erwartungen zurück. Hierfür waren sicherlich verschiedene Gründe ursächlich, jedoch zeigte sich in etlichen Gesprächen, dass von vielen Nutzern der Umgang mit elektronischen Zeitschriften – im Vergleich zur Nutzung gedruckter Ausgaben – als zu unbequem empfunden wurde. Tatsächlich muss man einige Hilfsmittel kennen und beherrschen, um elektronische Zeitschriften bequem nutzen zu können.

²⁴ <http://www.ub.uni-dortmund.de/zid/index.html>

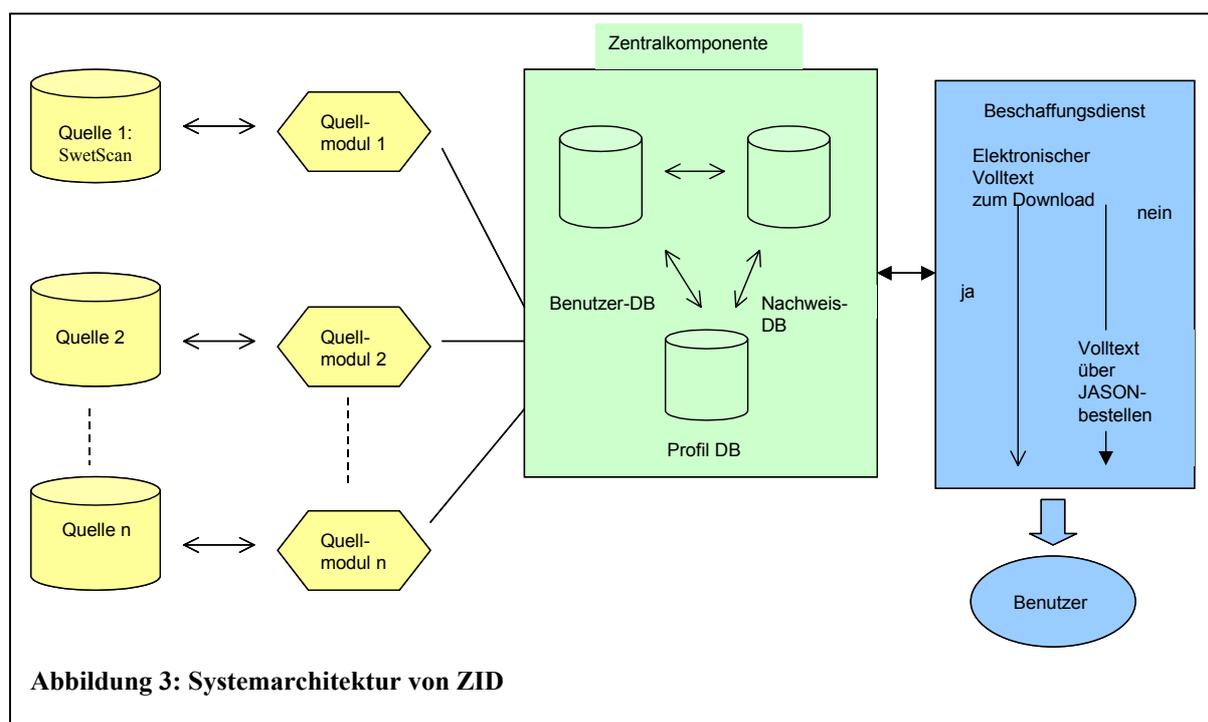
Hinzu kam, dass in der Bibliothek gleichzeitig auch nach einer Möglichkeit gesucht wurde, das Potenzial der Agententechnologie für den Bibliotheksbereich im Rahmen einer entsprechenden Entwicklung auszutesten. Dabei stand die Überlegung im Vordergrund, den Benutzern einen digitalen Assistenten an die Hand zu geben, der nach dem Vorbild des Reisebüros arbeitet und seinen Anwendern dadurch Arbeit und Zeit erspart, dass er bibliothekarisches Fachwissen über Datenquellen und elektronische Dienstleistungen – eingebracht in ein Softwareprogramm – zu einer nutzerfreundlichen elektronischen Dienstleistung integriert.

Damit bot sich der Inhaltskopierdienst natürlich als ideales Vorbild an, stellt er doch eine Dienstleistung dar, bei der Bibliothekare in der Tat als menschliche Agenten für Benutzer tätig werden. Damit war die Idee, ZID, den Zeitschrifteninformationsdienst, zu kreieren, geboren. Anders als sein konventionelles Vorbild sollte ZID auch und gerade Inhaltsverzeichnisse solcher Zeitschriften berücksichtigen, die nicht oder nicht mehr in der UB abonniert werden. ZID sollte damit – wie das Vorbild des Inhaltskopierdienstes – eine elektronische Dienstleistung sein, die Kompensation schafft für Einschränkungen im Bestand.

Da – aus zeitlichen Gründen, aber auch aus Gründen der dafür erforderlichen Kompetenz – niemand in der UB in der Lage gewesen wäre, das Konzept für die Programmierung von ZID zu erstellen, hat sich die Bibliothek in dieser Phase der Realisierung eines externen Dienstleisters bedient. Das FAW (= Forschungsinstitut für Angewandte Forschung) in Ulm hat das Grob- und Feinkonzept für ZID erstellt. Die Umsetzung dieses Konzeptes wurde von der UB als Eigenleistung erbracht.

4.2.3 Die Systemarchitektur

ZID stellt einen Profildienst dar, dessen Abonnenten aufgrund eines von ihnen vorgegebenen Profils von Zeitschriftentiteln jeweils per EMail über neu erschienene Hefte und deren Inhalt informiert werden. Der Beschaffungsdienst für die Artikel selbst (Download des elektronischen Volltextes oder Lieferung über einen Dokumentlieferdienst) ist in den Dienst integriert. Die Systemarchitektur von ZID ist in Abb. 3 dargestellt.



ZID besteht aus drei Komponenten:

- der Zentralkomponente
- den Quellmoduln
- dem Beschaffungsdienst

4.2.3.1 Die Zentralkomponente

Den Kern der Zentralkomponente bildet eine MySQL-Datenbank. Diese Datenbank besteht aus drei Teilen, nämlich aus

- der Benutzerverwaltung
- der Nachweisdatenbank
- der Profildatenbank.

ZID arbeitet derzeit noch mit einer eigenen Benutzerverwaltung. Im Zuge der weiteren Entwicklung soll ZID jedoch in die bestehende IT-Struktur der Bibliothek integriert werden; ZID wird dann die Benutzerverwaltung des Ausleihsystems nutzen können.

Zur Authentifizierung des Benutzers benötigt ZID folgende Angaben:

- ein Passwort
- die EMail-Adresse des Benutzers

Optional sind

- die Telefonnummer innerhalb der Universität
- die Postadresse

Diese Angaben werden für den Fall benötigt, dass auch Papierkopien übergeben werden sollen.

In der Profildatenbank wird der Benutzername aus der Benutzerverwaltung zur Identifizierung eines Benutzers und zur Verknüpfung mit seinen persönlichen Daten genutzt. Das Profil eines Benutzers enthält die von ihm selektierten Zeitschriftentitel.

Die Nachweisdatenbank enthält die Informationen über die Zeitschriften, dies sind:

- Titel
- thematische Zuordnung
- Inhaltsverzeichnisse aller Ausgaben mit den bibliografischen Daten der Artikel
- Quelle der Zeitschrift
- Angaben darüber, ob Beschaffung als Volltext oder über ein Liefersystem möglich ist

Die Nachweisdatenbank wird ständig mit den über die Quellmodule gewonnenen Informationen befüllt.

ZID ist komplett auf der Basis frei verfügbarer Komponenten erstellt worden. Dabei handelt es sich um:

Betriebssystem:	Suse Linux 7.0
Programmiersprache:	Java
Server:	Apache-Web-Server in der Version 1.3.12
Servlet- und JSP-Container:	Tomcat
Datenbank:	MySQL

4.2.3.2 Der Beschaffungsdienst

In der vom Benachrichtigungsdienst verschickten EMail sind die Aufsatztitel des jeweiligen Aufsatzes entweder – falls die UB die zugehörige Zeitschrift in elektronischer Form lizenziert hat – mit der Homepage der zugehörigen elektronischen Zeitschrift oder – falls der entsprechende Volltext für Nutzer der UB nicht unmittelbar zugänglich ist – mit dem Dokumentlieferdienst JASON verlinkt. Im ersten Fall kann der Aufsatz in elektronischer Form heruntergeladen werden; im zweiten Fall werden die Daten des Aufsatzes automatisch in das Bestellformular von JASON übertragen, das der Benutzer dann nur noch mit den erforderlichen persönlichen Daten ergänzen muss.

4.2.3.3 Die Quellmodule

Die Quellmodule verschaffen ZID Zugang zu bestehenden Anwendungen.

Agenten müssen in der Lage sein, ihre Umgebung zu beobachten und auf Veränderungen in dieser Umgebung zu reagieren. Die Umwelt, auf die Agenten in einem bibliotheksbezogenen Umfeld reagieren sollen, besteht in der Regel aus Datenquellen und elektronischen Diensten (= Software-Programme). Um Agenten Zugang zu diesen Anwendungen zu verschaffen, muss die technische Heterogenität der verschiedenen Datenquellen überwunden werden. Dies geschieht durch sog. Wrapper oder Kapseln, mit denen die bestehende Anwendung an das Agentensystem angeschlossen wird. Dieser Anschluss kann – je nachdem, welche Voraussetzungen die Anwendung bietet, die an das Agentensystem angeschlossen werden soll – in unterschiedlicher Weise realisiert werden. Als Möglichkeiten hierfür kommen in Betracht:

Datenbankschnittstelle: Viele Datenbanken verfügen über normierte Schnittstellen. Bei den bibliografischen Datenbanken kommt in diesem Zusammenhang der Z39.50-Schnittstelle eine herausragende Bedeutung zu. Relationale Datenbanken können über eine SQL-Schnittstelle angebunden werden.

Dateisystemschnittstelle: Der Agent kann natürlich auch „hinter“ der bestehenden Anwendung arbeiten, d.h. unmittelbar auf Datensatzebene die jeweilige Struktur analysieren. Das setzt allerdings voraus, dass die jeweilige Struktur offen gelegt wird. Eine solche Analyse kann erhebliche Arbeit bedeuten. Ändert sich in der Datensatzstruktur etwas, muss diese Änderung für das Agentensystem manuell nachgeführt werden.

Client/Server-Anwendungen: Gibt es eine Server-Anwendung mit gut strukturiertem API (= Application Programming Interface), so kann der Agent zu einem neuen „Client“ der Server-Anwendung gemacht werden und das vorhandene API nutzen. In diesem Fall emuliert die Agentenanwendung einen normalen Client, der von einem menschlichen Benutzer bedient wird.

Benutzerschnittstelle: wenn es keine andere Möglichkeit gibt, Zugang zu einer bestehenden Anwendung zu erhalten, besteht die letzte Chance darin, die Benutzerschnittstelle zu emulieren. Dies ist eine gebräuchliche Technik bei Mainframe-Anwendungen, bei denen die einzig verfügbare Schnittstelle die über das Terminal ist. In diesem Fall kann der Agent ein Terminal emulieren und darüber Benutzereingaben simulieren. Anstatt jedoch die Eingabedaten am Bildschirm anzuzeigen, extrahiert die Agentenanwendung die Tastenfelder und übermittelt deren Werte zur weiteren Verarbeitung.

Bei ZID wurde als erstes Quellmodul der Dienst SwetScan der Zeitschriftenagentur Swets angebunden. Hierbei handelt es sich im Sinne der oben aufgelisteten Möglichkeiten um ein Dateisystem, dessen Datensatzstruktur analysiert werden musste.

4.2.3.4 Die Einordnung von ZID in die Klassifikationsmatrix

In Abb. 2 ist ZID bereits in die Klassifikationsmatrix eingeordnet. Bei ZID handelt es sich um ein einfaches Zwei-Agenten-System. Ein Retrieval-Agent überwacht eine Datenquelle, die über den Dienst SwetScan gelieferten Daten; ein Service-Agent überträgt die vom Retrieval-Agenten gelieferten Daten in den Dokumentlieferdienst JASON.

ZID ist auch stationär. Das wird auch dann noch gelten, wenn ZID entfernte Datenbanken überwachen kann. ZID ist nicht in der Lage, sich selbst über das Netz zu bewegen.

ZID verfügt schon über eine – wenn auch geringe – Intelligenz. Quelle dieser Intelligenz ist sein „Wissen“ über die Struktur der Daten der angeschlossenen Datenquelle sowie über die Wirkungsweise des angeschlossenen Dokumentlieferdienstes JASON.

4.2.3.5 Entwicklungsstatus von ZID

ZID befindet sich noch in einer Testphase. Folgende Änderungen bzw. Erweiterungen sollen aufgrund der Ergebnisse dieser Testphase an ZID vorgenommen werden:

- Einbau einer Retrieval-Funktion, über die die bibliografischen Daten der Aufsätze suchbar werden
- Bestellmöglichkeit für Aufsätze in Zeitschriften, die lokal in der UB Dortmund vorhanden sind (Kopieraufträge an die Kopierstelle der Bibliothek).

4.3 Der Chatterbot

Seit April 2002 bietet die UB Dortmund eine Online-Auskunft²⁵ an. In den Zeiten, in denen diese Auskunft nicht mit Mitarbeitern der Bibliothek besetzt ist, besteht für Auskunftsuchende nur die Möglichkeit, ihre Fragen per EMail aufzugeben. Um wenigstens in den Fällen, in denen Standardfragen gestellt werden, die unmittelbare Beantwortung zu ermöglichen, soll die Online-Auskunft zukünftig durch einen sog. Chatterbot ergänzt werden.

Bei Chatterbots handelt es sich um Softwaresysteme, die mit Anwendern in natürlicher Sprache kommunizieren können. Auf großen Websites werden zunehmend virtuelle Assistenten, Kundenberater und Pförtner etc. eingesetzt, die Besucher empfangen, durch die Seite geleiten und mit Informationen versorgen.

Chatterbots, auch Chatbots, Avatare oder soziale Agenten genannt, gehören als sog. Interface-Agenten zu den Software-Agenten. Der Name setzt sich zusammen aus dem englischen Wort „Chat“ (Plaudern) und der Abkürzung des Wortes „Robot“ Bot. Chatterbots ermöglichen dem Menschen eine auf natürliche Sprache basierende Kommunikation. Teilweise sind Chatterbots personifiziert, d.h. sie werden als Menschen, Tiere oder Fabelwesen auf dem Bildschirm dargestellt; es kann sich aber auch um reine Texteingabeboxen handeln.

Der erste Chatterbot, ELIZA²⁶, wurde 1966 von Joseph Weizenbaum am MIT entwickelt. ELIZA simuliert einen menschlichen Psychoanalytiker. Mit dem einfachen, sich an die Rogerianischen Psychoanalyse anlehrenden Mechanismus der Umformulierung von Benutzeraussagen in Fragen, kann ELIZA Benutzer stundenlang in Unterhaltungen verwickeln.

Der Chatterbot für die UB Dortmund wird von der QuinScape GmbH²⁷ realisiert. Die QuinScape GmbH hat sich im Rahmen ihres Geschäftsfeldes eIntelligence auf die Fahnen geschrieben, den Umgang mit dem Internet einfacher zu gestalten und dazu Webportale mit

²⁵ <http://www.ub.uni-dortmund.de/literatursuche/auskunftonline.html>

²⁶ <http://www-ai.ijs.si/eliza/eliza.html>

²⁷ <http://www.quinscape.de>

mehr Intelligenz als gemeinhin üblich zu versehen. Aufgrund einer engen Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl I der Universität Dortmund flossen Forschungsergebnisse des Lehrstuhls aus der Fuzzy-Theorie und des Natural Language Processing (NLP) in ein Chatterbot-Framework, das sich dynamisch in verschiedene Anwendungsfelder integrieren lässt. Ergebnis dieser Bemühungen ist die sog. ReceptoBot-Engine; die Bezeichnung leitet sich von der Idee einer virtuellen Rezeption ab, d.h. von einer virtuellen Institution, an der Besucher empfangen und mit Information versorgt werden. Quincy, der elektronische Pförtner der QuinScape GmbH, stellt die praktische Realisierung eines Chatterbots auf der Basis dieses Frameworks dar.

4.3.1 Die Architektur

Chatterbots können verblüffend „menschliche“ Dialoge führen. Der zu Grunde liegende Prozess ist jedoch vergleichsweise einfach. Er ist in seinen Grundzügen in Abb. 4 dargestellt.

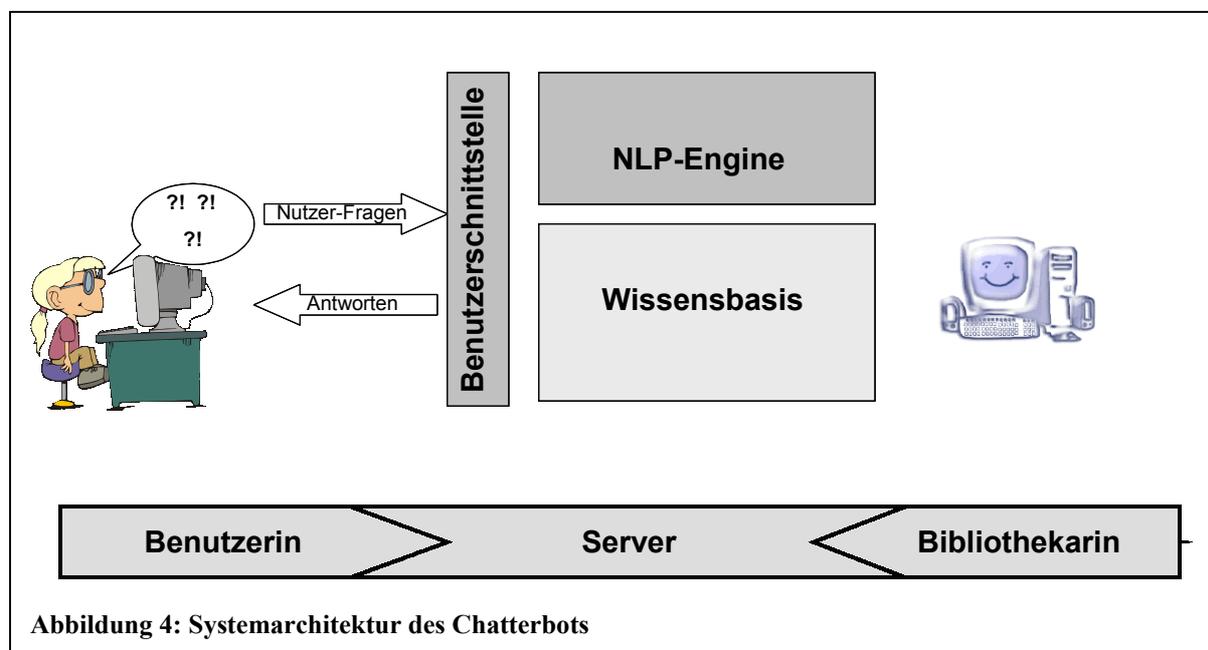


Abbildung 4: Systemarchitektur des Chatterbots

Grundsätzlich setzen sich Chatterbots im allgemeinen aus drei zentralen Komponenten zusammen:²⁸

1. einer Schnittstelle zum Benutzer, die Eingaben entgegennimmt, Antworten präzisiert und den Bot selbst als „virtuelle Persönlichkeit“ darstellt
2. einer NLP (= Natural Language Processing)-Engine, die Eingaben des Benutzers analysiert und interpretiert, um anhand einer Wissensbasis eine passende Antwort zu ermitteln und
3. der Wissensbasis selbst, die quasi das „Gehirn“ des Bots darstellt

Die NLP-Engine ist in Java realisiert und kann in beliebige andere Programme integriert werden.

²⁸ Zum Folgenden vgl. Biskup 2001.

Abb. 5 stellt die Web-basierte Gesamtarchitektur des Systems dar. Eine zentrale Rolle bei der web-basierten Implementierung des Agenten spielt ein Servlet, das die Schnittstelle zwischen web-basierten Eingaben von Nutzern über eine CGI-Schnittstelle zum eigentlichen NLP-Kernel der ReceptoBot-Engine realisiert. Eingaben werden über eine CGI-Schnittstelle entgegengenommen, mittels der ReceptoBot-Engine in Datenobjekte übertragen und an den NLP-Kernel weitergereicht. Dieser verarbeitet die Eingabe in mehreren Schritten und reicht anschließend ein anderes Datenobjekt zurück, das alle relevanten Informationen bezüglich der „Reaktion“ des Bots enthält. Dazu gehören u.a. Informationen über die zu verwendende Visualisierung des Bots im aktuellen Zustand, der eigentliche Antworttext sowie eine Session-ID zur Identifizierung des Anwenders bei weiteren Zugriffen.

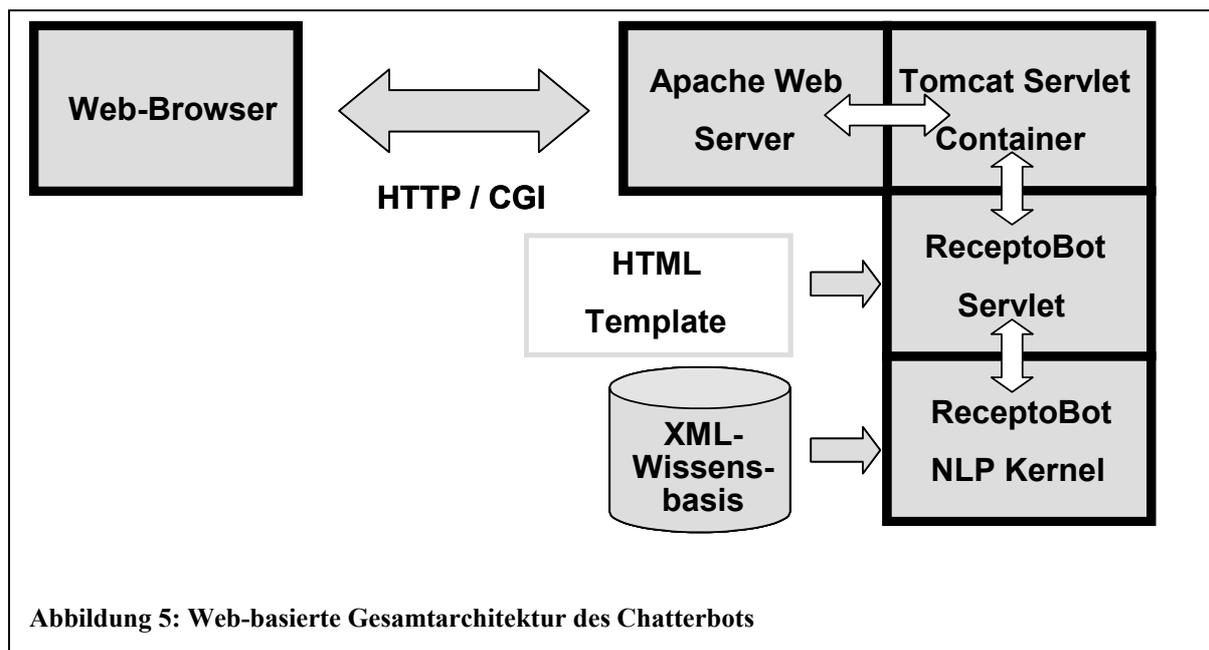


Abbildung 5: Web-basierte Gesamtarchitektur des Chatterbots

Die Realisierung des Chatterbots basiert auf dem Apache Web Server und dem Tomcat Servlet Container sowie einer Reihe von Java APIs.

Zentral für die ReceptoBot-Engine ist der NLP-Kernel, der natürlichsprachige Eingaben von Benutzern entgegennimmt, in eine interne Darstellung übersetzt, mit den Informationen der bot-spezifischen Wissensbasis vergleicht und anschließend eine Antwort generiert. Seine grundlegenden Informationen bezieht der Bot aus einer in einem XML-Dialekt geschriebenen Wissensbasis.

Benutzereingaben werden vom NLP-Kernel in einer Reihe von Schritten analysiert und verarbeitet:

1. Die Eingabe wird normalisiert. Im Rahmen der Normalisierung werden u.a. alle Buchstaben in Kleinschrift umgewandelt, Umlaute werden in eine einheitliche Form konvertiert, Synonyme werden ersetzt, usw.
2. Die Eingabe wird in einzelnen Worte aufgespalten, die wiederum in eine effiziente interne Darstellung überführt werden, um anschließend einen schnellen Abgleich mit der Wissensbasis zu ermöglichen.
3. Die umgewandelte Eingabe wird mit allen relevanten in der Wissensbasis gespeicherten Interaktionen unter Verwendung von Fuzzy-, IR- und NLP-Methoden verglichen, um eine geeignete Antwort zu ermitteln. Dabei werden u.a. der „emotionale Zustand“

des Bots, eventuell verfügbare benutzerspezifische Informationen wie Alter und Geschlecht, der Kontext der Unterhaltung und szenariospezifische Daten berücksichtigt.

4. Nach Ermittlung der „besten“ Antwort werden alle mit der Antwort verbundenen Aktionen durchgeführt: der emotionale Zustand des Bots wird modifiziert und eine zum neuen Zustand passende visuelle Darstellung wird gewählt, weitere interne Variablen werden verändert, ein Antworttext wird ausgewählt und der Kontext der Unterhaltung wird angepasst. Im Rahmen der Generierung des Antworttextes können außerdem noch in die Wissensbasis eingebettete Skripte ausgeführt werden, die komplexe Interaktionen mit der Umwelt erlauben
5. Alle für die externe Darstellung relevanten Daten werden in ein spezielles Datenobjekt verpackt und über die ReceptoBot-API an die aufrufende Instanz zurückgereicht.

Für jeden auf der ReceptoBot-Engine basierenden Agenten ist eine individuelle Wissensbasis notwendig, die eine Reihe grundlegender Informationen über den Agenten enthält. Die Wissensbasis ist quasi das „Gehirn“ des Bots; von ihrer Qualität hängt entscheidend die Qualität des gesamten Systems ab. Die Elemente der Wissensbasis der ReceptoBot-Engine sind in einem XML-Dialekt formuliert. Unter anderem werden folgende Informationen abgelegt:

- das grundlegende Wissen des Agenten, repräsentiert in Tupeln aus speziell kodierten äquivalenten Eingaben und möglichen Ausgaben (abhängig vom Zustand des Agenten) sowie einer Reihe von zusätzlichen Randbedingungen.
- Informationen über Gesprächskontexte und „emotionale Zustände“ des Agenten
- ein Synonymwörterbuch
- spezielle Wortgewichtungen
- Informationen über den initialen Zustand des Agenten zu Beginn einer Unterhaltung
- Informationen zur Visualisierung des Agenten,
- dynamische Skripte, um komplexe Interaktionen mit der Umwelt anzustoßen.

4.3.2 Der Realisierungsstand

Der Chatterbot befindet sich derzeit noch im Aufbau. Durch Auswertung der in der konventionellen Auskunft gestellten Fragen sowie der Protokolle der Online-Auskunft wurde eine Liste von FAQs (= Frequently Asked Questions) erstellt, die die Grundlage für die Wissensbasis darstellen wird. Die Firma QuinScape wird daraus die Wissensbasis des Systems erstellen.

4.4 Das Ziel der weiteren Entwicklung: eine intelligente Oberfläche

Die gesamte Entwicklung hat das Ziel, dem Benutzer eine intelligente Oberfläche zur Verfügung zu stellen, die – sofern dies gewünscht wird – für den Benutzer als „digitaler Butler“ oder „virtueller Bibliothekar“ tätig wird und schnell und bequem maßgeschneiderte Information liefert.

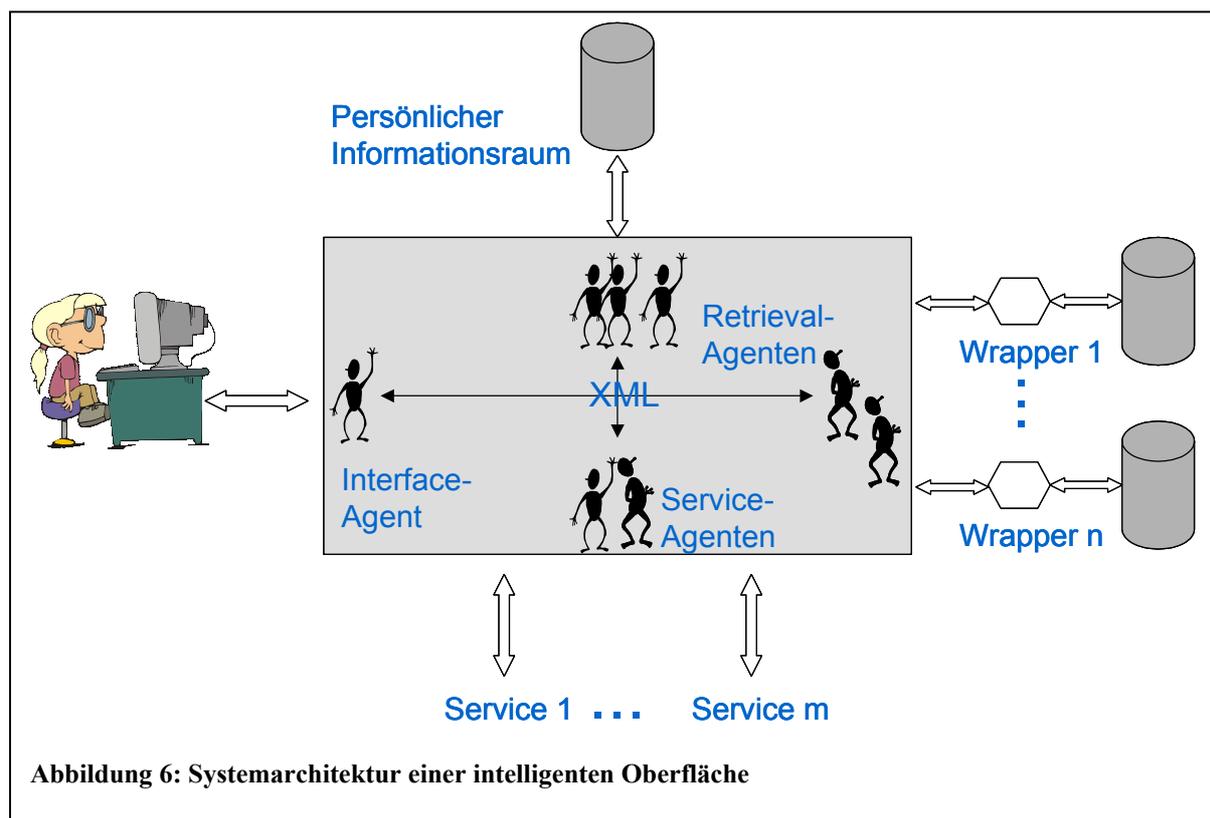
Eine solche intelligente Oberfläche geht noch über das hinaus, was Portale heute leisten. Im Folgenden soll die Wirkungsweise dieser intelligenten Oberfläche kurz skizziert werden. Diese Darstellung mag vielleicht den Eindruck von Science Fiction vermitteln. Sie basiert aber auf Technologien, die hinlänglich bekannt sind. Auch gibt es prototypische Agentenentwicklungen, die grundsätzlich Ähnliches leisten.

Die Grundidee dieser intelligenten Oberfläche besteht darin, dass die Aufgaben, die im Rahmen von Informationssuche, -beschaffung und -verwaltung zu erledigen sind, an eine Reihe intelligenter Software-Agenten delegiert werden.

Diese Agenten erledigen das, was der Benutzer bislang durch seine eigene intellektuelle Leistung erbringen muss. Derzeit beginnt die Arbeit eines Benutzers etwa mit der Suche in einer fachlichen Datenbank. Die bibliografischen Daten von Dokumenten, die ihn interessieren, prüft er dann an Online-Katalogen einzelner Bibliotheken oder von Verbänden ab. Was lokal nicht vorhanden ist, bestellt er über die Fernleihe oder andere Dokumentlieferdienste. Er benutzt Suchmaschinen und lädt sich interessante Artikel herunter. All diese Arbeiten können durchaus von intelligenten Software-Agenten erledigt werden.

Abb. 6 stellt die Architektur des oben skizzierten Systems dar. Zwischen die heterogene, vielgestaltige Informationsumwelt und den Benutzer wird quasi als „black box“ ein aus vielen Agenten bestehendes System geschaltet. Die Agenten dieses Systems lassen sich einteilen in:

- Interface-Agenten
- Retrieval-Agenten
- Service-Agenten



Die Kommunikation mit dem Benutzer wird über einen **Interface-Agenten**, also etwa über einen Chatterbot, abgewickelt, wobei die Kommunikation durchaus in natürlicher Sprache erfolgen kann. Der Interface-Agent nimmt den Auftrag des Benutzers entgegen, entwirft den Arbeitsplan, der nötig ist, um den Auftrag des Benutzers auszuführen, beauftragt andere Agenten mit Teilaufgaben, kontrolliert die Erledigung dieser Teilaufgaben und führt die Arbeitsergebnisse zusammen, teilt diese dem Benutzer mit und macht Vorschläge für das weitere Vorgehen.

Die **Retrieval-Agenten** sind auf die Suche in bestimmten Datenquellen spezialisiert, die lokal oder im Netz vorhanden sein können.

Die **Service-Agenten** sind Spezialisten für andere Aufgaben als die Suche; sie sind etwa für die Initiierung von Bestellungen in einem bestimmten Dokumentliefersystem zuständig.

Das System sollte stark modular aufgebaut sein, um flexibel an neue Umweltbedingungen angepasst werden zu können. Agenten können damit aus dem System entfernt oder ihm zugefügt werden, ohne dass sich dessen Arbeitsweise grundlegend ändert, lediglich der Interface-Agent muss stets über aktuelle Information darüber verfügen, welche Agenten zur Verfügung stehen.

Im Folgenden soll grob die Arbeitsweise des Systems skizziert werden. Der Zugang zum System kann über jeden Browser erfolgen. Nach einer kurzen Begrüßung auf der Eingangsseite und Hinweis auf die Alternativen (Inanspruchnahme menschlicher Hilfe in der Bibliothek, benutzerseitige Suche ohne Assistenz, Inanspruchnahme des virtuellen Bibliothekars) kann der Benutzer wählen, ob er

- thematisch suchen möchte
- eine Suche nach einem bereits bekannten Titel durchführen möchte
- eine allgemeine Auskunft benötigt
- eine Profilsuche (periodisch durchgeführte Suche nach bestimmten, vom Nutzer vorzugebenden Suchkriterien)

in Auftrag geben möchte.

Im Folgenden soll der Fall einer thematischen Suche dargestellt werden. Der Nutzer wird um Angabe seines Themas gebeten. Die vom Nutzer vorgegebenen Begriffe oder die aus einer Suchphrase ermittelten Begriffe werden dann aufbereitet (Ermittlung abweichender (richtiger) Schreibweisen, Grundformenermittlung, Eliminierung von Stoppwörtern, Dekomposition, Derivation, Wortrelationierung, Mehrworterkennung und Wortbindestrichergänzung, wortbezogene Übersetzung, Ergänzung um Synonyme, Ober- und Unterbegriffe etc.). Die Aufbereitung der Suche kann durch einfache, fachbezogene semantische Netze erleichtert werden. Der Interface-Agent teilt dem Benutzer die Begriffe mit, unter denen er die Suche durchführen lassen möchte, so dass der Benutzer die Möglichkeit hat, unsinnige Begriffe zu tilgen oder vielleicht noch weitere Begriffe hinzuzufügen.

Verfügt der Benutzer über einen persönlichen Informationsraum innerhalb des Systems, in dem er relevante digitale Dokumente abspeichern kann, kann er dem System auch Referenzdokumente benennen und es nach ähnlichen Dokumenten suchen lassen.

Der Interface-Agent beauftragt nun die Retrieval-Agenten, die zur Lösung der Suchaufgabe in Betracht kommen. Die Trefferlisten werden jeweils auf ihre Verfügbarkeit (digital oder im lokalen Bestand bzw. nicht lokal verfügbar) geprüft. Der Interface-Agent bereitet die Listen für den Benutzer auf (Darstellung im gewünschten Format, Eliminierung von Dubletten) und macht Vorschläge für das weitere Vorgehen (herunterladen in den persönlichen Informationsraum, ausleihen, vormerken, über ein Dokumentliefersystem bestellen etc.) Wenn der Benutzer z.B. eine Dokumentlieferung wünscht, aktiviert der Interface-Agent den zuständigen Service-Agenten und übergibt ihm die Daten mit dem entsprechenden Bestellauftrag.

Ist der Benutzer mit der ersten Trefferliste noch nicht zufrieden, kann die Suche durch Einschränkung oder Erweiterung verbessert werden.

Damit mehrere Agenten zu einem Benutzerauftrag beitragen können, müssen sie miteinander kommunizieren können. Als Agentensprache kann XML verwendet werden

5. Agententechnologie und Bibliothekswesen

5.1 Der Software-Agent als Metapher für eine neue Mensch-Maschine-Kommunikation

Intelligente Software-Agenten werden als eine neue Generation der Benutzeroberfläche oder als ein Wechsel der Metapher für die Mensch-Maschine-Kommunikation angesehen.²⁹ Erste Visionen einer solchen Mensch-Maschine-Kommunikation wurden von Pionieren auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz wie Nicholas Negroponte und Alan Kay bereits sehr früh entwickelt.³⁰

Die Gründe für die Suche nach einer neuen Form der Mensch-Maschine-Kommunikation liegen in der Entwicklung der modernen Informationsgesellschaft. Der Computer dringt in mehr und mehr Bereiche des Alltags vor. Mit dieser Entwicklung gibt es aber auch mehr und mehr Nutzer, die im Umgang mit dem Computer ungeübt sind. Die bisherigen Ansätze zur Gestaltung von Benutzer-Oberflächen haben mit dieser Entwicklung nicht Schritt gehalten. Die Entwicklungsgeschichte der Benutzer-Oberflächen führte von der seit den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts angewandten Stapelverarbeitung über die Ära des Timesharing in den 60er und 70er Jahren, in der mittels Kommandozeileingabe und alphanumerischen Bildschirmen interagiert wurde, gefolgt von der in den 80er Jahren begonnenen Periode des menüorientierten Personal-Computing bis hin zu den heute dominanten grafischen Benutzer-Oberflächen. Für diese grafischen Benutzer-Oberflächen wird einheitlich die Metapher der direkten Manipulation verwendet.³¹

Diese Interaktionsform ermöglicht zwar eine äußerst nutzerfreundliche Bedienung, was auch ihre Dominanz über mehr als ein Jahrzehnt erklärt, belässt jedoch nach wie vor sämtliche Aktionen wie Initialisierung, Durchführung und Beobachtung von Aufgaben auf der Seite des Nutzers.

Methoden der künstlichen Intelligenz, insbesondere auch intelligente Software-Agenten, machen heute eine neue Form der Interaktion von Nutzer und Computer möglich, die auch als indirektes Management bezeichnet wird.³² An die Stelle der Nutzer-initiierten Interaktion über Kommandos oder direkte Manipulation sind Nutzer und Interface-Agenten in einen kooperativen Prozess einbezogen, in dem beide Partner Kommunikation initiieren, Aufgaben ausführen und Entwicklungen beobachten können. Die Mensch-Maschine-Kommunikation kann jetzt mit der Metapher des persönlichen Assistenten beschrieben werden, der mit dem Nutzer in der jeweiligen Arbeitsumgebung zusammenarbeitet.

5.2 Agententechnologie und Personalisierung elektronischer Dienstleistungen

Personalisierung wird als der Heilige Gral des Web oder auch als ultimative Anwendung im Internet bezeichnet.³³ Auch für den Begriff Personalisierung gibt es derzeit noch keine allgemein akzeptierte Definition. Im Bereich bibliotheksrelevanter Informationsdienstleistung kann eine personalisierte Dienstleistung als eine Dienstleistung definiert werden, die dem Benutzer zu „maßgeschneiderten“ Informationen verhilft, d.h. zu Informationen, die genau die individuellen Informationsbedürfnisse abdecken.

²⁹ Vgl. Lenzmann 1998, S. 11.

³⁰ Vgl. Negroponte 1970; Kay 1984.

³¹ Vgl. Maes 1994.

³² Vgl. Kay 1990.

³³ Vgl. Murch/Johnson 2000, S. 191.

Personalisierung trägt dem Wunsch nach Individualisierung auf Seiten der Benutzer Rechnung. Auch Bibliotheken haben es mit einer neuen Generation von Benutzern zu tun, für die in den USA schon der Begriff „Me Generation“ geprägt wurde³⁴ und die sich durch

- gute Computerkenntnisse
- wenig Zeit
- Wunsch nach Bequemlichkeit

auszeichnet.

In Kombination mit der Ungeduld solcher Bibliotheksbenutzer stellt Personalisierung auch ein Mittel zur Reduktion der Informationsflut dar.

Wenn Bibliotheken elektronische Dienstleistungen in personalisierter Form anbieten wollen, so ist die Agententechnologie zwar sicherlich nicht die einzige Technologie, mit der dies bewerkstelligt werden kann, aber sicherlich doch eine sehr wichtige.

5.3 Potenzielle Auswirkungen auf die Bibliotheksarbeit

Es wird prognostiziert, dass die Agententechnologie im Dienstleistungsbereich in den nächsten Jahren zahlreiche Arbeitsplätze vernichten wird.³⁵ Ob diese eher düstere Prognose auch im Bibliotheksbereich eintreffen wird, erscheint jedoch fraglich. Denn Software-Agenten, die in bibliotheksrelevanten Bereichen eingesetzt werden können, dürften in erster Linie Benutzern Zeit und Arbeit ersparen, die Arbeit von Bibliothekaren aber nur vergleichsweise marginal berühren, da Bibliothekare heute kaum noch als Agenten für die Benutzer agieren. Da andererseits die Intelligenz der Agenten in starkem Maße von der in Software-Programme fixierten Kompetenz von Bibliothekaren abhängt, sind Bibliothekare unverzichtbar, wenn es darum geht, Software-Agenten zu programmieren und aktuell zu halten.

Möglicherweise wird gerade eine agentenbasierte intelligente Benutzeroberfläche es Bibliothekaren erlauben, mehr als in der Vergangenheit die Funktion menschlicher Agenten für die Benutzer zu übernehmen. Denn wenn die intelligente Benutzeroberfläche die Komplexität der realen Informationsumwelt erst einmal erfolgreich vor dem Benutzer verbirgt und ihn – quasi als „black box“ – verlässlich mit maßgeschneiderter Information versorgt, wird es den Benutzer in der Regel nicht mehr interessieren, sich mit dem Inhalt dieser „black box“ vertraut zu machen. In Fällen, in denen das dann aber vielleicht doch einmal erforderlich wird, wird er wahrscheinlich dankbar sein, wenn professionelle Informationsdienstleister wie Bibliothekare diese Arbeit für ihn erledigen.

³⁴ Vgl. Garcia/Chia 2002, S. 13.

³⁵ Vgl. Murch/Johnson 2000; S. 23.

Literatur

- Biskup, Thomas: Realisierung natürlichsprachiger Web-Agenten in Java. – Dortmund, 2001.
- Braun, Alexander: Chatbots in der Kundenkommunikation. – Berlin u.a., 2003.
- Brenner, Walter; Rüdiger Zarnekow; Hartmut Wittig: Intelligente Softwareagenten. – Berlin u.a., 1998.
- Caglayan, Alper K.; Colin G. Harrison: Intelligente Software-Agenten: Grundlagen, Technik und praktische Anwendung im Unternehmen. – München; Wien, 1998.
- Crevier, David: AI. The tumultous history of the search for artificial intelligence. – New York 1993.
- Garcia, June; Christopher Chia: Personalisierung von Services: Herausforderung für öffentliche Bibliotheken. – Gütersloh 2002.
- Görz, Günther und Ipke Wachsmuth: Einleitung, in: Handbuch der Künstlichen Intelligenz. Günther Görz (Hrsg.). – 3., vollst. Überarb. Aufl. – München; Wien, 2000, S. 1 – 16.
- Kahn, Jennifer: It's alive, in: Wired, March 2002, S. 74 – 77.
- Kay, Alan: Computer software, In: Scientific American 25 (1984), S. 41 – 47.
- Lenzmann, Britta: Benutzeradaptive und multimodale Interface-Agenten. – Sankt Augustin 1998. = Dissertationen zur künstlichen Intelligenz. Bd. 184.
- McCorduck, P.: Machines who think. – San Francisco 1979.
- Maes, Pattie: Agents that reduce work and information overload, in: Communications of the ACM 37 (1994), No. 7, S. 31 – 40.
- Murch, Richard; Tony Johnson: Agententechnologie: Die Einführung. Intelligente Software-Agenten auf Informationssuche im Internet. – München 2000.
- Negroponte, Nicholas: the architecture machine: towards a more human environment. – Cambridge, Mass., 1970.
- Wendt, Karl-Ludwig von: Technische Grundlagen von natürlich-sprachlichen Dialogsystemen, in: Avatare: digitale Sprecher für Business und Marketing. – Berlin u.a. 2003, S. 39 – 47.



Denken und denken lassen: Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes künstlicher Intelligenz im Bibliotheksbereich

Vortrag auf der 7. InetBib-Tagung in Frankfurt a. M.
am 13. November 2003

Marlene Nagelsmeier-Linke



Denken und denken lassen



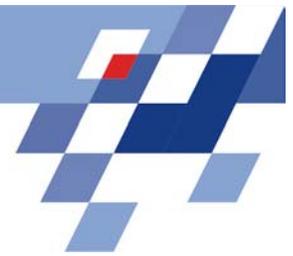
Wir befinden uns
im Jahre 2003 n.Chr.
Die ganze Welt ist von
künstlicher Intelligenz
durchsetzt...



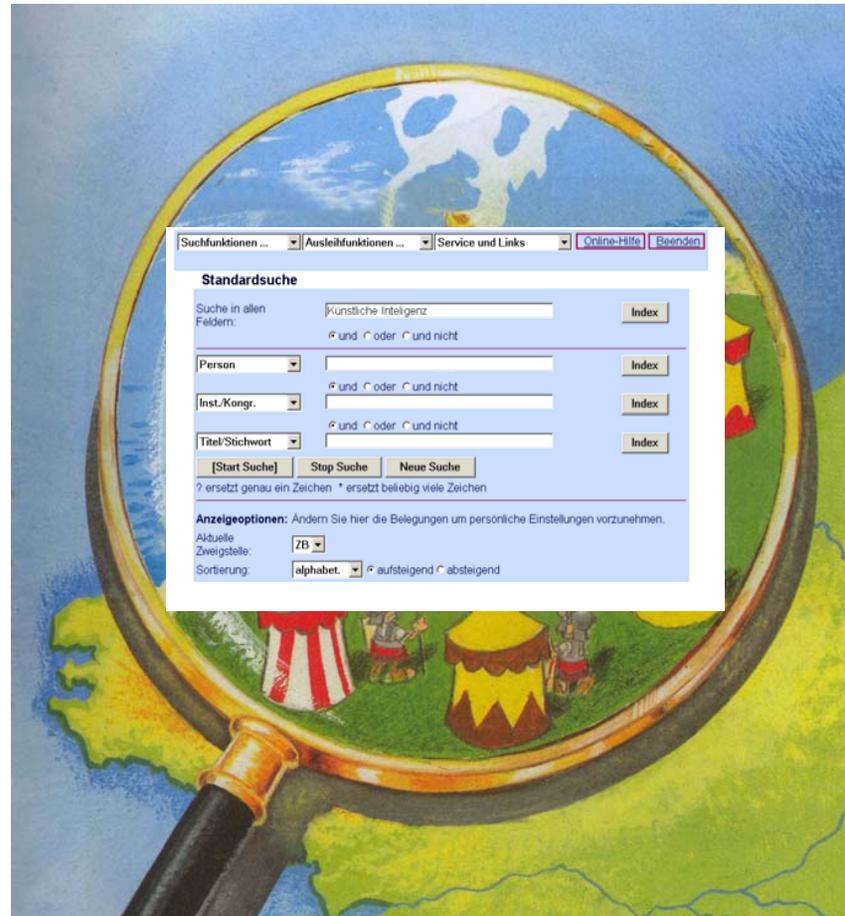
Denken und denken lassen



Die ganze Welt?
Nein!



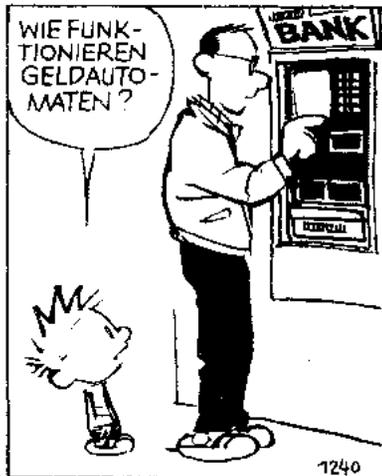
Denken und denken lassen





Denken und denken lassen

calvin
und
Hobbes



SAGEN WIR, DU WILLST 25 EURO. DU GIBST DEN BETRAG EIN...





Denken und denken lassen

Künstliche Intelligenz

- ist das Ergebnis menschlicher Kreativität
und
- unterstützt intelligentes menschliches Verhalten



Künstliche Intelligenz und Bibliotheken



Künstliche Intelligenz und Bibliotheken

Gebiete der künstlichen Intelligenz, die für Bibliotheken von Bedeutung sind:

- Knowledge Engineering
- Maschinelle Sprachverarbeitung
- Software-Agenten



Agententechnologie



Agententechnologie

Agent: Jeder im Auftrag oder Interesse eines anderen
Tätige



Agententechnologie

Schlüsselattribute eines Agenten:

- Ein Agent führt Dinge aus
- Ein Agent handelt im Auftrag einer Person oder Sache



Agententechnologie

Intelligente Agenten

Menschliche
Agenten
(z.B. Reisebüro)

Hardware-
Agenten
(z.B. Roboter)

Software-
Agenten

Kategorien intelligenter Agenten



Agententechnologie





Agententechnologie

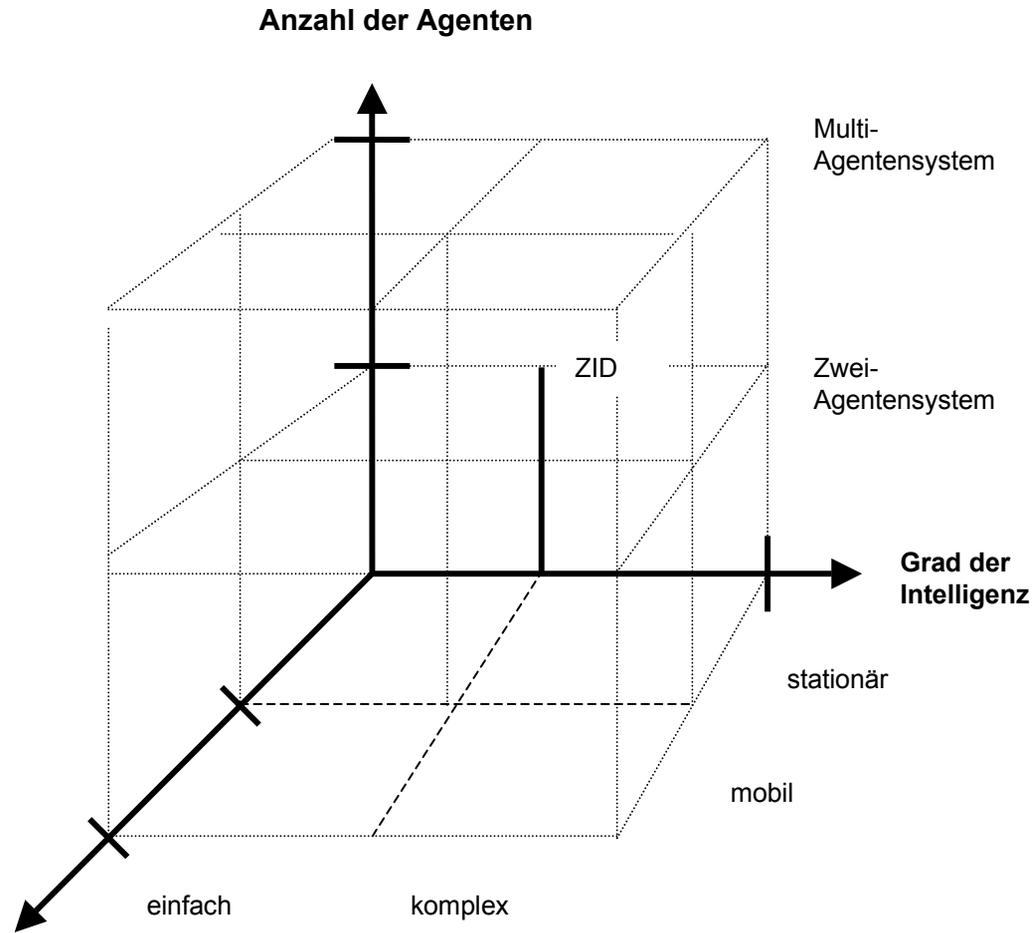
Softwareagent = Eine Softwareentität, die vom Anwender delegierte Aufgaben autonom ausführt

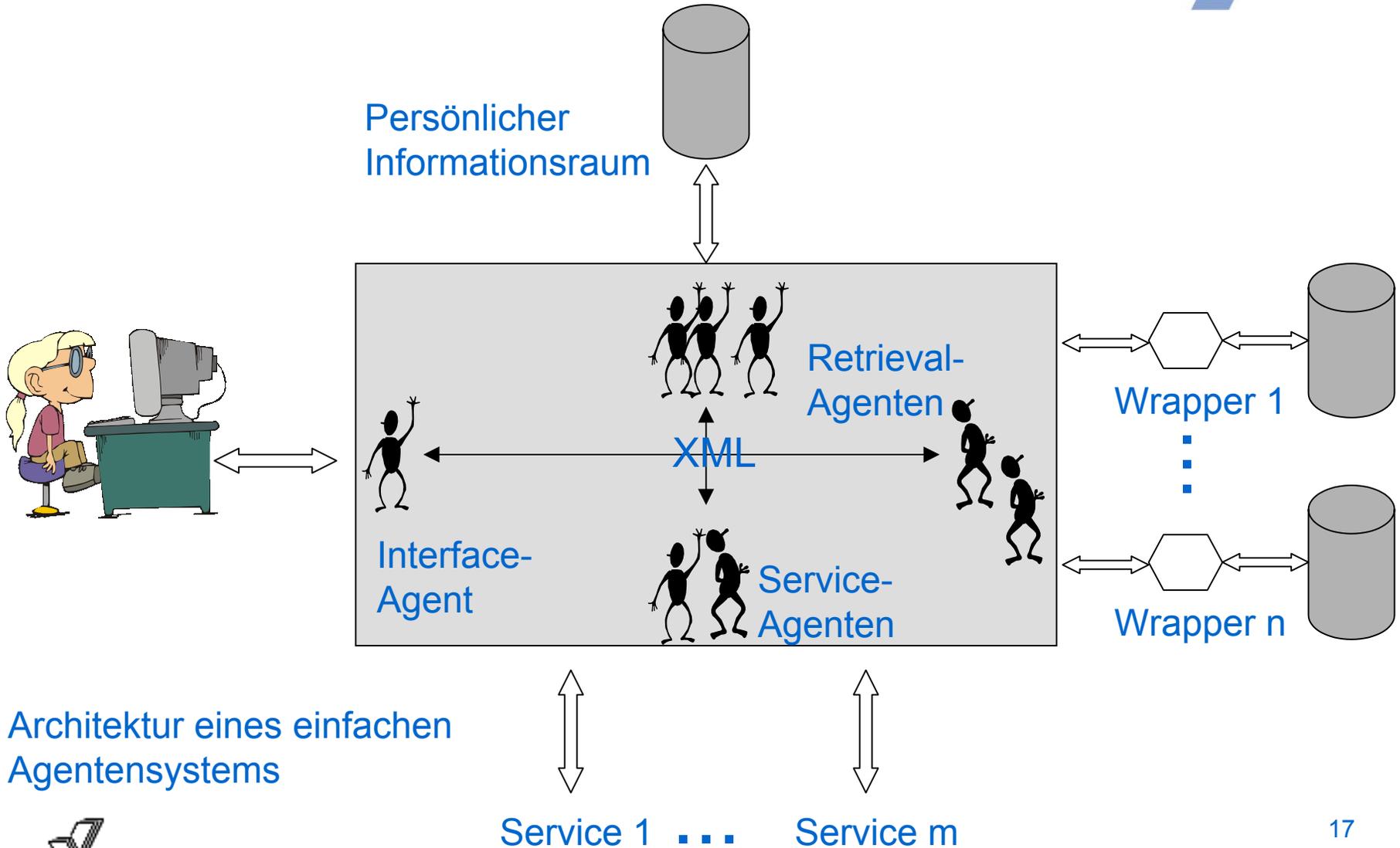


Agententechnologie

Eigenschaften intelligenter Softwareagenten:

- Delegation
- Kommunikationsfähigkeit
- Autonomie
- Überwachung
- Aktion
- Intelligenz







Software-Agenten in der UB Dortmund



Softwareagenten in der UB Dortmund

- SNIFFLE
- ZID
- Chatterbot



Software-Agenten in der UB Dortmund

Universitätsbibliothek Dortmund: Suchdienst Sniffle - Microsoft Internet Explorer

Suchen Favoriten Verlauf

Adresse http://www.ub.uni-dortmund.de/sniffle/SFuserReq_De.html

Literatursuche Organisatorisches Projekte & Specials Internetarbeitsplätze Homepage Durchsuchen

Universitätsbibliothek Dortmund

Suchdienst 'Sniffle'

[Sniffle Hilfe](#)
[Verwaltung der Suchanfragen](#)

Ihr persönliches Suchprofil für unseren Katalog ... [mehr](#)

E-Mail-Adresse (Eingabe der E-Mail-Adresse erforderlich)

Suchkriterien (Trunkierungszeichen: * für beliebig viele Zeichen, ? für genau ein Zeichen. Vor dem Trunkierungszeichen müssen mindestens zwei Zeichen eingegeben werden.)

Verfasser

Institution

Titel/Stichwort

Schlagwort

Verlag

Jahr (Neben "Jahr" muss ein weiteres Feld gefüllt sein.)

Frequenz Beginn Ende

Antwort Format max. Trefferanzahl

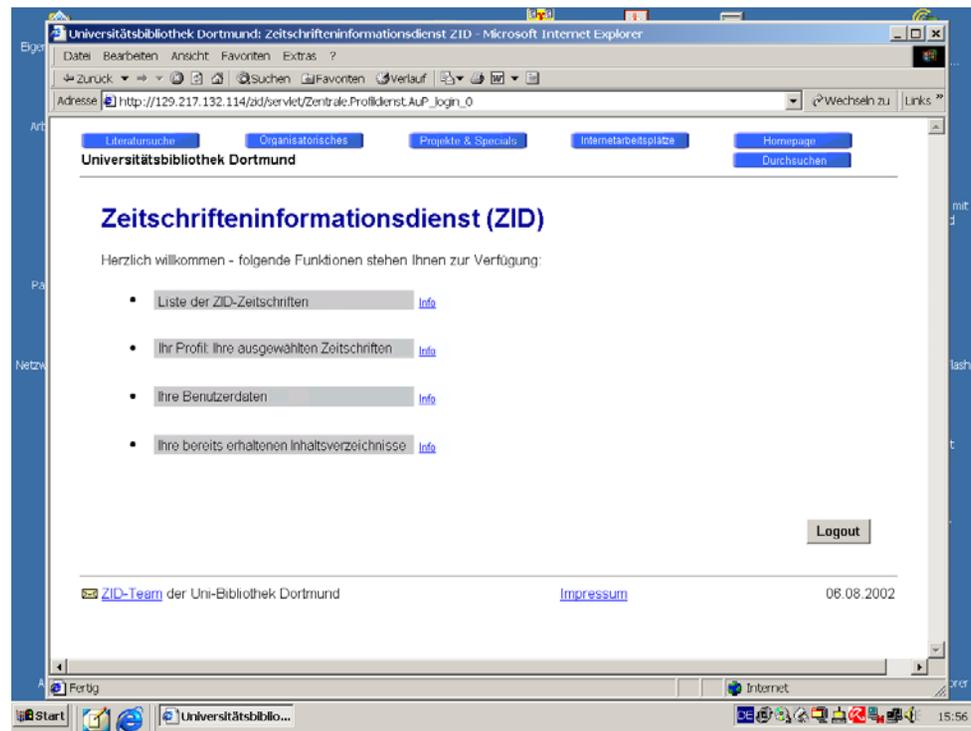
(* Bei Auswahl einer täglichen, wöchentlichen oder monatlichen Frequenz ist die Eingabe eines **Enddatums unbedingt erforderlich!**)

... Ihr persönliches Suchprofil mit Sniffle! Was Sniffle für Sie tun kann.

Start Microsoft PowerPoint Universitätsbiblio... 16:12

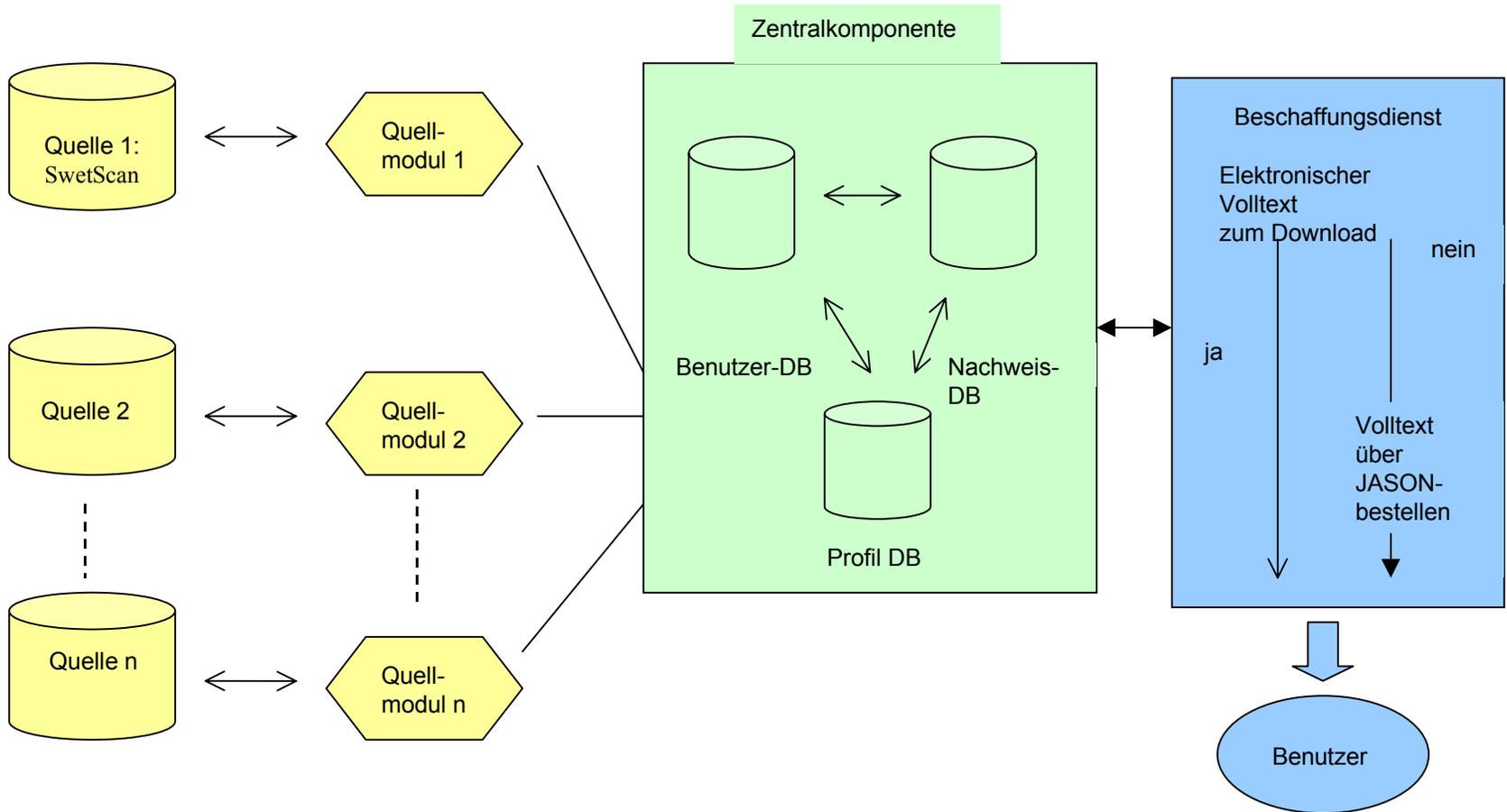


Software-Agenten in der UB Dortmund





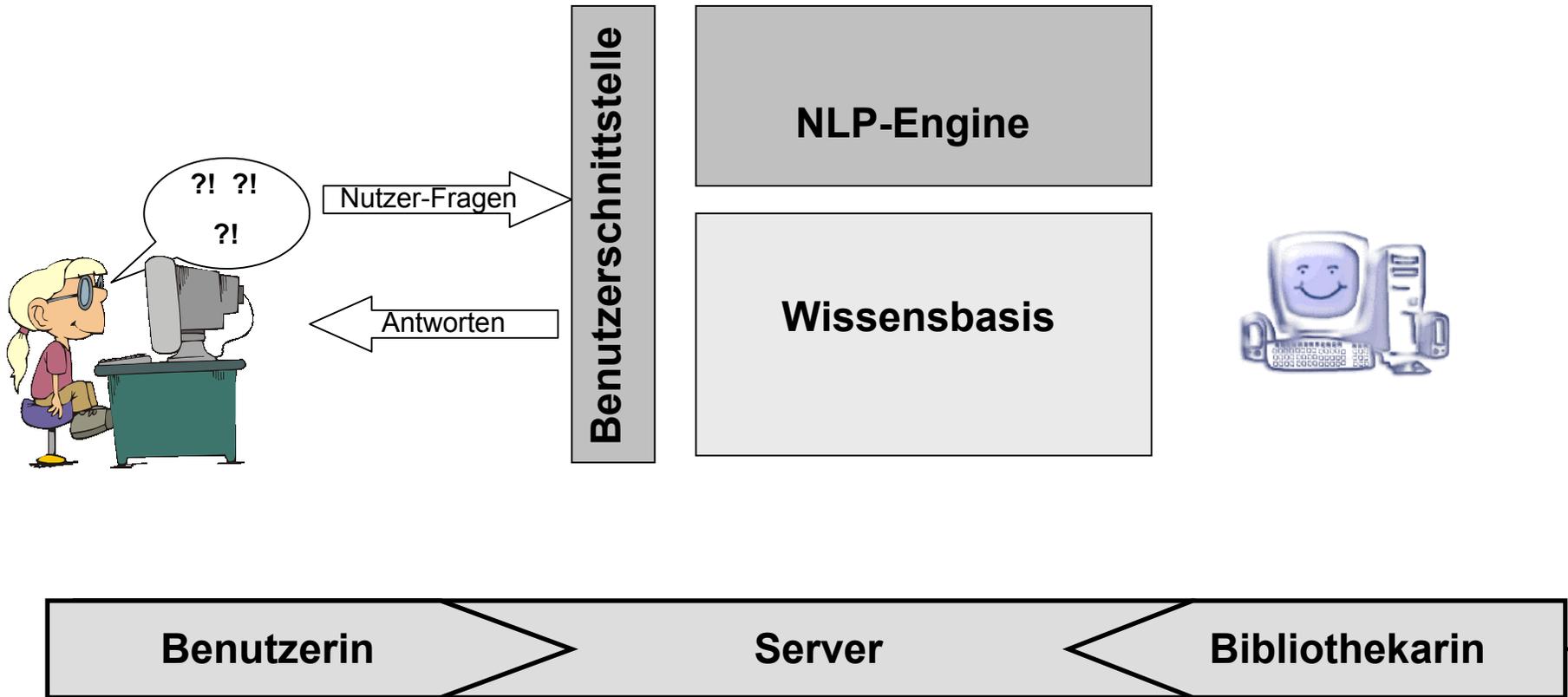
Architektur von ZID



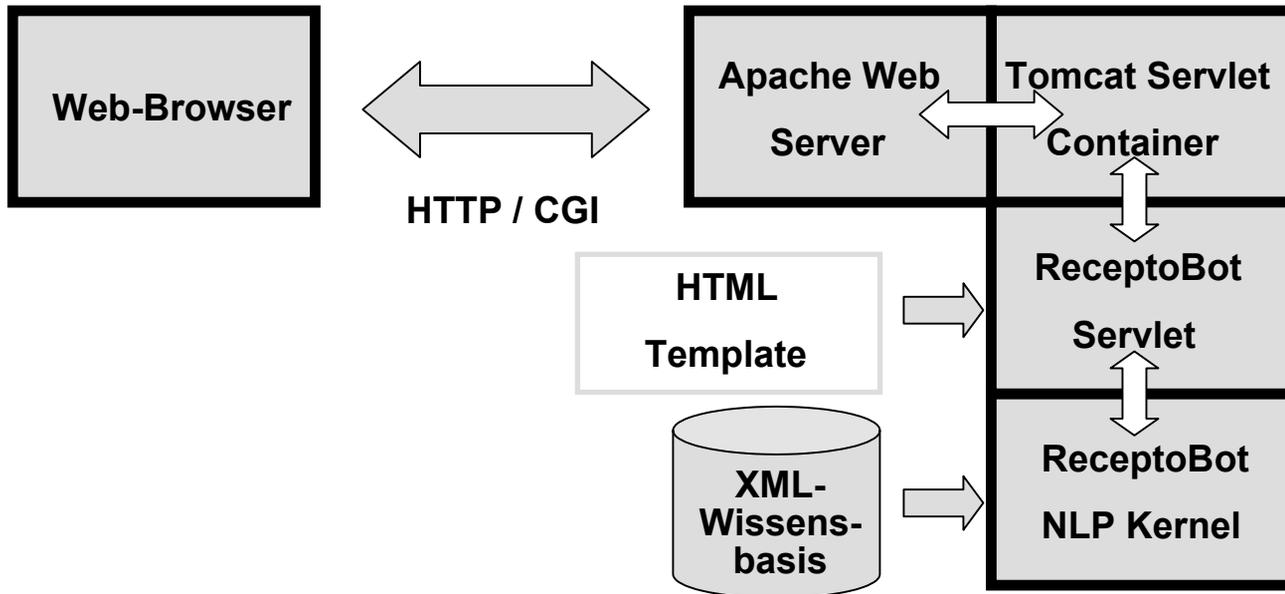


Der Chatterbot





Architektur des Systems



Architektur des Systems



Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes Künstlicher Intelligenz im Bibliotheksbereich



Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes künstlicher Intelligenz im Bibliotheksbereich

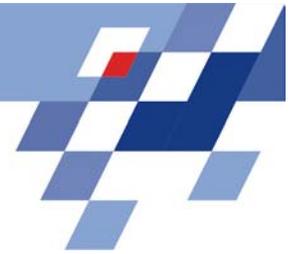
- Vollkommene Personalisierung des Nutzer-Arbeitsplatzes
- Kanalisierung der Informationsflut
- Unterstützung durch einen virtuellen Bibliothekar



Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes künstlicher Intelligenz im Bibliotheksbereich

Aufgaben des virtuellen Bibliothekars:

- Überwachung von Informationsquellen
- Durchführung von Recherchen in sinnvoller Reihenfolge
- Initiierung geeigneter elektronischer Dienste



Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes künstlicher Intelligenz im Bibliotheksbereich

Aufgaben des menschlichen Bibliothekars:

- Konfigurierung der Software-Agenten
- Erledigung nicht-standardisierbarer Aufgaben
- Beratung



Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes künstlicher Intelligenz im Bibliotheksbereich

Die Konsequenz:

Eine echte Professionalisierung der bibliothekarischen Tätigkeit



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**