

Technische Universität Dresden – Fakultät Informatik  
Professur für Multimedialechnik, Privat-Dozentur für Angewandte Informatik

Prof. Dr.-Ing. Klaus Meißner  
PD Dr.-Ing. habil. Martin Engeliem  
(Hrsg.)



# GENEME '08

---

GEMEINSCHAFTEN IN NEUEN MEDIEN

an der  
Fakultät Informatik der Technischen Universität Dresden

mit Unterstützung der

GI-Regionalgruppe Dresden  
Initiative D21 e.V.  
Kontext E GmbH, Dresden  
Medienzentrum der TU Dresden  
SALT Solutions GmbH, Dresden  
SAP Research CEC Dresden  
Saxonia Systems AG, Dresden  
T-Systems Multimedia Solutions GmbH  
3m5. Media GmbH, Dresden

am 01. und 02. Oktober 2008 in Dresden  
<http://www-mmt.inf.tu-dresden.de/geneme/>  
[geneme@mail-mmt.inf.tu-dresden.de](mailto:geneme@mail-mmt.inf.tu-dresden.de)

---

## E.4 Nutzeranalyse zur Integration von Recommender- und Adaptionssystemen in Business-Systemen

*Eva-Maria Schwartz,  
Privat-Dozentur Angewandte Informatik, TU Dresden*

### 1 Motivation

In den letzten Jahren sind die Möglichkeiten zur Nutzung des Internets immer mehr gestiegen. Gerade im Bereich des E-Commerce<sup>1</sup> wurden immer mehr Technologien entwickelt, um den Nutzer durch die zunehmende Vielfalt von Produkten und Angeboten zu führen. Zwei sehr interessante und effektive Technologien, die dabei zum Einsatz kommen, sind Recommender- und Adaptionssysteme.

In diesem Beitrag wird ein möglicher Ansatz diskutiert, um solche Systeme in Business-Anwendungen<sup>2</sup> einzusetzen. Die Notwendigkeit solcher Techniken ergibt sich aus dem ständigen Zuwachs von Business-Systemen im World-Wide-Web.

Derartige Websysteme werden nicht explizit für einen Kunden mit seinen speziellen Anforderungen und Kenntnissen entwickelt, sondern für die Gesamtheit der möglichen Kunden. Dadurch wird besonders kleinen und mittelständischen Unternehmen die Möglichkeit zur Nutzung von komplexen und vielfältigen Anwendungen, ohne die Kosten einer kundenspezifischen Entwicklung, gegeben. Leider leidet unter dieser Vielfalt und Komplexität die Gebrauchstauglichkeit für den einzelnen Nutzer. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass jeder Kunde ein IT-Experte ist. Während E-Commerce-Anwendungen den Ansatz des „Kleinsten-Nenners des Wissens“ vertreten, ist das bei Business-Anwendungen nicht möglich. Daher müssen Möglichkeiten gefunden werden, um den Nutzer bestmöglich zu unterstützen und zu begleiten. Recommender- und Adaptionssysteme liefern hierfür einen möglichen Ansatz. Optimal eingesetzt erhöhen diese Systeme die Akzeptanz der Anwendungen und damit den Umsatz sowohl des systembereitstellenden als auch des systembenutzenden Unternehmens.

Der Beitrag wird zuerst ein kurzer Überblick über den Stand der Technik bezüglich Recommender- und Adaptionssysteme gegeben. Danach werden Einsatzmöglichkeiten und Umsetzungen in Business-Systemen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts aufgezeigt.

---

<sup>1</sup> E-Commerce-Anwendungen sind in diesem Beitrag als reine Endnutzer (Kundenorientierte)-Systeme zu verstehen.

<sup>2</sup> Unter Business-Anwendungen werden in diesem Beitrag Systeme verstanden, welche die Abläufe in einem Geschäft/Business unterstützen und begleiten sollen.

## 2 Recommender-Systeme

Recommender-Systeme sind Werkzeuge zur Erstellung und Verbreitung von Empfehlungen. Der Sinn dieser Systeme ist nach [MR08], Informationen zu filtern, aufzubereiten und wertvolle Empfehlungen für den Benutzer zu geben. Recommender-Systeme werden zurzeit hauptsächlich im Bereich des E-Commerce angewendet, um Nutzern weitere Produkte vorzustellen (z.B. „Kunden, die diesen Artikel gekauft haben, kauften auch“, „Ähnliche Produkte sind“). Seit 1990 werden verschiedene Typen von Recommender-Systemen entwickelt und getestet. Alle Typen haben einen unterschiedlichen Fokus und ein unterschiedliches Vorgehen. Nach [TH01] können die Systeme in vier Kategorien eingeteilt werden.

### Content-Based Systeme

Content-Based (inhaltsbasierte) Systeme empfehlen Produkte, die aufgrund vorhergegangener Erfahrungen im Zusammenhang mit Informationen über das aktuelle Produkt für den Nutzer relevant sein könnten. Der Fokus liegt auf den Algorithmen, welche die Benutzerprofile erlernen und neue Produkte herausfiltern, deren Inhalte am besten mit den Benutzerpräferenzen korrelieren.

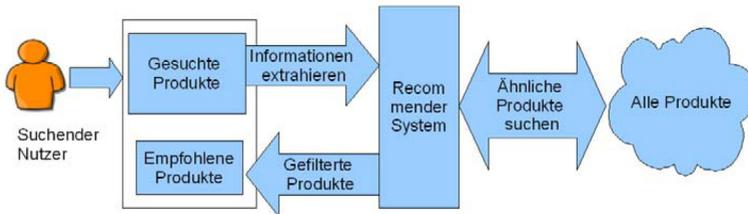
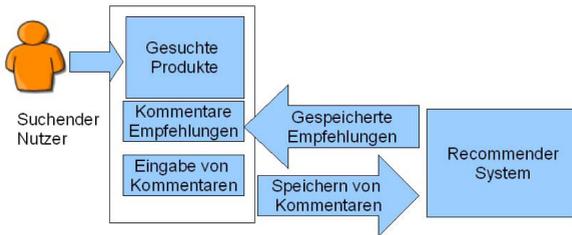


Abbildung 1: Funktionsweise eines Content-Based Systems

### Recommendation Support Systeme

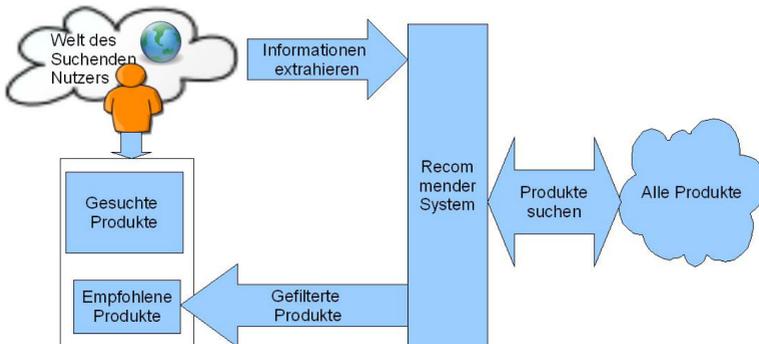
Support (unterstützende) Systeme automatisieren den Recommendationprozess nicht, sondern bieten eine Toolunterstützung an, mit welcher Empfehlungen gegeben und gelesen werden können.



**Abbildung 2: Funktionsweise eines Recommendation Support Systems**

### Social Data Mining Systeme

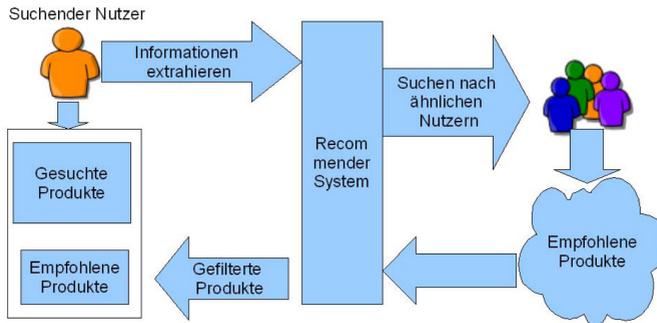
Das Social Data Mining verwendet Inhalte externer Datenbestände, wie Newsgroup-Beiträge, Webserver-Zugriffsprotokolle oder Web-Dokumente mit den darin enthaltenen Hyperlinks, um die Informationen zu Navigationshinweisen zusammenzufassen. Die Idee dahinter ist, einen vollständigen Blick auf den Nutzer zu werfen und ihn anhand seiner regelmäßigen Aktivitäten einzuordnen.



**Abbildung 3: Funktionsweise eines Social-Data-Mining Systems**

### Collaborative Filtering Systeme

Collaborative Filtering (empfehlungsbasierte) Systeme basieren auf dem Vergleich von Benutzerprofilen. Mit Hilfe von Algorithmen werden die Präferenzen von Nutzern abgeglichen. Produkte, die ein Benutzer als interessant bewertet hat, werden denjenigen Benutzern angeboten, deren Benutzerprofile am besten übereinstimmen.



**Abbildung 4: Funktionsweise eines Collaborative-Filtering Systems**

### 3 Adaptionen-Systeme

Adaptionen-Systeme benutzen Informationen über Ziele, Vorlieben und Wissen des Nutzers zur Anpassung der Präsentations- und Navigationsstruktur einer Anwendung. Die Veränderungen des Systems sollen dem Nutzer die Interaktion vereinfachen und ihn durch die Möglichkeiten der Funktionalitäten dirigieren. Mögliche Adaptionenleistungen sind dabei nach [Ko93]:

- Anpassung der Terminologie an den Nutzer,
- Navigationshilfen, welche Interessen, Ziele und Pläne des Nutzers berücksichtigen,
- Anpassung der Informationswiedergaben anhand der Ziele und Interessen des Nutzers,
- Online-Hilfesysteme, deren Erklärungen an Ziele, Pläne, Missverständnisse und Wissensstand des Benutzers angepasst sind,
- entsprechendes Layout, welches die Interaktionsoptionen und -formen von Benutzungsschnittstellen an die unterschiedlichen Aufgaben, Fähigkeiten und Präferenzen von Nutzern anpasst.

Zur Erstellung von derartigen Adaptionen müssen Daten von Nutzern gesammelt werden.

#### 3.1 Datenerwerb zur Benutzermodellierung

Beim Erwerb der Benutzerdaten wird grundsätzlich zwischen systemgesteuert und benutzergesteuert unterschieden. Die benutzerinitiierte und -selektierte Adaption, also vom Nutzer gesteuerte, erfolgt zum Beispiel durch Fragebögen oder manuelles Editieren von Profildaten. Beim systemgesteuerten Vorgehen können Daten separiert und integriert gespeichert werden. Während der integrierte Erwerb für den Nutzer

weitestgehend unsichtbar ist, wird beim separierten ein wiederholter Dialog mit dem Nutzer geführt, der von diesem oft als störend empfunden wird. Grundsätzlich beruht der systemgesteuerte Erwerb darauf, mittels Regeln von bestimmten Benutzeraktionen auf bestimmte Benutzereigenschaften zu schließen. Kobsa [Ko04] fasst die Arten der zu erfassenden Daten in drei Hauptgruppen zusammen:

- Benutzerdaten (demographische Daten, sowie Informationen oder Annahmen über das Wissen und die Fähigkeiten, Interessen, Präferenzen, Ziele und Pläne),
- Benutzungsdaten (Selektionen des Benutzers, zeitliches Verhalten, Bewertungen durch den Nutzer, Regularitäten im Benutzungsverhalten, Situations-Aktions-Korrelation, Aktionssequenzen),
- Umgebungsdaten (Hardware- & Software, Ort, Charakteristika des Ortes).

Informationen über die Nutzer können dabei nach Putzinger [Pu07] unter anderem durch folgende Aufzeichnungen erreicht werden:

- Überwachung der Maus: aktuelle Position, Geschwindigkeit, Abstand zwischen Doppelklicks,
- Überwachung der Tastatur: Tippgeschwindigkeit,
- „Still Active“-Nachrichten: Informationen über die Aktivität des Systems.

### 3.2 Automatischer Aufbau eines Benutzermodells

Um die im vorherigen Abschnitt beschriebenen Informationen über den Nutzer zu gewinnen, lassen sich nach [Ko93] folgende Techniken unterscheiden:

- **Primäre Erwerbsheuristik:** Es existieren Regeln zum Aufbau von Benutzermodellen auf Basis der unmittelbaren Interaktion mit dem Benutzer. Diese Heuristik ist stark domänenabhängig.
- **Stereotyp:** Dem Nutzer werden bestimmte Benutzergruppen zugeordnet. Die Zuordnung erfolgt dabei durch vorher definierte Schlüsselmerkmale einer Gruppe.
- **Ziel- und Planungserkennung mit Planbibliotheken:** Ziel und eventuelle nächste Schritte des Nutzers werden erkannt und die Eingaben kontinuierlich mit Plänen der Bibliotheken verglichen.
- **Ziel- und Planungserkennung mit Plankomposition:** Das System hält eine Bibliothek aller möglichen Benutzeraktionen, zusammen mit ihren Vorbedingungen und Effekten ihrer Ausführung. Diese immer zu aktualisierende Menge stellt die Planinterpretation für die Benutzeraktion dar.
- **Fehlerbibliotheken:** Fehlererkennungsmechanismen vergleichen die Benutzereingabe mit den in Fehlerbibliotheken gespeicherten Fehlertypen.

## **4 Anwendungsbereiche in Business-System am Beispiel von SWoD 2.0**

Im Bereich von Business-Systemen liegt eine domänenspezifische Anwendung vor. Die Nutzung dieser Systeme ist grundsätzlich mit einem bestimmten Ziel und einer Aufgabe verbunden. Das bedeutet, dass sowohl das Ziel als auch die Aufgabe erkannt werden müssen und mit Hilfe von Annahmen über den Nutzer Hilfestellungen gegeben werden sollen. Um diese Aufgabe zu erfüllen, müssen Nutzer und System personalisiert werden. In den folgenden Abschnitten wird ein kurzer Einblick in das aktuelle BMBF-Projekt „SWoD 2.0“ als ein Business-System gegeben und anhand dieses Beispiels Möglichkeiten zur Personalisierung und Anpassung aufgezeigt. Dabei werden zuerst Möglichkeiten der Analyse kurz erläutert und danach deren Bezug zu entwickelten Komponenten aufgezeigt.

### **4.1 Überblick über das Forschungsprojekt SWoD 2.0**

Das Forschungsverbundprojekt<sup>3</sup> „Software on Demand“ (SWoD 2.0) wird von der Technischen Universität Dresden, Privat-Dozentur für Angewandte Informatik, und dem Industriepartner Salt Solutions GmbH durchgeführt. Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer IT-Architektur für die Bereitstellung von „Software on Demand“. Damit soll die Integration der „on Demand“-bezogenen Software in bestehende Software-Infrastrukturen ermöglicht werden. Diese Art der Beschaffung soll vor allem die veränderlichen und unternehmensübergreifenden Geschäftsprozesse, die insbesondere in virtuellen Unternehmen bzw. fluiden Netzwerken auftreten, unterstützen und vereinfachen. Das eigenständige System muss sich dabei bedarfsgerecht, flexibel und kundenspezifisch an bestehende Unternehmensarchitekturen und Geschäftsprozesse des Kunden anpassen. Der SWoD-Kunde hat dazu die Möglichkeit seine Geschäftsstruktur virtuell abzubilden. Hierfür können unter anderem Geschäftsmodell, Organigramme, Prozess- und Datendiagramme etc. genutzt werden.

Weitere Informationen über das Vorgehen und Ziele des Forschungsvorhabens sind nachzulesen in [TH08].

---

<sup>3</sup> Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter den Kennzeichen 01IS07011B gefördert. Es startete am 01.01.2008 mit einer Laufzeit von 3 Jahren.

---

## 4.2 Anforderungen und Ziele

Folgendes sind die Anforderungen und Ziele des SWoD-Projektes:

- Selbständige, selbsterklärend, intelligente und umfassende Möglichkeit zur Abbildung der Geschäftsstruktur,
- Entwicklung und Einarbeitung von veränderlichen Komponenten,
- Unabhängigkeit von technischen Erfahrungen des Nutzers.

Hierin liegt der Hauptansatzpunkt für den Einsatz von Recommender- und Adaptionssystemen. Der Nutzer muss bei seinem aktuellen Wissensstand „abgeholt“ werden und beim Gebrauch des Systems zum Erfüllen seiner Aufgabe unterstützt werden. Dazu muss ihm jegliche Hilfe und Unterstützung angeboten werden. Nur wenn der Nutzer sich sicher fühlt, wird er dem System ausreichend vertrauen, um bei der Modellierung seiner Geschäftsstruktur und der Anwendungsintegration in sein bestehendes System sensible Daten freizugeben. Eine adäquate Unterstützung dabei setzt eine qualitativ hochwertige Nutzeranalyse voraus.

## 4.3 Analyse zum Aufbau des Benutzermodells

Als Grundlage für die Nutzeranalyse werden die Analysemöglichkeiten von Recommender- und Adaptionssystemen verwendet. Dabei wird die Benutzerinteraktion ausgewertet. Auf folgende Informationen kann dabei geschlossen werden.

### 4.3.1. Nutzerklassifizierung

Zur Benutzung der SWoD 2.0-Plattform muss die Geschäftsstruktur vollständig und umfassend abgebildet werden. Dies beinhaltet den Aufbau einer Nutzerstruktur. Nur dann lassen sich aus den Daten entsprechend aussagekräftige Annahmen für die Nutzeranalyse treffen. Die einzelnen Nutzer des jeweiligen Kunden können nach ihren Aufgaben, Rechten und Kenntnissen klassifiziert werden. Damit ist eine Personalisierung des Inhaltes und der Präsentation erst möglich.

### 4.3.2. Technisches Wissen

Das technische Wissen beschreibt den Umgang mit dem Computer bzw. mit dem System. Gerade bei Business-Systemen für kleine Unternehmen kann nicht davon ausgegangen werden, dass ein ausgebildeter Informatiker das System benutzt. In diesem Fall muss dem Nutzer die „Angst“ vor dem System genommen werden. Dies kann durch die entsprechende Darstellung der Inhalte, erweiterte Hilfesysteme wie Tutorien und zusätzliche Erklärungen in einer ihm verständlichen Sprache umgesetzt werden. Informationen über den technischen Wissensstand können unter anderem durch die Analyse von Maus- und Tastaturinteraktion, sowie durch die Auswertung von zeitlichem Verhalten erzeugt werden. Ein ebenso informationshaltiger Ansatzpunkt ist die Position bzw. Aufgabe im Unternehmen. Diese kann z.B. aus einem Geschäftsorganigramm abgelesen werden.

### **4.3.3. Fachliches Wissen**

Fachliches Wissen beschreibt die Gesamtheit der Nutzerkenntnisse über eine zu erfüllende Aufgabe. Werden Aufgaben zum ersten Mal erledigt, muss dem Nutzer mehr Hilfe angeboten werden, damit er sich der Aufgabe gewachsen fühlt. Es muss die Präsentationsdarstellung angepasst werden, so dass unerfahrenen Nutzern übersichtliche Dialoge präsentiert werden. Das fachliche Wissen ist zum Großteil aus den Aufgaben und der Position des Nutzers im Unternehmen ableitbar. Außerdem kann es durch die Anzahl der Benutzung und das zeitliche Verhalten beschrieben werden.

### **4.3.4. Ort und Zeit**

Die Ort- und Zeit-Komponente ist besonders bei mobilen Geräten sehr aufschlussreich. Mit Hilfe von GPS-Koordinaten oder Informationen über die aktive Funkzelle können spezielle ortsrelevante Angaben geliefert werden. Mit diesen Daten lassen sich z.B. Geschäftspartner in unmittelbarer Nähe finden.

### **4.3.5. Interaktionsmedien**

Unter Interaktionsmedien ist die Art und Weise zu verstehen, wie das System hauptsächlich benutzt wird. Klassische Interaktionsmedien sind Tastatur und Maus. Bei der Überwachung dieser können Informationen über die Präferenzen bei der Nutzung analysiert werden. Wenn ein Nutzer beispielsweise nur die Tastatur benutzt, sollte sich die Präsentation des Systems danach anpassen und für alle Mausinteraktionen Alternativen zur Verfügung stellen. Ebenso können durch die Analyse der Interaktionen Annahmen über den Wissensstand beim Umgang mit dem System und dem Computer gemacht werden.

### **4.3.6. Auswertungen der Analyseergebnisse**

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die mögliche Anwendung der Analyseergebnisse. Dabei wird zwischen den Recommender- und Adaptionssystemen unterschieden. Der mögliche Einsatz dieser Systeme wird ab Abschnitt 4.4.1 erläutert.

		Recommender Systeme	Adaptive Darstellung		
			Visuell		Inhaltlich
			multimedial	formularbasiert	
<b>Interaktion</b>		X	X	X	X
<b>Wissen</b>	fachlich	X		X	X
	technisch	X		X	X
<b>Nutzerklass.</b>		X		X	X
<b>Systemvoraussetzung</b>		X	X	X	
<b>Ort</b>			X		X
<b>Zeit</b>			X		

**Tabelle 1: Anwendung der Analysemöglichkeiten**

Der adaptive Ansatz unterteilt sich in die visuelle und inhaltliche Darstellung. Die Inhaltsadaption verändert die Interaktionsmöglichkeiten auf Grund von Rechten und Aufgaben auf der einen Seite und passt die Darstellung an die Kenntnisse des Nutzers auf der anderen Seite an. Weiterhin ist es denkbar, Navigationspfade zu verändern, damit der Nutzer seine Aufgabe so effizient wie möglich erfüllen kann.

Die Darstellungsadaption unterteilt sich in multimedial und formularbasiert. Die multimediale Darstellung analysiert, ob Präferenzen zur Nutzung von Medien wie Videos vorhanden sind und ob eine Darstellung überhaupt möglich ist. Die formularbasierte Adaption beinhaltet, dass unerfahrene Nutzer von langen Texten oder vielen Eingabefeldern überfordert sein könnten. Für diese Nutzergruppen ist eine Aufteilung des Inhaltes auf verschiedene Seiten ratsam.

#### **4.4 Konzept zur Integration von Recommender- und Adaptionstechniken in das Beispielsystem**

Die Herausforderungen zur Integration von Recommender- und Adaptionmechanismen in ein Business-System liegen in verschiedenen Bereichen. Das Hauptproblem wird in [AB07] beschrieben. Nutzer bevorzugen Transparenz und Kontrolle über das System und haben kein Vertrauen in komplizierte und undurchsichtige Adaptionprozesse. Wenn Nutzer die Personalisierungsmechanismen nicht verstehen, fühlen sie sich frustriert und verlieren die Kontrolle über die Situation. Ein offenes Benutzer-Modell,

welches dem Nutzer die Möglichkeit zum Editieren gibt, beugt diesem Problem vor. Gleichzeitig entsteht jedoch bei der Editierbarkeit von Nutzermodellen oftmals ein Performance-Problem. Um dieses Problem und die „Bevormundung“ durch ein Nutzermodell zu umgehen, sollen im Beispielsystem sowohl Recommender- als auch Adaptionsfunktionalitäten zum Großteil als Hilfe für den Nutzer dargestellt werden. Das bedeutet, dass ein adaptives Hilfe- und Recommendationssystem entwickelt werden muss, welches auf die Bedürfnisse des Nutzers eingeht und zusätzliche Informationen darstellt. Eine mögliche Präsentationsform wäre z.B. das Darstellungskonzept der Windows-Vista-Sidebar. Die Sidebar ist ein Platzhalter für Gadgets (Miniprogramme). In diesen Platzhaltern können Hinweise zur Benutzung automatisch erzeugt werden. Damit wäre der Nutzer nicht gezwungen die Hinweise zu befolgen. Informationen über das aktuelle Nutzerprofil auf der jeweiligen Seite bzw. bei der entsprechenden Aufgabe können dargestellt werden. Außerdem kann dem Nutzer so die Möglichkeit gegeben werden, die automatische Adaption im direkten Präsentationsbereich seiner User-Rechte entsprechend anzupassen. In den kommenden Abschnitten wird auf diese zwei Teile des Hilfesystems näher eingegangen. Dabei wird zuerst das intelligente interaktive Hilfesystem für die SWoD-Plattform und darauf folgend eine Möglichkeit zur manuellen Präsentationsadaption erläutert. Eine weitere Herausforderung, welche in diesem Artikel nicht betrachtet wird, ist der Aspekt des Datenschutzes, der bei Business-Systemen einen viel höheren Stellenwert hat als bei E-Commerce-Anwendungen. Die Kunden der SWoD-Plattform müssen darauf hingewiesen werden, dass ihre Daten analysiert werden und auch anderen Kunden in abgewandelter und anonymer Form zur Verfügung stehen. Dabei sollte bemerkt werden, dass die Sammlung der Daten nicht nur für die Weiterentwicklung des Portals genutzt wird, sondern auch für die Weiterentwicklung des eigenen Systems. Durch die Nutzung eines gemeinsamen Portals kann die Datensammlung darüber hinaus auch für Systeme weiterer Kunden von Vorteil sein.

#### **4.4.1. Intelligentes Interaktives Hilfesystem**

Ein Hilfesystem kann folgendermaßen definiert werden:

- Die Hilfe muss durch explizite Erklärungen erfolgen,
- Der Problembereich, für den Hilfe gegeben wird, muss die interaktive Benutzung eines Computerprogramms betreffen,
- Ein Hilfesystem ist selbst ein Computerprogramm.

---

Dabei kann nach [Ho07] zwischen folgenden Kriterien unterschieden werden:

- **Initiative:** Aktive Systeme bieten dem Nutzer selbständig Hilfe an, während passive Systeme vom Nutzer initiiert werden müssen.
- **Kontextbezug:** Statische Hilfe ist kontextunabhängig und zu jedem Zeitpunkt gleich bleibend, während dynamische Systeme ihren Inhalt an den aktuellen Kontext anpassen.
- **Individualität:** Einheitliche Hilfesysteme sind für jeden Benutzer gleich. Individuelle Systeme passen sich anhand des Nutzermodells an den Nutzer an.
- **Hilfezeitpunkt:** Synchroner Hilfeausgaben bedienen einen konkreten Informationsbedarf des Benutzers und sind für passive Systeme geeignet. Die asynchrone Ausgabe ist nur bei aktiven Hilfesystemen sinnvoll.
- **Integrationsgrad:** Anwendungsabhängige Systeme sind vollständig in das Zielsystem integriert, während anwendungsunabhängige Systeme in verschiedenen Anwendungsbereichen eingesetzt werden können.

Beim SWoD 2.0-Hilfesystem soll sowohl das herkömmliche, einheitliche, kontextunabhängige System als auch das dynamische, adaptive, intelligente System zum Einsatz kommen. Dem Nutzer soll beispielsweise angegeben werden, dass andere Kunden mit ähnlichem Organigramm folgende Darstellungsmethoden verwendet haben. Mit dieser Hilfe können SWoD-Nutzer durch die Erfahrungen von vorherigen Nutzern profitieren und gegebenenfalls sogar ihren Geschäftsaufbau optimieren. Es können die Eingabeinformationen verglichen und mögliche Fehler entdeckt werden. Eine weitere Funktionalität des Hilfesystems soll das „Umschalten“ zwischen Präsentationsmöglichkeiten sein. Dabei sollen Adaptionsempfehlungen mit Bezug zur Benutzerschnittstelle gegeben werden. Die so genannten adaptiven Benutzerschnittstellen (AUI) versuchen die Bedürfnisse des Anwenders vorherzusagen und die entsprechenden Benutzungsschnittstellen anzupassen. AUI können nach [KO04] als eine Art „intelligente“ Schnittstelle angesehen werden, bei der die Benutzungsschnittstelle mit Techniken der künstlichen Intelligenz versucht, die Ziele und Bedürfnisse des Anwenders zu antizipieren. Werden die Ergebnisse als Funktionalitäten angezeigt, kann der Nutzer über ihre Anwendung entscheiden. Durch Erweiterung des Systems mit Algorithmen der künstlichen Intelligenz können dem Nutzer Empfehlungen für weitere Schritte zur Lösung der Aufgabe gegeben werden (vgl. [SH05]). Muster können durch die Aufzeichnung der angewendeten Hilfefunktionalitäten extrahiert werden. Dies ermöglicht, neue Ansatzpunkte für die Weiterentwicklung des Systems zu geben.

#### **4.4.2. Adaptive Darstellung von Inhalten**

Im Gegensatz zum Hilfesystem werden bei der Darstellung von Inhalten keine Recommendationsmechanismen verwendet. Wie bereits beschrieben, soll das eigentliche System nur minimal adaptiert werden, um dem Nutzer nicht das Gefühl zu geben, die Kontrolle zu verlieren.

Es soll zwischen zwei Adaptionmöglichkeiten unterschieden werden:

- 1) die angepasste Darstellung von Inhalten,
- 2) die angepasste Funktionalität.

Bei der angepassten Darstellung werden, wie in Abschnitt 4.4 erläutert, die Inhalte des Systems je nach Wissen, Kenntnis und Aufgabe angepasst. Diese Adaption ist durch den Nutzer auf seine eigenen Bedürfnisse anpassbar. Das bedeutet, dass der Nutzer die Präferenzen eigenständig konfigurieren kann. Die angepasste Funktionalität hingegen beruht auf den Rechten des Nutzers und kann je nach Geschäftsmodell nur von dem Vorgesetzten oder dem Super-User verändert werden. Die weiteren adaptiven Darstellungen werden wie beschrieben durch das Hilfesystem gesteuert.

### **5 Ausblick**

Ziel des Beitrages war es, konzeptionelle Ansatzpunkte zur Integration von Recommender- und Adaptionfunktionalitäten in das Business-System „SWod 2.0“ aufzuzeigen. Dabei wurde weder die Umsetzbarkeit noch die Nutzerakzeptanz näher betrachtet. Diese Aspekte müssen in weiteren Forschungsarbeiten evaluiert werden. Bei der zukünftigen Umsetzung des Systems müssen Modellierungsmöglichkeiten zur Analyse des Nutzers anhand der Geschäftsstruktur gefunden werden. Zusätzlich müssen Regeln und Modelle zur Einordnung in die entsprechenden Nutzergruppen entwickelt werden. Außerdem müssen Aspekte der Akzeptanz, des Datenschutzes und der Performance überprüft werden.

---

## Literatur

- [AB07] Ahn, J.; Brusilovsky, P.; Grady, J.; He, D.; Syn, S.: Open User Profiles for Adaptive News Systems: Help or Harm? In: Proceedings of the Sixteenth International World Wide Web Conference (WWW2007), 2007, S. 11-21
- [Ho07] Hof, A.: Entwicklung eines adaptiven Hilfesystems für multimodale Anzeige-Bedienkonzepte im Fahrzeug. Inaugural-Dissertation, Philosophischen Fakultät der Universität Regensburg, 2007
- [Ko93] Kobsa, A.: Adaptivität und Benutzermodellierung in interaktiven Softwaresystemen. In: O. Herzog, Th. Christaller und D. Schütt, Hrsg.: 17. Fachtagung KI. Berlin: Springer, 1993
- [Ko04] Kobsa, A.: Adaptive Verfahren – Benutzermodellierung. In: Kuhlen, R.; Seeger, T.; Strauch, D.; eds: Grundlagen der Information und Dokumentation (5th Edition). München: K.G.Saur
- [KO04] Künzer, A.; Ohmann, F.; Schmidt L.: Antizipative Modellierung des Benutzerverhaltens mit Hilfe von Aktionsvorhersage-Algorithmen. In: MMI-Interaktiv Modellierung und Simulation in Mensch-Maschine-Systemen 06-2004; ISSN: 1439-7854 <http://useworld.net/mmiij/musimms> S. 61 – 84
- [MR08] Mürzl, G.; Riemenschneider H.: Recommender System der anderen Art: Kaufempfehlungen für Supermarktartikel. [http://www.muerzl.net/data/preis\\_empfehlung.pdf](http://www.muerzl.net/data/preis_empfehlung.pdf), Abruf am 03.05.2008
- [Pu07] Putzinger, A.: Towards Asynchronous Adaptive Hypermedia: An Unobtrusive Generic Help System. In: Hinneburg, A.: Workshop Proceedings of Lernen – Wissen – Adaption 2007, S. 383 - 388
- [SH05] Shani, G.; Heckermann, D.; Brafman, R.: An MDP-Based Recommender Sytem. IN Journal of Machine Learning Research 6, 2005, S. 1265-1295
- [TH01] Terveen, L.; Hill, W.: Beyond Recommender Systems: Helping People Help Each Other. In: HCI In The New Millennium, Jack Carroll, ed.; Addison-Wesley, 2001
- [TH08] Teichmann, G.; Hoffmann, H.; Engelen, M.; Eichenberg, E.; Ruth, D.: Software on Demand (SWoD) 2.0 – Bedarfsgerechte Software für die Zusammenarbeit in Business Communities. GeNeMe'08, S. 127-138
- [WJ95] Wahlster, W.; Jameson, A.; Ndiaye, A.; Schäfer, R.; Weis, T.: Ressourcenadaptive Dialogführung: ein interdisziplinärer Forschungsansatz In: KI 6/95: 17-21