

Universität Erlangen-Nürnberg
Bereich Wirtschaftsinformatik I



P. Mertens, M. Stößlein und Th. Zeller

**Personalisierung und Benutzermodellierung in der
betrieblichen Informationsverarbeitung –
Stand und Entwicklungsmöglichkeiten**

Arbeitspapier Nr. 2/2004

Herausgeber
Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Peter Mertens

Zusammenfassung

Benutzermodelle sind ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu einer „sinnhaften Vollautomation“ der Informationsverarbeitung. Indem sie dazu beitragen, dass „sich Computer und Mensch gut verstehen“, erhöhen sie die Akzeptanz von Anwendungssystemen. Dieser Beitrag versucht den aktuellen Stand aus Sicht der Betriebswirtschaftslehre und der Wirtschaftsinformatik aufzuzeigen, jedoch auch mit einem Blick auf benachbarte Gebiete.

Stichworte

Personalisierung, Benutzermodellierung, Situierung, Individualisierung, Rollen

Abstract

User models are an important step on the way to fully-automated information processing. Since they support human computer interaction, they raise the acceptance of application systems. This report tries to provide the state-of-the-art from the perspective of management and business information systems, including neighboring fields.

Keywords

Personalization, user modeling, situation orientation, individualization, roles

Inhalt

1	EINLEITUNG	1
1.1	WEGE ZUR SINNHAFTEN VOLLAUTOMATION	1
1.2	BEDARFSSOG	2
1.3	TECHNOLOGIEDRUCK	3
2	BEZUGSRAHMEN	3
2.1	DEFINITIONEN	3
2.2	MORPHOLOGISCHER KASTEN.....	5
2.3	BAUSTEINE EINES TOTAL-PROFILS	10
3	BETRIEBLICHE ANWENDUNGSFELDER.....	12
3.1	ÜBERBLICK	12
3.2	INFORMATIONEN FÜR FACH- UND FÜHRUNGSKRÄFTE.....	13
3.3	MARKETING UND VERKAUF	16
3.4	SCHULUNG UND BERATUNG.....	19
3.5	MENSCH-AUFGABE-/MENSCH-MENSCH-ZUORDNUNG.....	19
3.6	ADAPTIVE PRODUKTE	20
4	HINDERNISSE UND GEFAHREN	22
4.1	BEFÜRCHTUNGEN UND VORKOMMNISSE	22
4.2	ABWEHRMAßNAHMEN	24
5	AUSBLICK.....	25
	LITERATURVERZEICHNIS	26

1 Einleitung

1.1 Wege zur sinnhaften Vollautomation

Wir wollen an die These anknüpfen, dass sinnhafte Vollautomation ein Langfristziel bzw. eine konkrete Utopie der Wirtschaftsinformatik ist [Mert95]. Das Attribut „sinnhaft“ meint, dass ein Automationsschritt von der Allgemeinheit nach einer Lernfrist akzeptiert wird und sich allenfalls Nostalgiker und Sonderlinge nach der personellen Lösung zurücksehen. Abbildung 1 skizziert die mögliche Wege.

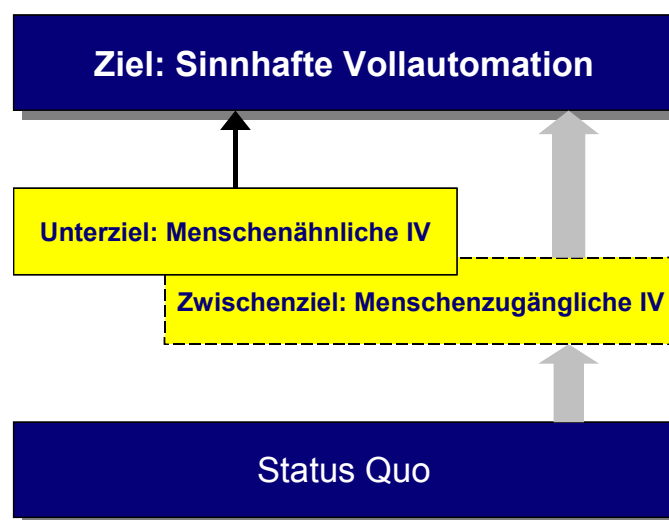


Abbildung 1: Wege zur Vollautomation

Ein wichtiges Unterziel ist es, die Informationsverarbeitung (IV) mit Computern menschenähnlicher zu machen (menschenähnliche IV). Dieses Unterziel kann man damit motivieren, dass der Mensch ein aus langen darwinistischen Prozessen hervorgegangener guter Informationsverarbeiter und damit als Vorbild für die maschinelle IV über weite Strecken geeignet ist.

Da die Vollautomation auf vielen Gebieten lange auf sich warten lassen wird, ist als „Etappe“ anzusteuern, dass möglichst weite Kreise der Bevölkerung Informations- und Kommunikations-Systeme im teilautomatisch/interaktiven Betrieb leicht bedienen können und dann gerne nutzen (menschengängliche IV). Die hierfür notwendigen Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen müssen sich in Grenzen halten. Diese Prämisse folgt daraus, dass relative Laien bei ihren dienstlichen und privaten Aktivitäten nicht zu sehr behindert werden dürfen, ebenso wie aus volkswirtschaftlichen Zwängen, was die Relation zwischen Schulungs- und produktiven Lebensphasen betrifft.

Menschenzugängliche IV ist nur zu erreichen, wenn sich der Computer dem Menschen anpasst und nicht umgekehrt. Da es „den Menschen“ aber nicht gibt, ist es notwendig, Systeme zu erstellen, die individuelle Fähigkeiten, Vorkenntnisse und Ziele berücksichtigen, indem sie Benutzermodelle beinhalten. In einer pragmatischen Abgrenzung verstehen wir darunter Mechanismen, die es dem Computer erlauben, sich möglichst gut auf den Menschen einzustellen, und so einen Mehrwert durch Individualisierung generieren.

1.2 Bedarfsog

Ein Blick in die Unternehmenspraxis zeigt, dass man von einer personalisierten Informationsversorgung weit entfernt ist: Unerwünschte E-Mails („Spam“) kosten Benutzer „Zeit und Nerven“. Mitarbeiter verbringen fast ein Viertel der Arbeitszeit damit, relevante Informationen für ihre Arbeit zu suchen [Roth03]. Viele Führungskräfte beklagen nicht beherrschbare Informationsfluten [FaDr02, S. 128].

Auch werden in jüngerer Zeit erst Basisfunktionen wie das sog. „Single Sign-on“ in Portale großer Unternehmen implementiert. Mitarbeiter und Geschäftspartner müssen sich dann nicht mehrfach an unterschiedlichen IV-Systemen anmelden.

Die Mensch-Maschine-Schnittstelle ist für Peter Guss, den Präsidenten der Max-Planck-Gesellschaft, eine der möglichen Schlüsseltechnologien der Zukunft [oV03a]. [MuJo00, S. 191] bezeichnen es als den „heiligen Gral“ oder die „ultimative Anwendung“, jederzeit die genauen Inhalte zu liefern. Sie halten (Kunden)-Treue für „einen der größten Vorteile der Personalisierungstechnologie.“

Ausgewählte Umfragen vermitteln einen Eindruck von positiven, aber auch von problematischen Effekten der Personalisierung und Benutzermodellierung:

Die Hälfte der deutschen Websurfer würden für „überzeugende Angebote“ im Netz monatlich bis zu rund 20 € bezahlen. Als wichtigstes Kriterium wurde die „Personalisierung von Inhalten“ genannt [Ears01].
Nach dem Personalization Consortium bevorzugt die Hälfte der Befragten den Einkauf auf personalisierten Webseiten. 28 % der Nutzer von personalisierten Diensten kauften für mehr als 2.000 US-\$ ein. Dies sind 11 % mehr als im Vergleich zu nicht-personalisierten Diensten [Koyr01].
Die Kaufbereitschaft der Kunden steigt, wenn empfangene Nachrichten personalisiert sind und auf von ihnen bereit gestellten Informationen beruhen [Ovan99].
Amazon erhält auf individuelle Angebote hin rund 18-mal mehr Aufträge und akquiriert 3½-mal so viele Neukunden wie Wettbewerber [ArWh00].
Bei 14 % der Kunden führen personalisierte Angebote oder Empfehlungen dazu, öfters einzukaufen. Jedoch sind nur 8 % der Meinung, dass Personalisierung der Grund sei, warum sie wiederholt Webseiten besuchen [Jupi03].
Bei Yahoo! nutzen nur 2,8 % aller Kunden die Personalisierungsfunktionen [MaPR00].
Trotz Personalisierungsangeboten von Nachrichtendiensten individualisieren nur 2 bis 5 % der Benutzer ihr Portal auf mobilen Endgeräten [Bill02].
Individuell versorgte Benutzer kehren bis zu 1,6-fach öfter auf personalisierte Webseiten zurück [Bill02].
Eine Evaluation im Rahmen eines Forschungsprojekts ergab, dass personalisierte Websuche effizient und effektiv ist [FaCi04].
Benutzer fordern Kontrolle über ihr Benutzerprofil und über die angezeigten Inhalte. Implizit gewonnene Informationen sollen nicht in das Profil aufgenommen werden [AlKa03].
86 % der über 10.000 registrierten Benutzer von „TV Scout“ haben sich wieder eingeloggt. Rund 15 % der Benutzer verwendeten aktiv die Personalisierungsfunktion. Im Durchschnitt verfeinerten die Benutzer rund 4,5-mal ihr Profil [BaBr02].
„Personalized TV“ (PTV) in Großbritannien: Über 95 % sind mit der Qualität, Geschwindigkeit und Benutzerfreundlichkeit von PTV zufrieden [CoSm01].
One-to-One-Marketing verbessert Image und Geschäftsbeziehung [KPMG00].

Tabelle 1: Ausgewählte Effekte der Personalisierung und Benutzermodellierung

1.3 Technologiedruck

Dem Bedarfsog nach personalisierten Systemen seitens der Benutzer steht ein Technologiedruck gegenüber: wachsende Speicherkapazitäten, Verbindungs- und Verarbeitungsgeschwindigkeiten sowie „raffiniertere“ Methoden der Benutzermodellierung. Leistungsfähige Rechner können auch hierzu notwendige aufwändigere Algorithmen in annehmbarer Zeit ausführen. Ferner spielt die kostengünstige Massenfertigung von elektronischen Bauteilen eine Rolle, wie z. B. bei RFID (Radio Frequency Identification) oder bei eingebetteten Systemen (Embedded Systems).

2 Bezugsrahmen

2.1 Definitionen

Die **Personalisierung** und die **Benutzermodellierung** sind eng verwandt. Wir gehen davon aus, dass ein Benutzermodell die Benutzereigenschaften in IV-Systemen dokumentiert, während die Personalisierung eine Anpassung an individuelle Eigenschaften, wie etwa Be-

dürfnisse, Präferenzen, Aversionen, Fähigkeiten oder Vorwissen, bezeichnet. Die Begriffe beziehen sich im engeren Sinne auf die Computer-Domäne. Es lassen sich aber im erweiterten Sinne auch Produkte, Biometrie etc. – ohne direkten Kontakt zum Rechner – einschließen (vgl. Abschnitt 3.6). Hiervon kann man die reine **Authentifizierung** abgrenzen, beispielsweise wenn beim Check-In am Flughafen das Gewebe um die Pupille oder die Blutgefäße der Retina überprüft werden.

Die **Individualisierung** umfasst sowohl die Anpassung an persönliche Eigenschaften (subjektives Moment) als auch die Adaption an Rechte und Pflichten (objektives Moment). Letztere sind mit einer Rolle verbunden, die beispielsweise in Organisationsplänen und Arbeitsplatzbeschreibungen zu finden ist. Die jeweilige Rolle des Benutzers wird in einem **Rollenmodell** abgebildet.

Ein Benutzermodell kann durch Situationsmerkmale erweitert werden (vgl. Abbildung 2). Die „**Situierung**“ bezieht momentane Zustände mit ein und ist überwiegend *objektiver* Natur. Beispielsweise wüsste es ein Besucher in Rom zu schätzen, wenn ihn ein Touristen-Informationssystem beim Verlassen des Kolosseums auf Sehenswürdigkeiten in der Nähe durch eine Meldung auf seinem PDA hinwiese. Hinzu kommt das Erkennen der **Emotionen** des Benutzers durch den Computer.

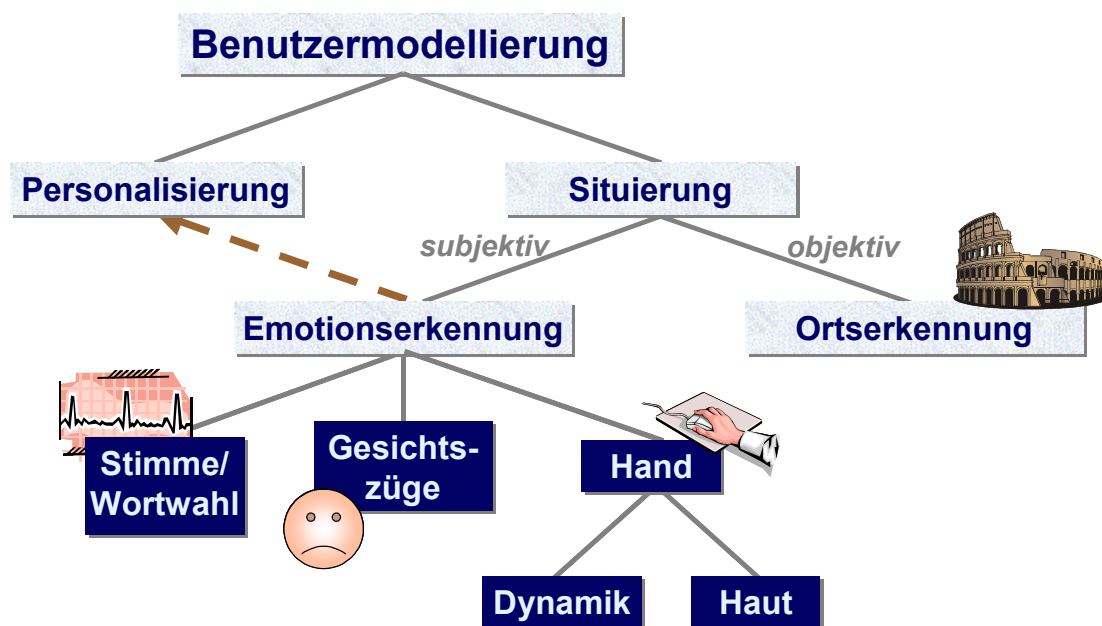


Abbildung 2: Einflüsse auf die Benutzermodellierung

Die sog. „**Human-Computer Interaction**“ beschäftigt sich mit Benutzungsschnittstellen von Computern (vgl. Überblick bei [Fisc01]). Hierzu tragen u. a. Experten aus der Informatik, der Soziologie, der Ergonomie, der Psychologie und der Linguistik bei. Beispielsweise gestaltet

man individualisierte Eingabemasken für Texte [Ward02] oder für großflächige Projektionswände (vgl. INVITE [BeZi03]).

Die sog. „Usability“ hat – nach Aussage eines Audi-Produktionsleiters – den gleichen Stellenwert wie das Fahrzeug-Design [oV03b].

Beim „Attentive User Interface“ wird versucht, dass sich Systeme an die Aufmerksamkeit des Benutzers anpassen [Vert03], z. B. durch Verfolgung der Augenbewegungen [ShVC04].

„Cognitive System Engineering“ setzt den Schwerpunkt auf die Schnittstelle Mensch-Arbeit (vgl. u. a. [Rasm00; Vice99]).

2.2 Morphologischer Kasten

Im Folgenden wird ein morphologischer Kasten von [MeGr02; MeZS03] um mehrere Positionen erweitert (vgl. Abbildung 3).

Merkmale	Ausprägungen							
	Systeminteraktion				Informationserschließung		Anpassung	
① Zweck	Zugriff	Ansprache	Aufmerksamkeit wecken	Erinnerung	Aufbau von Rechercheprofilen	Rechercheergebnisse selektieren	Inhalte	Darstellung
② Gegenstand	Empfänger					Bediener		
③ Individualisierung	individuell				gruppierend/Stereotyp			
④ Art der Informationen	weiche Informationen				harte Fakten			
⑤ Veränderbarkeit	statisch				dynamisch			
⑥ Gültigkeit	langfristig				kurzfristig			
⑦ Einsichtigkeit	transparent				intransparent			
⑧ Profilschärfe	0/1				Fuzzy (Tendenz)			
⑨ Gewinnung	implizit				explizit			
⑩ Informationsherkunft	Benutzerangaben		vom Betreiberunternehmen		extern		andere	
⑪ Wissensakquisition	personell				lernend			
⑫ Verfahren	regelbasiert		Content-based Filtering		Collaborative Filtering		weitere	
⑬ Speicherort des Profils	auf Kundenseite (Client)				auf Unternehmensseite (Server)			

Abbildung 3: Morphologischer Kasten zur Personalisierung und Benutzermodellierung

1. **Zweck:** Wir unterscheiden Benutzermodelle zum Zwecke der **Systeminteraktion**, der **Informationserschließung** („Information Retrieval“) und der **Anpassung**. Auf der Basisebene dient ein personalisiertes System dazu, dem Benutzer **Zugriff** zu gewähren (z. B. Single-sign-on), ihn **anzusprechen** (Begrüßung), seine **Aufmerksamkeit** zu **wecken**

(„Push“), oder ihn zu **erinnern** (in Anlehnung an [Pier03]). Benutzermodelle zur Informationserschließung binden Präferenzen des Anwenders in die Suche ein, z. B. um Informationen zu finden und zu bewerten. Wir unterscheiden den **Aufbau von Rechercheprofilen** und das **Selektieren von Rechercheergebnissen**. Ein weiterer Zweck ist es, **Inhalte** (Content Customization) und **Darstellung** (Layout Customization) entsprechend den Präferenzen oder dem Wissensstand des Anwenders anzupassen.

2. Gegenstand: Bezüglich des Gegenstands der Benutzermodellierung ist zu unterscheiden, ob der **Bediener** allein die Determinanten der zu lösenden Aufgabe bestimmt oder ob er – gewissermaßen als Intermediär – den oder die **Empfänger** vertritt. Wahlster und Kobsa sprechen von einem „Agent Model“ [WaKo89, S. 7]. Im zweiten Fall kann es sich um einen **Kunden**, eine **Gruppe** von Personen oder abstrakte Gebilde wie die **Rollen** in einer Organisation handeln. Möchte sich ein Steuerberater beispielsweise über Software für seine Kanzlei informieren, so sind seine persönlichen Präferenzen weniger wichtig als die objektiven Anforderungen seines Betriebes. Es dominieren entweder die Zwänge einer Rolle oder das Umfeld eines Unternehmens.

Entscheidet eine **Gruppe** gemeinsam über die Alternativen einer Problemlösung, so ist zu klären, nach welchen Strategien die Präferenzen der Gruppenmitglieder berücksichtigt werden sollen (z. B. Mittelwerte, Restriktionen einzelner Mitglieder).

Im Zusammenhang mit Rollen ist zwischen einem subjektiven und einem objektiven Informationsbedarf abzuwägen: So kann eine Aufgabe bzw. Rolle zwar objektiv bestimmte Informationen erfordern, es ist aber denkbar, dass ein Manager unkonventionelle Problemlösungswege beschreitet; sein subjektiver Informationsbedarf ist dann ein anderer.

Ein Problem liegt in der Bestimmung einer „optimalen“ Anzahl von Rollen. Gerade bei Großunternehmen stellt sich die Frage, ob jeder Rollenträger ein dezidiertes Profil benötigt. Hinzu kommt, dass Rollen häufig mehrfach vergeben sind, d. h. die Anzahl der Rollen kann die Anzahl der Mitarbeiter bei Weitem übersteigen. Im Unternehmen entsteht so ein „Optimierungsproblem“ hinsichtlich Erstellungs- und Anpassungsaufwand sowie der Akzeptanz beim Benutzer (vgl. Abbildung 4).

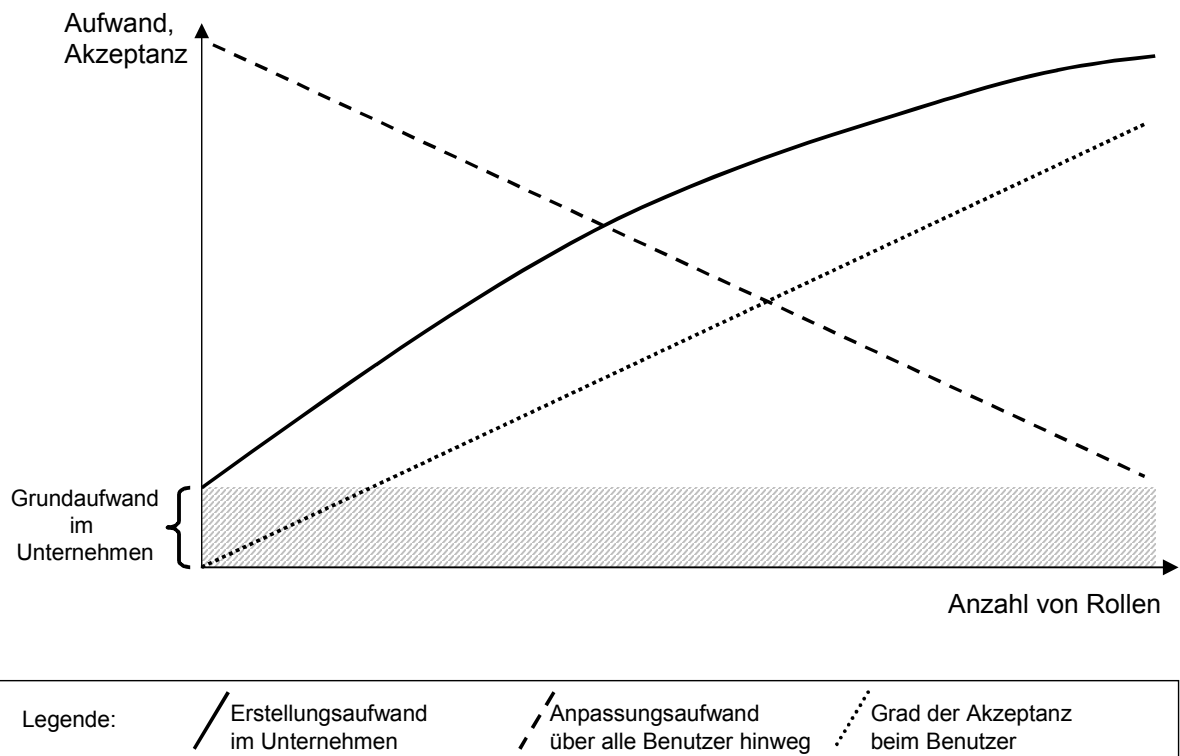


Abbildung 4: Überlegung zur „optimalen“ Anzahl von Rollen

3. Individualisierung: Nach dem Grad der Individualisierung lassen sich einerseits Benutzermodelle finden, die sich **individuell** an die Bedürfnisse eines Anwenders oder Empfängers anpassen. Andererseits versucht man häufig, die Komplexität und Kombinatorik solcher Systeme mit **Stereotypen** einzuschränken (**gruppierend**). Man ordnet dem Benutzer „ein Bündel von Eigenschaften [zu] ...“, wenn bestimmte auslösende Informationen, die so genannten Trigger, bekannt werden“ [Bode92, 241].

4. Art der Information: Implementierungen, die in erster Linie auf **harten Fakten** beruhen, sind mit einem vergleichsweise geringen Realisierungsaufwand verbunden. Diese Daten sind empirisch erfassbar (deskriptive Informationen wie Alter und Geschlecht) bzw. objektiv messbar (Anzahl der Fehler, Hilfeaufrufe, Reaktionszeiten). **Weiche Informationen** (Ziele, Pläne, kognitive Prozesse usw.) zu gewinnen und einzusetzen stellt Entwickler meist vor eine anspruchsvollere Aufgabe.

5. Veränderbarkeit: Bleibt ein Modell über eine Dialog-Sitzung hinweg konstant, so spricht man von **statischen** Anwendungen. Verändert es sich während einer Session, so überwiegt der **dynamische** Charakter. Initiatoren der Modifikationen können sowohl der Adressat als auch das System sein. Veränderliche Benutzermodelle spielen z. B. beim sog. E-Learning eine Rolle, wo das Modell dem Lernfortschritt Rechnung trägt.

6. Gültigkeit: Kurzfristige Benutzermodelle werden in jeder Dialog-Sitzung neu aufgebaut bzw. eingegeben. **Langfristige** Modelle speichern die Merkmale über Benutzersitzungen hinweg. Jürgen Hubbert, Vorstandsmitglied der DaimlerChrysler: „Für die Portale sollen ‚lernende Systeme‘ geschaffen werden, die den Kunden das auf seine Bedürfnisse zugeschnittene Angebot machen [...]. Einem einmal gewonnenen Kunden wollen wir ein Leben lang folgen.“ [oV00]. Auch bei Audi ist es ein Anliegen, Stammkunden gemäß ihren Lebensabschnitten jeweils höherwertige PKW anzubieten [Warg04]. Um neuen Lebenslagen des Käufers gerecht zu werden, sind Benutzermodelle im Zeitverlauf zu überprüfen. Ein „Benutzerlebenszyklus“ ist abzubilden, um veraltete Profile anzupassen oder zu löschen.

7. Einsichtigkeit: Kann der Benutzer sich die über ihn gespeicherten Daten und/oder deren Interpretationen anzeigen lassen, so liegt ein **transparentes** Modell vor. Dürfte ein Anwender beispielsweise in einem Anwendungssystem sein dort hinterlegtes Modell einsehen und darüber hinaus verändern, so führten z. B. Eitelkeit und terminologische Missverständnisse u. U. zu einer unerwünschten Modifikation. Das spräche zwar für **intransparente** Modelle, jedoch sind diesen im deutschen Recht enge Grenzen gezogen (u. a. durch die im Datenschutz verankerten Auskunftsrechte und -pflichten).

8. Profilschärfe: Mit **0/1-Regeln** können Benutzer vorgefertigten Profilen klar zugeordnet werden. Um auch unscharfe Sachverhalte berücksichtigen zu können, bedient man sich z. B. **Fuzzy-Logik**.

9. Gewinnung: Implizite Modelle beobachten den Anwender und ziehen Rückschlüsse aus seinem Benutzungsverhalten („Usage Modeling“). Hierzu speichert man die Informationen über die abgerufenen Seiten in Logfiles. Man vermeidet so zusätzliche Eingaben, jedoch ist das Vorgehen mit großer Unsicherheit behaftet. Darüber hinaus lassen sich Nutzerprofile durch externe Daten anreichern, beispielsweise durch eine Schufa-Auskunft. In Systemen, die Informationen **explizit** gewinnen, muss der Adressat Fragen beantworten oder Formulare ausfüllen. Diese Art ist einfacher zu realisieren und transparenter, da der Anwender weiß, welche persönlichen Informationen verarbeitet werden. Problematisch ist jedoch, dass sie dem Benutzer Zeit kosten und von seinen ursprünglichen Zielen ablenken: Entweder muss er seine Situation ex ante beschreiben oder die präsentierten Informationen ex post bewerten.

10. Informationsherkunft: Die Informationen, welche in das Benutzerprofil einfließen oder dessen Anpassung auslösen, können vom **Menschen** selbst, vom **betreibenden Unternehmen** oder aus **externen** Quellen stammen. **Andere** Arten sind etwa objektive Lokationsdaten, wie z. B. der Aufenthaltsort.

11. Wissensakquisition: Für die Wissensakquisition ist zu klären, ob sich ein System automatisch weiterentwickeln soll, beispielsweise über maschinelles **Lernen**, oder ob der An-

bieter das abgebildete Wissen und die damit verbundenen Inferenzen **personell** steuern möchte.

12. Verfahren: Regelbasierte Systeme werten das Benutzerverhalten anhand vordefinierter „If-then“-Regeln aus. Beispielsweise können neue Benutzer vorgefertigten Profilen mit entsprechendem Informationsangebot zugeordnet werden. So lässt sich auch das sog. „Cold-Start-Problem“ bei der Systeminitialisierung vermeiden.

Das **Content-based Filtering**, eine Variante gruppierender Systeme, beschreibt Anwender mit Schlüsselbegriffen der bereits abgerufenen Informationen. Ausgefeilte Retrieval-Software bewertet relevante Fundstellen nach der Häufigkeit der Begriffe, die auch im Benutzerprofil enthalten sind, und gewichtet sie nach deren Position in den Dokumenten. Zum Einsatz kommen hierbei v. a. Distanzmaße. Die Qualität der Suchergebnisse bleibt aber unberücksichtigt.

Das **Collaborative** oder **Social Filtering** („Recommender Systems“) [Resn97; Mert97] versucht, verlässlichere Ratschläge zu erteilen. Es ordnet Benutzer in „Communities“ ein und empfiehlt Lösungen, die anderen Mitgliedern dieser Interessengemeinschaften weiterhalfen [Oard97]. Der Vorteil ist, dass auch subjektive Einschätzungen in die Empfehlungen einfließen. Zum Einsatz kommen v. a. Korrelationsmaße, z. B. der Korrelationskoeffizient nach Pearson, um die Stärke des Zusammenhangs zweier benachbarter Bewertungen zu messen. Bei der sog. Vector Similarity repräsentieren Vektoren die Einschätzungen durch die Nutzer. In probabilistischen Verfahren wie den Bayes'schen Netzen werden Benutzereigenschaften in Wahrscheinlichkeiten dargestellt, die Auskunft darüber geben, wie sicher eine Eigenschaft zutrifft. Liegen ausreichende Beobachtungsdaten vor, so mag man an Neuronale Netze denken, um die Empfehlungswerte zu prognostizieren. Beispielsweise ordnen SOMs (Self Organizing Maps) Informationsobjekte nach Schlüsselattributen. Die Datensätze werden so lange auf einer Fläche (Map) verschoben, bis Objekte mit großer Ähnlichkeit ihrer Attribute nebeneinander liegen. Das Multilayer-Perceptron-Netzwerk bildet funktionale Zusammenhänge zwischen Input- und Outputgrößen ab. Bedürfnisse neuer Benutzer lassen sich aufgrund von Vergangenheitsdaten anderer ermitteln, indem man Gesetzmäßigkeiten prognostiziert und die Benutzer den vorhandenen Klassen zuordnet. [Pier03] vergleicht „klassische“ Algorithmen wie CDL4 mit ihren Vor- und Nachteilen. [NePa02] unterscheiden adaptive Methoden und Merkmale von Benutzermodellierungsmethoden. Um nicht von der Methodenvielfalt überfordert zu werden, empfiehlt es sich – ähnlich wie im Data Mining – im ersten Schritt je nach Problemstellung robuste Methoden anzuwenden.

Als ein **weiteres** Verfahren kann das sog. „Web Usage Mining“ gelten. Hier wird versucht, einem Internet-Nutzer ausschließlich auf Basis seines eignen bisherigen Verhaltens Empfehlungen für potenziell relevante Internet-Seiten zu geben [Ishi02; ScWe00].

Die Nachteile *singulärer* Methoden versucht man mit *hybriden* Personalisierungsansätzen auszugleichen. [Burk02] legt anhand einer Matrix dar, dass viele Teilgebiete noch nicht genügend erforscht sind.

13. Speicherort: Die Speicherung und damit Vorhaltung des Profils kann sowohl dezentral auf dem System des Benutzers (Client) als auch zentral aufseiten des Betreiberunternehmens (Server) liegen. Dies ist im Hinblick auf Vertrauens- und Sicherheitsaspekte wichtig.

2.3 Bausteine eines Total-Profils

Über die bisherigen, eher konventionellen Elemente hinaus sind weitere in Entwicklung. Nimmt man sie hinzu, so gelangt man zu einem „Totalprofil“ (vgl. Abbildung 5).

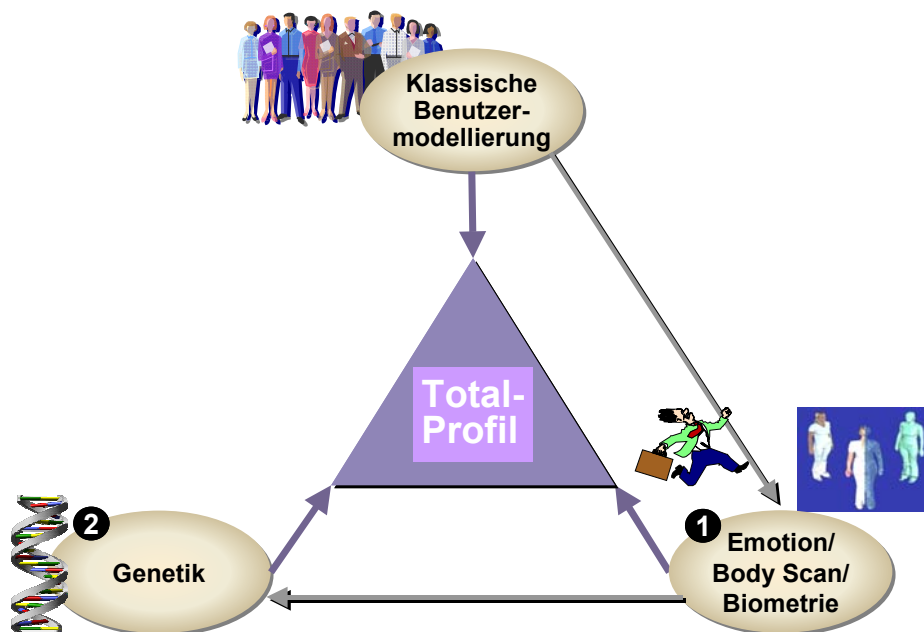


Abbildung 5: Wege zum Totalprofil

1. Emotion/Body Scan/Biometrie: Fortschritte in der Sensorik erlauben es elektronischen Systemen, Werte zum aktuellen psychischen Zustand eines Menschen zu registrieren ([vgl. AmFR03; PeSS03]). Die Emotionserkennung mag man der Situierung zuordnen (vgl. Abbildung 2), sie ist ein Ansatz, um die Mensch-Maschine-Kommunikation menschenähnlicher zu gestalten (vgl. Abbildung 1, Überblick bei [Mert01a]). Bei der Maßfertigung von Textilien vermessen Scanner die Körpergeometrie des Kunden (vgl. Abschnitt 3.6).

Ausgewählte Projekte zeigt Tabelle 2:

PC-Eingabegeräte	
	Das im Bayerischen Forschungsverbund Wirtschaftsinformatik (FORWIN) entwickelte PSYLOCK-System schließt anhand der Tippdynamik des Benutzers auf die Identität [Ibi03].
	Bei einem virtuellen Einkaufsbummel ließ sich im Rahmen des Projekts Cheese am MIT Media Laboratory von den Mausbewegungen auf Kaufpräferenzen schließen. Ist das Bewegungsverhalten einer Person in einer normalen Situation bekannt, so können bei dessen Änderungen Rückschlüsse auf die emotionale Verfassung gezogen werden [MuLo01].
Sprache, Gestik, Mimik	
	Das Projekt Embassi beschäftigt sich mit multimodalen Assistenzsystemen: Sprache und Gestik des Benutzers steuern Multimedia- und Infotainment-Systeme im Haushalt, Infotainment-Systeme im Fahrzeug oder Terminalsysteme wie Bank- oder Fahrkartenautomaten [Frau04].
	Im Rahmen des Bayerischen Forschungsverbunds für Situierung, Individualisierung und Personalisierung in der Mensch-Maschine-Interaktion (FORSIP) arbeitet eine Gruppe um Niemann und Görz am natürlichsprachigen Dialog zwischen Mensch und Computer. Hierzu zählt die Bedienung des Videorekorders bis hin zur Regelung des Wohnkomforts [Sipa04].
	Das System SmartKom verarbeitet vielfältige und sich ergänzende Ausdrucksformen von Menschen (adaptive Benutzermodellierung in Dialogsystemen). Beispiel: In einem Kiosk-System für Kinoauskünfte analysiert es Zeigegeesten und reserviert die Plätze, sobald der Wunsch akustisch bestätigt wurde [DFKI04].
	Man untersuchte z. B., wie ein System anhand der Sprache Empfindungen erkennt: Eine bestimmte Intonierung und Wortwahl veranlasst bei einem Anruf in einem Call Center, dass von maschineller auf menschliche Beratung gewechselt wird [Nöth03].
	Forscher der Carnegie Mellon University entwickelten ein „einfühlsames Telefon“: Es erfasst die Situation des Benutzers, beispielsweise ob ein Börsenmakler gerade psychisch hoch belastet ist. Nach einer Trainingsphase konnte der Computer treffsicher entscheiden, ob der Empfänger „unterbrochen“ werden wollte oder nicht [oV03c].
	Bereits vor über 20 Jahren legte Paul Ekman eine Referenzbasis von 44 Gesichtsausdrücken an. Zwar gelang es, die Hälfte mit Software zu identifizieren [EkSu91; Rolk03, S. 39], jedoch bereiten die verschiedenen Lichteinflüsse und Perspektiven noch immer große Schwierigkeiten. Im März 2004 stellte NEC ein verbessertes Verfahren zur Gesichtserkennung vor [NEC04].
	In einem Forschungsprojekt von NCR Teradata und der University of Southern California, Los Angeles, wurde ein Geldautomat mit Mimikererkennung entwickelt. An diesem wird Kunden die Kontogebühr erlassen, wenn sie sich die Zeit nehmen, einige Werbespots anzuschauen. Je nach Gesichtsausdruck ändern sich die Werbeeinblendungen [oV03d].
Auge	
	Im Rahmen des Projekts MAGIC (Manual Acquisition with Gaze Initiated Cursor) arbeitet man daran, je nach Stellung der Pupillen den Cursor automatisch in den jeweils vom Auge fokussierten Bereich am Bildschirm zu verschieben [Zhai03].

Tabelle 2: Ausgewählte Projekte

2. Genetik: Die Genbiologie, die Ernährungswissenschaften und die Pharmakologie versuchen, Menschen mit ihrem Erbgut „zu modellieren“. Beispielsweise wird angestrebt, Inhaltsstoffe von Nahrungsmitteln und von Medikamenten sehr genau auf Gene der Patienten abzustimmen. Das Biotech-Unternehmen Epidauros entwickelte einen pharmakogenetischen Test, der es ermöglicht, das Antidepressivum Nortriptylin für verschiedene Personen richtig zu dosieren (vgl. Abbildung 6).

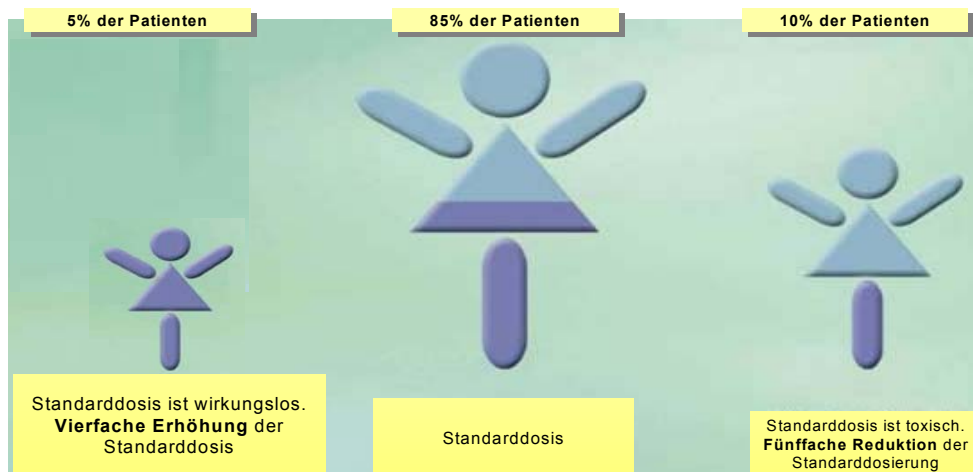


Abbildung 6: Pharmakogenetik bei Epidauros

Maßgeschneiderte Medikamente könnten das Ende der „Einheitsmedizin“ bedeuten (vgl. hierzu auch Kapitel 3.6). Hierzu tragen die weitere Entschlüsselung des menschlichen Genoms und der sog. „Snips“ (Single-Nucleotide-Polymorphismus) bei, die beispielsweise für Haarfarbe, Körpergröße, Krankheitsrisiken und Medikamentenreaktionen verantwortlich sind.

3 Betriebliche Anwendungsfelder

3.1 Überblick

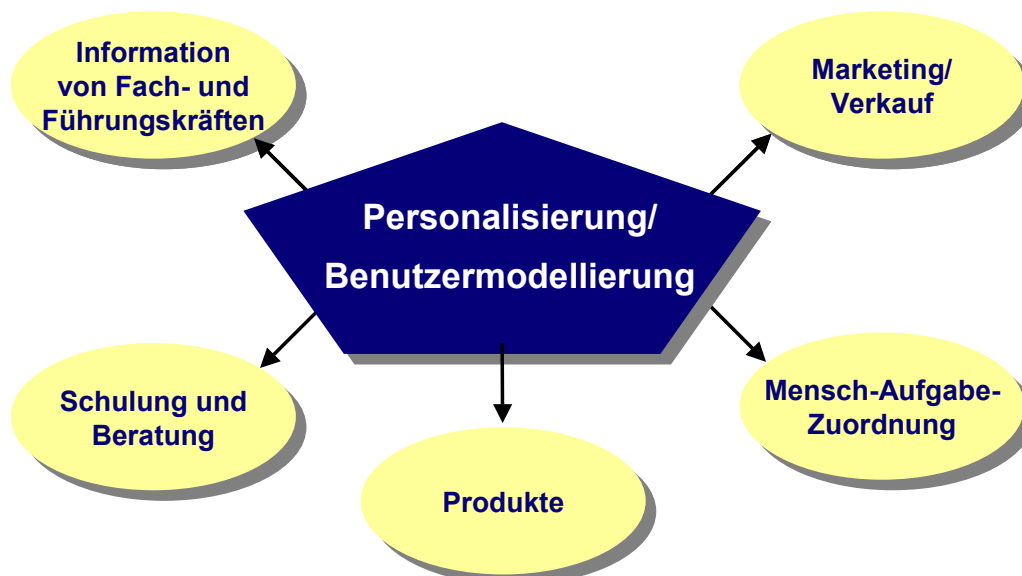


Abbildung 7: Betriebliche Anwendungsfelder

3.2 Informationen für Fach- und Führungskräfte

Es ist eine wesentliche Aufgabe der Wirtschaftsinformatik, bei der Suche, Filterung, Präsentation und Verteilung von Informationen zu helfen – sei es für Führungskräfte, Fachkräfte, Mitarbeiter oder Anspruchsgruppen (Stakeholder). In der Praxis gewinnt die rollenorientierte Informationsdistribution einen hohen Stellenwert.

Die SAP AG bietet mit ihrem sog. „iViewStudio“ einen Informationskatalog (Sammlung von Portalbausteinen) für Mitarbeiter- und Managerrollen an. Diese Sammlung ist nach Branchen und Funktionsbereichen unterteilt und in drei Aggregationsebenen gegliedert [SAP02]: Sog. „Packages“ umfassen einzelne Aufgaben- und Entscheidungsbereiche (z. B. für die Absatzplanung), die sich aus „iViews“ zusammensetzen, wie etwa einer Prognoserechnung oder einem Deckungsbeitragsbericht. „Business Packages“ werden an SAP-Kunden rollenorientiert ausgeliefert (z. B. für Absatzplaner der Pharmaindustrie), d. h. für Manager mit bestimmten Fachaufgaben, für Mitarbeiter auf Sachbearbeitungsebene und für jene mit Personal- und Budgetverantwortung.

Inwiefern Führungskräfte intuitive oder analytische Applikationen akzeptieren, untersuchte [Hung03]. Hierbei wurden zwei Systeme für „Experten“ und „Anfänger“ eingesetzt: eines mit ausschließlich analytischen Werkzeugen, das andere zusätzlich mit intuitiven. Die Aufgaben wurden danach unterschieden, ob sie analytische Fähigkeiten oder Intuition erfordern: Bei analytischen Aufgabenstellungen werden von Experten vermehrt Bildschirmhalte betrachtet, während dies Anfänger nur bei intuitiven Fragestellungen tun. Experten schätzen intuitive Systeme nützlicher ein als analytische. Die Benutzerzufriedenheit ist – unabhängig vom Aufgabentyp – höher, wenn Experten auf „mächtige“ Systeme zugreifen können. Anfänger sind nur dann zufriedener, wenn sie ein System verwenden, das zur jeweiligen Aufgabe passt.

Am Bereich Wirtschaftsinformatik I der Universität Erlangen-Nürnberg wurde und wird Benutzermodellierung in verschiedenen Projekten angewandt, beispielsweise zur Entscheidungsunterstützung für Finanzvorstände („Chief Financial Officers“), bei der Simulation der Finanzplanung mit Hilfe von System Dynamics (StEPS) und bei der Integration von Controlling- und Marktforschungsdaten in einem Expertisesystem (INTEX). Das System zur Außen- und Innendarstellung von Unternehmen (AIDAR) zielt darauf ab, die Anspruchsgruppen eines Unternehmens aktiv und „punktgenau“ zu informieren [StMe03]. Eine Gemeinsamkeit der Projekte besteht darin, sog. „Referenz-Informationsmodelle“ für bestimmte – betriebliche und überbetriebliche – Rollenträger aufzubauen. Das Sammeln und Strukturieren von *objektiven* Informationsbedarfen steht im Mittelpunkt. Derartige „Standardmodelle“ sind – wie wir beobachten – meist gut genug und treffen weitestgehend auf Akzeptanz, was durch gute „Kalibrierung“ bereits vor dem ersten Einsatz erreicht wird.

Der folgende analytische Bezugsrahmen wird aufgespannt (vgl. Abbildung 8).

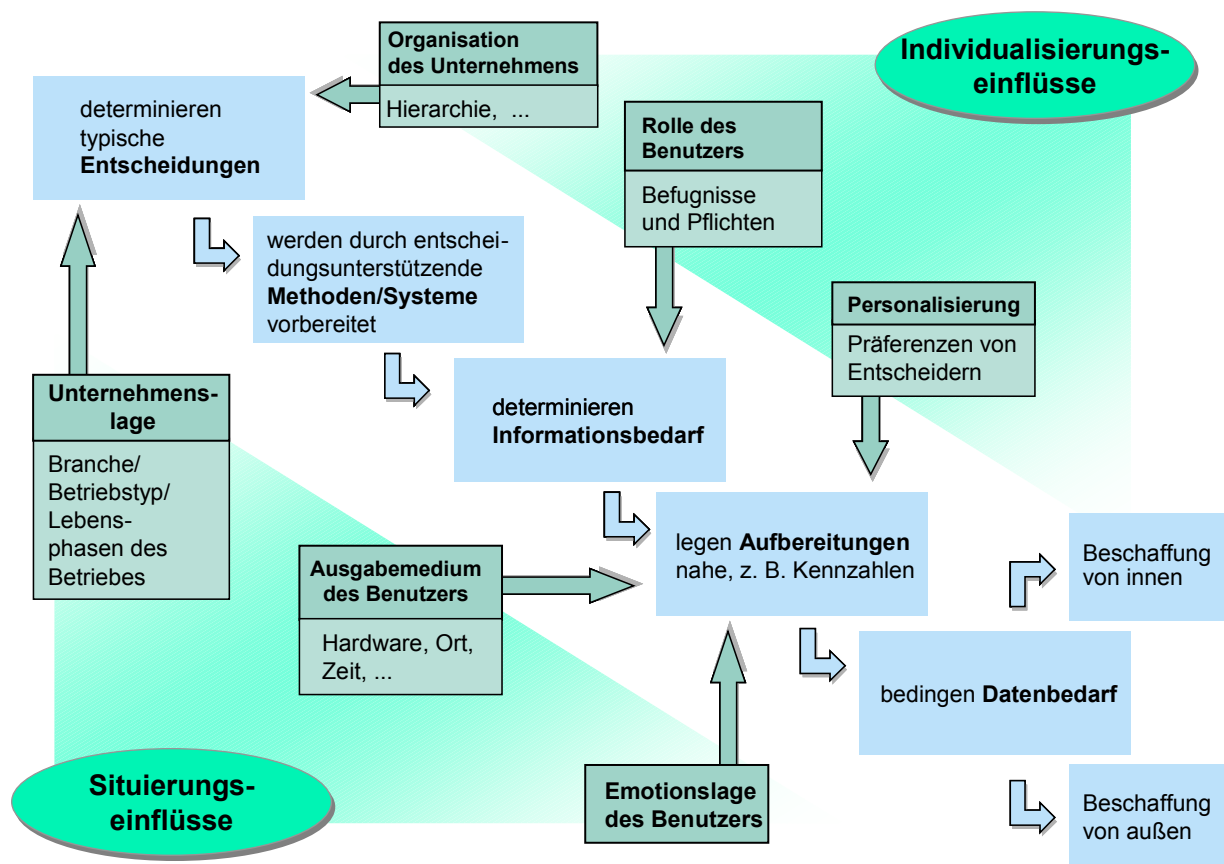


Abbildung 8: Erweiterte „Entscheidungsarchitektur“ (in Anlehnung an [MeCa03])

Die Situierung geht von der aktuellen Situation des Unternehmens aus, wie z. B. Gründungsphase, Krisenbewältigung, externes Wachstum durch Kauf oder Eingliederung von Tochtergesellschaften. Systeme und Methoden zur Entscheidungsvorbereitung determinieren den *rollenspezifischen* Informationsbedarf, der wiederum eine *benutzerspezifische* Art der Aufbereitung nahe legt. Schließlich sind Daten aus internen und externen Quellen zu beschaffen. Hierbei gewinnt das sog. „Knowledge Discovery in Real-time“ an Bedeutung [DaGl02]. Die Daten sollen möglichst „just-in-time“ angeliefert bzw. angeboten werden, d. h. kurz vor der Entscheidung. Dies kann sich auch auf Methodenpakete unter Einsatz von Web Services beziehen. Ein „Datensilo“ gilt es zu vermeiden.

Eine weitere Möglichkeit in diesem Kontext, Benutzermodelle zu „verfeinern“, besteht darin, die jeweiligen Suchanfragen einer Person zu berücksichtigen. [Brüc03] vergleicht term-, bezeichner- und inhaltsbasierte Suchanfragen. Im Unterschied zu herkömmlichen Suchmaschinen (z. B. Google) erlaubt das System FOCI (Flexible Organizer for Competitive Intelligence), Suchergebnisse nach Interessen und Vorlieben anzupassen. Sie werden nicht nur in vom Benutzer vordefinierte Klassen eingeordnet, sondern auch den vom System angelegten Gruppen zugewiesen [Ong02].

PreBIS (Pre Built Information Space) zielt darauf ab, das aufgaben- und rollengerechte Auffinden von Informationen zu verbessern. Das System beobachtet, welche (internen und externen) Dokumente der Mitarbeiter sucht. Die Anfragen werden auf Personen- und Rollenebene gespeichert. PreBIS lernt durch Tracking- und Recommender-Funktionen. Das Anliegen ist es, Referenzmodelle für kleinere und mittlere Unternehmen aufzubauen, die Geschäftsprozessmodelle, Recherchestrategien und externe Informationsquellen beinhalten [Hoof03; [EnHo02].

Wie die Art der Informationsdarstellung bei Anwendungssystemen die Entscheidungsqualität determinieren kann, zeigen Beispiele von Flugzeug-Cockpitsystemen. Bei [Olso01] findet sich – gestützt auf Untersuchungen von Flugzeugabstürzen – die Aussage, dass bei einigen Unglücken die Führungskräfte im Cockpit, also die Piloten, von der Interaktion mit ihrem Computer-System irritiert und überfordert waren. Beispielsweise erlaubte ein System unterschiedliche Anzeigeoptionen, die jedoch der Flugzeugführer falsch interpretierte.

Diese Erkenntnisse werfen diverse Fragen auf: Wie viel Personalisierung soll man anbieten bzw. zulassen? Lassen sich Fehler vermeiden, wenn man bei bestimmten Instrumenten die grafische Anzeige nicht verändern kann? Eine Lösung versucht das wissensbasierte System ABAIS (Affect and Belief Adaptive Interface System) zu finden: Es bewertet den gegenwärtigen Gefühlszustand von Piloten und passt Cockpit-Anzeigeeinstrumente an. Empirisch wurde nachgewiesen, dass Emotionen und Wesenszüge den Wahrnehmungs- und Denkprozess beeinflussen. Daher berücksichtigt das Benutzermodell Merkmale wie Angst oder „Arbeitswut“ [HuMc02].

Der Personalized Broadcast News Navigator (P-BNN) ermöglicht maßgeschneiderte Nachrichtensendungen. „Personalcast“ ersetzt die an alle gerichteten Nachrichten („Broadcast“). Das System bedient analytische Suchanfragen von Experten, wie etwa von Analysten, Wissenschaftlern oder Managern. Datengrundlage sind Videosequenzen, die durchschnittlich 51 Sekunden dauern, 122 Worte umfassen und 6 Deskriptoren enthalten, wie z. B. Personenname, Organisation oder Ort. Das System unterscheidet sich von bestehenden personalisierten „Electronic Programme Guides“ (EPG) darin, dass es keine vorgegebenen Daten über Programminhalte braucht. Es extrahiert diese aus Sprache, Text und Bild. Als Ergebnis wird ein sog. „Story Skim“ geliefert: Zeitpunkt der Meldung, Nachrichtenquelle, Schlagworte und Screenshot des Videos. Ferner kann der Benutzer einen „Einzeiler“ lesen und erhält Links zum Text oder Video [Mayb04].

Oftmals ist es bei E-Mail-Programmen zu aufwändig, einzelne, vom Benutzer definierte Regeln für das automatische Sortieren eingehender E-Mails zu hinterlegen. Statt der personellen Eingabe eignen sich Lernmechanismen. Sie reichen von Schlüsselwort-Ansätzen über Bayes-Ähnlichkeiten bis hin zu speziellen Algorithmen (z. B. Ripper). Beispielsweise

schlägt das Systems IEMS (Intelligent Email Sorter) eine „lernfähige“ Sortierung vor. Ist der Benutzer mit den automatisch eingeordneten E-Mails zufrieden, so genügt eine Bestätigung mit dem Archiv-Button. Anderenfalls schiebt der Adressat die E-Mail in den entsprechenden Ordner und das System „lernt“ aus dieser Handlung [McKa03].

3.3 Marketing und Verkauf

Bei der Ansprache der Kunden spielen Personalisierung und Benutzermodellierung eine besondere Rolle. Im Marketing helfen diese, Kunden individuell anzusprechen und nicht die gesamte Kundschaft gleich zu behandeln. Hierunter fallen auch die Begriffe „One-to-One-Marketing“ oder „Suggestive Selling“: Hat ein Kunde beispielsweise bereits ein Fahrrad bestellt, so möchte er wohl nicht ein Angebot für ein weiteres Fahrrad sehen, sondern eher eines für Zubehör wie Sturzhelm, Tasche und auch solches für einen Fahrradurlaub.

Eine Schwierigkeit besteht darin, dass der Benutzer nicht zwingend der Käufer sein muss. Beispielsweise sucht ein Vater Bücher für sein Kind, für seine Arbeit oder ein Geschenk für seine Frau, oder ein Benutzer wird von Verwandten gebeten, ein Produkt „im Auftrag“ zu erwerben.

Auch subjektive Momente wirken mit (vgl. Situierung in Abbildung 2). So wird ein cleverer Verkäufer in der Konfektionsbranche sich nicht nur auf die von ihm empfundenen Persönlichkeitsmerkmale des Kunden, wie z. B. Alter, Körperbau, Hang zur Eleganz oder auch „Schmuddeligkeit“ einstellen; vielmehr wird er intuitiv oder auch ausdrücklich herauszufinden versuchen, ob der Käufer sich in einer eher heiteren Stimmung befindet, wobei das Geld „lockerer sitzt“, oder ob er zum Kauf gezwungen ist, weil das bisherige geliebte Kleidungsstück verschlissen ist.

Das TELLIM-System (InTELLigent Multimedia) dient zur Adaption von Produktkatalogen beim Online-Einkauf [Höll01]. Ziel war es, Kunden nicht durch Fragen zu belästigen und keine Benutzerdaten zu speichern. So präsentiert das System die Produktseiten lediglich aufgrund der zuvor aufgerufenen Medienelemente: Texte, Bilder, Videos etc. Zur Verfeinerung des temporären Benutzermodells wurde CDL4 als Lernalgorithmus eingesetzt.

In der Freizeit- und Touristikberatung wurden vielfältige Systeme entwickelt. Der sog. Ski-Matcher empfiehlt Produkte für Freizeitsuchende [Ski03]. Der am Bayerischen Forschungszentrum für wissensbasierte Systeme (FORWISS) entwickelte Prototyp TOURBO aggregiert u. a. Einzelinteressen von Urlaubern zu einem Gruppenprofil; dieses ist die Grundlage von Empfehlungen des Systems für Urlaubsreisen u. Ä. [Schu00]. Das Projekt „Nixpassen.de“ soll Bürgern in der Region Nürnberg mit Tipps zur Freizeitgestaltung helfen, die genau auf ihre Interessen zugeschnitten sind ([Fran03; Curi04]).

Der Brückenschlag von der Personalisierung und von der Benutzermodellierung zum sog. **Product Placement** ist u. a. darin zu sehen, dass man dem Benutzer individuelle Erzeugnisse werbewirksam anbieten kann. Beispielsweise fährt der PC-Spieler in „Crazy Taxi“ die zu befördernden Passagiere ausschließlich zu Pizza Hut oder zu Kentucky Fried Chicken. Beide gehören – wie der PC-Spiele-Hersteller – dem Tricon-Global-Konzern. Schon in den 80er Jahren hat das Unterhaltungselektronikunternehmen Sega Marlboro-Werbung in Autorennen eingesetzt. Die Nutzerakzeptanz ist hoch, da das Spiel durch die Werbung realistischer wirkt [oV02a]. In einem kommerziellen PC-Autorennspiel könnte anhand des Benutzermodells die Bandenwerbung an der virtuellen Rennstrecke gezielt auf die Vorlieben des Spielers ausgerichtet werden.

Avatare setzt(e) man als virtuelles Analogon oder als Beratungsgegenüber ein. Beispielsweise „engagierte“ die Deutsche Bank im Immobilienbereich den weiblichen Avatar Cora. Avatare können insbesondere anstelle von Frage- und Antwortsammlungen (FAQs) herangezogen werden, um die Ansprache des Kunden etwas zu „vermenschlichen“ [EnHW04]. Zu beachten sind die kulturellen Unterschiede innerhalb der internationalen Kundschaft. So ist es in muslimischen Ländern angebracht, auf weibliche Avatare zu verzichten. Bezeichnenderweise konnte der virtuelle Berater „Liam“ des TV-Herstellers Loewe im Jahre 2001 nichts mit dem Begriff „Flachbildschirm“ anfangen [Mert01b]. Heute ist bekannt, dass sein „Arbeitgeber“ den Trend zu LCD-Fernsehgeräten verpasst hat und so in eine Unternehmenskrise geriet. Die „Lebenserwartung“ von Avataren war im Allgemeinen niedrig, so auch im Falle von „Liam“. Es ist noch nicht absehbar, ob Avatare sich zu einem wichtigen Werkzeug menschenähnlicher und menschenzugänglicher IV (vgl. Abbildung 1) „mausern“ oder auf Dauer als eine Art Spielzeug gelten werden.

In der betrieblichen Beschaffung ist es aufwändig, interne Verzeichnisse für Desktop-Purchasing nach den sich ändernden Produktklassifikationen von B2B-Marktplätzen personell anzupassen. Daher besteht ein großer Bedarf an automatisch personalisierten Einkaufskatalogen [JoLe02].

Viele Marketing-Initiativen haben sog. **Location-based Services** zum Gegenstand. [Brüc03] stellt ein Lokationsmodell auf, das den Aufenthaltsort des Benutzers berücksichtigt.

Im Future Store der Metro in Rheinberg kommt u. a. der sog. „Personal Shopping Assistant“ zum Einsatz. Dieses System generiert auf Basis des auf der Kundenkarte hinterlegten Benutzerprofils auf Wunsch eine Einkaufsliste oder navigiert den Kunden zu den jeweiligen Regalstandorten. Des Weiteren führte man im Future Store die RFID-Technologie zu Testzwecken ein. Allerdings verwendete man diese nicht nur zur Identifikation von Produkten, sondern pflanzte die Funkchips auch in Kundenkarten ein, wodurch eine (unzulässige) Zu-

ordnung von RFID-Daten und Personen möglich war. Auf Druck von Datenschützern wurde dies jedoch Anfang März 2004 gestoppt.

Beim „Medical Mountainbiking“ eines Wellness-Hotels erhält der Gast nach einer Leistungsdiagnostik nicht nur individuelle Tourenvorschläge, sondern auch ein angepasstes Fahrrad mit Satellitennavigation, das der Rettungsleitstelle in Notlagen sofort den Aufenthaltsort mitteilt. Erste Ansätze der Benutzermodellierung in Fahrzeugen in Verbindung mit Hotelreservierung findet man bei [Bern03].

In dicht besiedelten Städten sind Funkzellen kaum größer als ein Fußballfeld. Mit TagandScan können Teilnehmer des Diensteanbieters an einem Ort sog. „virtuelle Notizzettel“ hinterlassen. Sobald Mobilfunk-Kunden eine Funkzelle betreten, werden die hinterlegten Empfehlungen, etwa für Restaurants, empfangen [oV03e].

Seit Oktober 2003 ist im Kunstmuseum Bonn der sog. „LISTEN-Kopfhörer“ des Fraunhofer-Institutes für Medienkommunikation im Einsatz. Die Ausstellungsräume werden in Audiozellen unterteilt. Was der Kunstliebhaber hört, hängt von seinen Kopfbewegungen und von seiner Gehrichtung sowie von dem ihm zugeordneten Stereotypen (Kind oder Erwachsener) ab. Das System berichtet nicht nur passiv in Abhängigkeit vom Besichtigungspfad, sondern kann auch aktiv eine Museumsroute vorschlagen [ZiLo03]. Darüber hinaus ermöglicht dies dem Museum, Besichtigungszeiten und -wege anonym auszuwerten [oV03f].

In den USA wurde eine Methode entwickelt, um Töne mit Überschallverfahren über 140 Meter gezielt an Personen zu senden. Empfänger können beispielsweise Passanten in Einkaufszentren oder Museumsbesucher sein [Jüng02].

Info-/Entertainment ist ein weiteres Anwendungsgebiet. Beispielsweise können sich Fernsehzuschauer mit einem EPG (vgl. Abschnitt 3.2) das TV-Programm im Netz anzeigen lassen. Diese Webseiten sind aufgrund der Programmvielfalt häufig unübersichtlich. Beim PTV (vgl. Abschnitt 1) werden Benutzerprofile um den Programmnamen, das Genre, das Ursprungsland u. a. ergänzt. Interessiert sich beispielsweise ein Zuschauer für amerikanische Sitcoms, so schlägt PTV „Ally McBeal“ vor. Noch ist es notwendig, dass der Benutzer die Vorschläge am PC bewertet. Dies entfällt künftig, wenn man Set-top-Boxen einsetzt [CoSm01]. Eine Weiterentwicklung ist PTVplus, das ohne Set-top-Box auskommt. Die Fernbedienung, die zum Datenaustausch mit dem PC verbunden wird, zeigt Programmempfehlungen an [SmCR02]. Einen Überblick zu hybriden Personalisierungsansätzen im Entertainment bietet [Sull04].

Rund 10 Mio. Kunden benutzen in den USA rückkanalfähige Decoder, die die Interaktionsdaten an den Kabelbetreiber senden. Fernsehzuschauer von AT&T erhalten in Aurora (Colorado) maßgeschneiderte Werbung: Beispielsweise wird einem kinderlosen Paar keine Spiel-

zeugwerbung gezeigt. Eine Vision wäre es, unterschiedliche Werbung dem Fernseher in der Küche (z. B. für Reinigungsmittel) und jenem im Kinderzimmer (z. B. für Spielzeug) zu senden [Borc01].

3.4 Schulung und Beratung

Die klassische Domäne der Benutzermodellierung sind Schulungs- und Beratungssysteme (Computer-based Training, Intelligente Tutorielle Systeme). Es gilt, den Rechner ähnlich agieren zu lassen wie einen menschlichen Lehrer: Er schätzt das Ausgangswissen, die Lernfähigkeit und die Lernfortschritte seines Schülers ein und weiß seinen Unterricht darauf abzustimmen.

Fortschrittliche adaptive Konzepte sind rar. [Papa03] vergleicht zwölf AEH(Adaptive Educational Hypermedia)-Systeme. Aus diesen Erkenntnissen entwickelte man das System INSPIRE (INtelligent System for Personalized Instruction in a Remote Environment): Die Adaptionstufen reichen von der vollen Kontrolle durch das System bis hin zur der durch den Benutzer. Je nach Lernfortschritten und Lernstil wird der Benutzer aktivitäts-, fall-, übungs- oder theorieorientiert unterrichtet. Die adaptiven Lerninhalte, Präsentationen und Navigationselemente wurden empirisch bewertet.

Beratungssysteme, die Ratschläge für Investitionen an der Börse erteilen, können anleger-spezifische Parameter wie die Risikoaversion speichern, um entsprechende Portfolios zusammenzustellen. Im Rahmen des FORSIP (siehe Abschnitt 2.3) entwickelte man Beratungsunterstützungs- und (Selbst-)Beratungssysteme für Finanzanlagen [BuFV03; Dzia04]. Diese sollen in Abhängigkeit von der jeweiligen Lebenslage eines Benutzers Empfehlungen geben, bspw. für die Altersvorsorge.

In diese Kategorie fallen auch Push-Dienste, wie man sie am FORWIN für das E-Finance und den E-Commerce entwickelt. Diese kommen auf der Beziehungs-, Transaktions- und Interaktionsebene zum Einsatz. Beispielsweise beschreiben [RoZN04], wie Push-Aktivitäten die „Online-Kreditvergabe“ bei der Norisbank anreichern können.

3.5 Mensch-Aufgabe-/Mensch-Mensch-Zuordnung

Die (teil)automatische Mensch-Aufgaben-Zuordnung kann beispielsweise mit dem sog. „Cleft-Job-Matching-System“ [Clef79] erfolgen. Zu klären sind hierbei Fragen zu Algorithmen, zum Datenschutz und zur Speicherung von Mitarbeiterprofilen: Wie wird erkannt, dass Profile veraltet sind?

Unter diesem dritten Anwendungsbereich subsumieren wir auch Maßnahmen des sog. E-Recruiting (manchmal verkürzt E-Cruiting genannt) oder auch der „Online-Assessment Center“ [Bach01, Klin01]. Hier kommen ausgefeilte Instrumente wie Online-Spiele und psychologische Tests zum Einsatz. Beispielsweise startete Siemens im Jahre 2000 „Challenge-unlimited“, um Bewerber zu suchen und auszuwählen. Ähnliche Maßnahmen finden sich auch bei McKinsey. Dort sind Bewerber eingeladen, Fallstudien online zu bearbeiten.

3.6 Adaptive Produkte

Produkte können zu unterschiedlichen Zeitpunkten individualisiert werden: während ihres Entwurfs oder während ihres Gebrauchs, d. h. in Laufzeit (vgl. Abbildung 9):

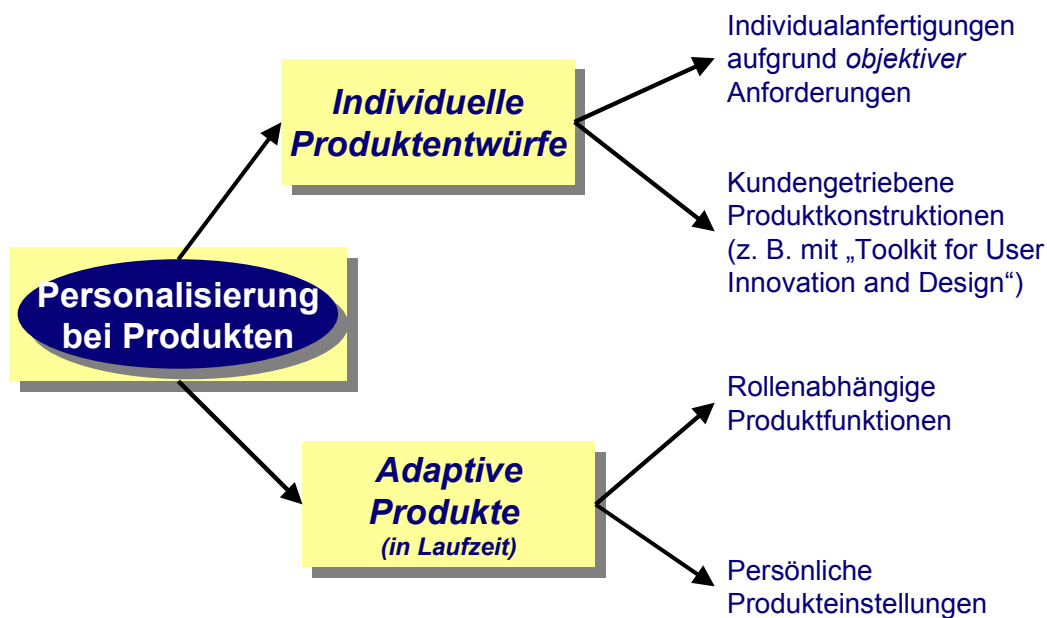


Abbildung 9: Personalisierte Produkte

Der Nutzen der Individualisierung lässt sich gerade bei medizinischen Produkten *objektiv* nachvollziehen. Hat beispielsweise eine Frau ein mutiertes Gen auf Chromosom 17 geerbt, so ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass sie an Brustkrebs erkranken wird [BeHu95; Hama96]. Ein maßgeschneidertes Medikament, das den Zellzyklus reguliert, ist nicht nur technisch, sondern auch „wirtschaftlich“ möglich. Es trifft auf hohe Akzeptanz sowohl beim Anwender als auch in der Gesellschaft. Ähnliche Beispiele sind individualisierte Kontaktlinsen, Prothesen oder Implantate. Im Dentalbereich profitiert man bereits heute von durchgängigen Prozessketten. Beispielsweise lassen sich aus Daten der Kiefer- und Zahngeometrie Maschinensteuerungs-Informationen für das Schleifen von Zahnersatz ableiten [Kloc03].

Möglicherweise ergeben sich Weiterungen aus der aufkeimenden Diskussion um die Zusammenhänge zwischen Medikation und Hautfarbe („Neue Rassendebatte“, „Ethno-Arznei“) [Blec04] (vgl. Kapitel 2.3).

Body Scanner trifft man inzwischen im Textilvertrieb an. Bei C&A in Hamburg wird in weniger als 10 Sekunden mit über 2 Millionen Messpunkten ein 3-dimensionales Datenmodell vom Kunden erstellt und dient als „Schnittmuster“. Beim Online-Shopping ist die Benutzerakzeptanz jedoch mäßig: Rund 60 % der Online-Käufer möchten Artikel vorher ausprobieren [GfK00]. Möglicherweise führte dies dazu, dass Levis Jeans die individualisierte Hosenfertigung wieder einstellte.

Hiervon abzugrenzen ist die Individualanfertigung durch den Benutzer: Das Unternehmen überträgt dem Kunden einen Teil der Produktentwicklung, der so auch die Rolle des „Co-Designers“ einnimmt („Design by customer“). Bestimmte Werkzeuge erlauben ihm, Erzeugnisse je nach Bedarf bzw. Geschmack zu konstruieren (vgl. „Toolkit for User Innovation and Design“ bei [FrHi02; HiKa02]). Der Lösungsraum kann hier sehr groß sein. Beispiele reichen von individuellen Pizzen (Nestlé USA Food Services Division) bis hin zu integrierten Schaltkreisen. Zur Benutzerakzeptanz trägt bei, dass man herkömmliche „ingenieurlastige“ Entwurfshilfen kundenfreundlich aufbereitet. Beispielsweise sind Programmierkenntnisse beim Kunden nicht erforderlich, etwa um Spiele für das eigene Handy selbst zu entwickeln [Hyve03]. Die „aktive“ Integration des Kunden verspricht zwar eine höhere Erfolgsquote bei Innovationen, wirft gleichzeitig auch Fragen auf Produzentenseite auf: Wie ausgeprägt muss man die Produktstruktur planen? Welche Kundenwünsche (Freiheitsgrade) kann man bei der Produktdefinition berücksichtigen? Welche Konstruktionselemente überlässt man einem Lieferanten?

Bei Serienprodukten mit vielen Varianten bietet sich die „Strategie individueller Massenprodukte“ („Mass Customization“) an, wie z. B. bei Kleidungsstücken oder Automobilen. Der Kunde kann aus vordefinierten Lösungen sein „Ich-Produkt“ zusammenstellen. Der Fertigungsprozess ist zweigeteilt: In der ersten Phase („Strukturplanung“) wird ein Baukasten mit einer Erzeugnisstruktur aufgebaut, bei der die Anzahl der Freiheitsgrade des Produkts begrenzt ist. Beispielsweise kann der Kunde so lediglich auf Maße oder Ausstattungsmerkmale Einfluss nehmen. Erst in der zweiten Phase („Produktadaption“) erhält das Fabrikat seine konkrete Ausprägung. Dies wirkt sich u. U. auch auf die Kapitalbindung aus: Beispielsweise lassen sich Lagerzeiten von Schuhen, die sonst im Durchschnitt rund 220 Tage im Regal der Händler liegen bis „sie zu einem Käufer passen“, verkürzen oder gar vermeiden [Schm02].

Vielfach wird – was aber nicht zwingend ist – das Konzept der Mass Customization mit der Forderung verbunden, dass das vom Kunden konfigurierte Erzeugnis in sehr kurzer Zeit geliefert wird. Besonders in einer solchen Konstellation wird es notwendig, dass die Produktion,

z. B. mithilfe hochflexibler Fertigungssysteme, auf die ganz unterschiedlichen Kundenwünsche schnell reagieren kann.

Vom bisher Erläuterten ist die reine Produktauswahl über einen Katalog abzugrenzen. Ein Benutzermodell ist hierbei nicht notwendig. Mit der Eingabe weniger Körpermaße ist es zwar möglich, virtuelle Computerfiguren mit der gewünschten Bekleidung anzuschauen (vgl. „Click & Dress“ beim Versandhaus OTTO [OTTO04]). Trotzdem wird dem Kunden lediglich ein Produkt aus einer überschaubaren Menge zugeteilt.

Die folgenden Beispiele stehen dafür, dass Personalisierung und Situierung (vgl. Abschnitt 2) zusammentreffen: Gerade in Fahrzeugen müssen sich Embedded Systems u. U. innerhalb weniger Millisekunden an den Benutzer und die Umwelt anpassen. Beispiele für derartige Produkte:

1. DaimlerChrysler beabsichtigt, die Sitzposition zu überwachen, um situationsgerechte Schutzmaßnahmen einzuleiten. Hierzu zählt, bei einem Unfall den Sitz automatisch vom Lenkrad zu entfernen, den Fahrer durch Gurtstraffung in aufrechte Position zu bringen oder den Airbag abgestuft zu zünden.
2. Seit längerem bietet BMW eine adaptive Getriebesteuerung an. Bei derartigen Lösungen beobachtet das System den Fahrer, stuft ihn in Stereotypen (z. B. „sportlicher Fahrer“) ein und parametrisiert das Schaltverhalten danach.
3. Japanische Automobilhersteller versuchen, die Fahrtüchtigkeit anhand der Iris zu erkennen. Das System registriert durch Messung der Pupillenweite, ob der Lenker fahrtüchtig ist. In Abhängigkeit davon kontrolliert der PKW die Bremsvorgänge.

4 Hindernisse und Gefahren

4.1 Befürchtungen und Vorkommnisse

Bedenken rühren in erster Linie aus der potenziellen Verletzung von Persönlichkeitsrechten, da die Benutzermodelle unbegrenzt lange gespeichert werden können. Man mag auch anführen, dass sich die Benutzer mit steigender Profilschärfe vor dem Computer informationell „nackt“ und „durchleuchtet“ fühlen. Unerlaubter Profiltransfer ist schwer zu ahnden. Negativbeispiele senken die Bereitschaft, persönliche Informationen bekannt zu geben.

Ausgewählte Beispiele enthält Tabelle 3:

Unternehmensverhalten	
	<p>„Sammelleidenschaft“ von Unternehmen: Bei Kunden werden zum Zeitpunkt der Registrierung und beim Bezahlen mehr Daten als notwendig erhoben. Um beispielsweise die „Investor Relations“-Webseiten anlässlich des geplanten Börsengangs von X-Fab zu betrachten, musste man sich nicht wie üblich bei IPOs lediglich mit Postleitzahl und Ort identifizieren, sondern auch Name und Adresse hinterlegen. Bei Rabatkarten zeigt es sich, wie bereitwillig und sorglos Konsumenten teils vertrauliche Daten wie Einkommensverhältnisse preisgeben. Verbraucherschützer weisen auf den nicht gesetzeskonformen Umgang einiger Rabatkartenanbieter mit den Kundendaten hin [oV01].</p>
	<p>Unerlaubte Weitergabe von Benutzerdaten: Amazon legte die Lesegewohnheiten von IBM-Mitarbeitern offen, Time Warner Cable verkaufte sensible Kundeninformationen [Borc01]. Yahoo! änderte die Benutzerprofile selbstständig [oV03g]. Northwest Airlines verhielt sich sorglos mit Passagierlisten [Epic04]. U.S. Bancorp verkaufte Daten von mehreren Hunderttausend Kunden an Telemarketing-Partner [Cahi02]. ToysRus wurde vorgeworfen, Daten seiner Online-Kunden an die Marktforscher von CoreMetrics weiter gereicht zu haben [oV02b].</p>
	<p>„Gläserner Kunde“: DoubleClick verknüpft personenbezogene Offline-Daten mit Online-Nutzerprofilen. Die Profiling-Welle erreichte mit dem CPEX-(Customer Profil Exchange)-Standard ihren Höhepunkt. Dieser sollte den zwischenbetrieblichen Austausch von Benutzerprofilen erleichtern.</p>
Software-Produkte	
	<p>Durch MS Passport ist das sog. „Profiling“ möglich, da bei einem Kauf persönliche Daten und Kreditkartennummer auf Microsoft-Servern zwischengespeichert werden. Gartner zeigt, dass 86 % der Passport-Benutzer nicht den E-Wallet-Dienst benutzen. Bei mehr als jedem Zweiten fehlt das Vertrauen [Wilc02].</p> <p>Beim Betriebssystem Windows wird neben dem sog. Kernel ein zusätzlicher für NGSCB (Next Generation Secure Computing Base) (früherer Name: Palladium) reserviert. Ziel ist v. a. der Schutz vor Hackern und Viren. Dem Benutzer wird jede Einflussnahme verwehrt. Einen ähnlichen Vorstoß machte Intel 1999. Es hatte versucht, jedem Pentium-III-Chip eine physische ID zuzuordnen [oV03h].</p>
RFID-Technik	
	<p>Dritte können mit Scannern erkennen, welche Produkte gekauft wurden („gläserne Einkaufsstüte“) [Wegn03]. Der Chip ermöglicht es einer amerikanischen Schule, die Wege von Schülern und Lehrpersonal zu überwachen [Vore03].</p>

Tabelle 3: Ausgewählte Negativbeispiele

Vor allem nach dem 11. September 2001 nahm die „Daten-Sammelwut“ in den USA zu. Das „Terrorism Information Awareness“-Programm (früher: „Total Information Awareness“) zielte darauf ab, Benutzerdaten auch ohne Haftbefehl zu erheben und terroristische Aktivitäten mit Data Mining aufzudecken. Im Blickfeld: E-Mails, Bank-, Kreditkartentransaktionen, Telekommunikationsdaten, medizinische Aufzeichnungen oder Reisebuchungen [Pena02]. Wegen vielfältiger Kritik Mitte 2003 besteht für ähnliche Projekte eine Informationspflicht gegenüber dem US-Kongress. Auch CAPPS II (Computer Assisted Passenger Pre-screening System) wird fehlender Datenschutz nachgesagt. Die US-Luftfahrtbehörde überprüft bereits heute USA-Einreisende im Rahmen von US-VISIT (United States Visitor and Immigrant Status Indicator Technology). Sie erhebt Kreditkartendaten, freiwillige Angaben (z. B. Führerscheinnummer) bis hin zu internen Notizen des Reiseveranstalters, wie etwa Gewohnheiten auf Flügen (z. B. Nahrungswahl). Das System meldet beispielsweise, wenn zusammenlebende Passagiere Plätze in verschiedenen Teilen der Kabine buchen [oV03i].

4.2 Abwehrmaßnahmen

Gesetze, Rechtsprechung oder in den USA auch Selbstregulierungen halten Betriebe zum Datenschutz an. Ferner lässt sich Befürchtungen von Benutzern durch Datenschutz-Gütesiegel oder durch Transparenz, welche Informationen ein Unternehmen über Kunden erhebt, begegnen (vgl. „Vertrauens-Pyramide“ bei [DaLZ01]; [KoHa04]).

Weiterhin stellt sich die Frage, welche Profile mehr oder weniger schutzbedürftig sind. Unternehmen verfügen über Benutzermodelle, die man als Stückwerk bezeichnen mag, bis hin zu sorgfältig ausgearbeiteten und reichhaltigen Profilen. Ein Ansatz wäre, diejenigen Benutzermodelle mehr zu schützen, die Aussagen über eine Gesamtpersönlichkeit gestatten.

Ein bekannter Lösungsansatz ist P3P (Platform for Privacy Preferences) [Fran01]. Er entspricht einer virtuellen Visitenkarte, die die Datenschutzzvorstellung des Benutzers bereithält. Man kann den sog. „P3P-Agent“ als Add-on in den Microsoft Internet Explorer integrieren (vgl. <http://privacybird.com>). Das Unternehmen hinterlässt seinerseits eine Datenschutzerklärung auf seinem Webserver. Bei einem Seitenabruf vergleicht die Software beide Bedingungen. Gibt es eine Abweichung, so erhält der Benutzer hierauf einen Hinweis. Mit P3P kann das Recht auf informationelle Selbstbestimmung zur Geltung gebracht werden: Beispielsweise überlässt der Kunde (Patient) beim Beantragen einer Kur ganz andere Informationen als beim Abschluss einer Lebensversicherung. Im ersten Fall hält er es für opportun, seinen Gesundheitszustand schlecht, im zweiten Fall gut erscheinen zu lassen.

Eine Erweiterung wird mit dem Projekt PIMI (Privacy in Mobile Internet) im M-Commerce angestrebt. Das Projekt soll u. a. unterbinden, dass Lokationsangaben ohne jegliche Kontrolle weitergeleitet werden. [Acke01] skizziert kritische Fälle. Untersuchungen zeigen, dass nur wenige Unternehmen auf ihren Websites die Datenschutzbestimmungen offen legen [Erns03], wie etwa jene von Online-Händlern, Finanzdienstleistern, Reiseveranstaltern, Auktionshäusern und staatlichen Einrichtungen.

Das deutsche Datenschutzrecht ebenso wie die Rechtsprechung bieten juristische Handhabe gegen eine vom Kunden nicht kontrollierbare Weitergabe seiner Profile über den Bereich hinaus, für den sie mit Einwilligung des Kunden modelliert wurden. Die Durchsetzung des Rechts ist jedoch nicht immer ganz einfach.

In den USA sind aufgrund des Rechtssystems gesetzliche Bestimmungen eher rar. Ausnahmen finden sich im Bankensektor (Gramm-Leach-Bliley Act), im Medizinbereich (Health Insurance Portability and Accountability Act) und bei der Erhebung von Daten, die sich auf Kinder beziehen (Children Online Privacy and Protection Act). Man setzt auf Selbstregulierung, beispielsweise mit Richtlinien der Privacy Alliance, der u. a. AT&T und Microsoft

angehören. Die Vorschläge überzeugen jedoch noch nicht: Das Electronic Privacy Center stellte fest, dass keiner der hundert populärsten amerikanischen Online-Shops die Regeln zu den sog. „Fair Information Practices“ erfüllt.

Abschließend stellt sich die Frage, ob es nicht „Netsurfer“ gibt, die bereit wären, ihre Daten relativ detailliert aufzeichnen zu lassen. Im Gegenzug erhielten sie nur Informationen, die auf ihre Interessen und Bedürfnisse zugeschnitten sind. Sie würden von nicht passenden Produktinformationen und Werbemaßnahmen verschont bleiben. Diese Einschätzung teilt z. B. Wilhelm Alms, Vorstandsvorsitzender von Mummert+Partner: „Bequemes Einkaufen und Surfen im Netz stechen die Sorgen um den Schutz sensibler Daten aus.“ [Mumm01]

5 Ausblick

Es ist schwer vorherzusagen, wie sich die Personalisierung und Benutzermodellierung entwickelt:

Bei einem „optimistischen Szenario“ gewinnen die Personalisierung, Individualisierung und in Verbindung damit die Benutzermodellierung an Boden: Der Benutzer erhält weniger unerwünschte Angebote und wird treffsicherer informiert, wenn etwas für ihn Wichtiges passiert. Bedarf und Bedarfsdeckung stimmen besser überein.

Zunehmende Verletzungen des Datenschutzes, technische Fehlleistungen oder gesellschaftliches Klima führen in ein „pessimistisches Szenario“. Dann würde sich die Personalisierung langsamer durchsetzen.

Literaturverzeichnis

- [Acke01] Ackermann, M. et. al.: Privacy in Context. In: Human-Computer Interaction 16 (2001) 2, S. 167-176.
- [AlKa03] Alpert, S.; Karat, J.: User Attitudes Regarding a User-Adaptive eCommerce Web Site. In: User Modeling and User-Adapted Interaction 13 (2003) 4, S. 373-396.
- [AmFR03] Amberg, M.; Fischer, S.; Rößler, J.: Biometrische Verfahren, http://www.wi3.uni-erlangen.de/forschung/Biometrie_StateOfTheArt/Biometrie.pdf, Abruf am 2004-04-20.
- [ArWh00] Aris, A.; Whalley, S.: E-CRM – Das maßgeschneiderte Angebot. In: McKinsey Akzente o.Jg. (2000) Sonderheft E-Commerce, S. 36-41.
- [BaBr02] Baudisch, P.; Brueckner, L.: TV Scout: Guiding Users from Printed TV Program Guides to Personalized TV Recommendation. In: Proceedings of the AH'2002 Workshop on Workshop on Personalization in Future TV, Málaga, Spain, May 2002, S. 157-166, <http://www.di.unito.it/~liliana/TV02/completeProceedings.pdf>, Abruf am 2004-04-20.
- [Bach01] Bachmann, R.: Im Trend: Online-Assessment Center, <http://www.karrierefuehrer.de/bewerbung/online-assessment.html>. Abruf am 2004-04-20.
- [BeJi03] Beck, J.E.; Jia, P.; Sison, J.; Mostow, J.: Predicting Student Help-Request Behavior in an Intelligent Tutor for Reading. In: Brusilovsky, P.; Corbett, A.; de Rosis, F. (Hrsg): User Modeling 2003, Berlin u.a. 2003, S. 303-312.
- [Bern03] Bernsen, N.O.: User Modelling in the Car. In: Brusilovsky, P.; Corbett, A.; de Rosis, F. (Hrsg): User Modeling 2003, Berlin u.a. 2003, S. 378-382.
- [BeHu95] Berg, J.W.; Hutter R.V.: Breast Cancer. In: Cancer o.Jg. (1995) o.Nr., S. 257-269.
- [BeZi03] Beinhauer, W.; Ziegler, J.: Intuitive Interaction in Complex Information Spaces Results and Exploitation of INVITE, http://informatiksysteme.pt-it.de/mti-2/cd-rom/projects/invite/beitrag_INVITE.pdf, Abruf am 2004-04-20.
- [Bill02] Billsus, D. et. al.: Adaptive Interfaces for Ubiquitous Web Access. In: Communications of the ACM 45 (2002) 5; S. 34-38.
- [Blec04] Blech, J.: Die neue Rassendebatte. In: Spiegel 57 (2004) 17, S. 186-188.
- [Bode92] Bodendorf, F.: Benutzermodelle – ein konzeptioneller Überblick. In: Wirtschaftsinformatik 34 (1992) 2, S. 233-245.
- [Borc01] Borchers, D.: Jeder Spot ein Treffer. In: Die Zeit, 2001-07-12, S. 31.
- [Brüc02] Brücher, H.: Lokalisierung als Aspekt der Personalisierung mobiler Kommunikationsdienste. Proceedings zum ABIS Workshop 2002, http://www.kbs.uni-hannover.de/+henze/11a02/abis_proceedings.html, Abruf am 2003-12-24.
- [Brüc03] Brücher, H.: Suchanfragen als Informationsquelle für Benutzermodelle. In: Künstliche Intelligenz 17 (2003) 3, S. 31-33.
- [BuFV03] Buhl, H.-U.; Fridgen, M.; Volkert, S.: Systemunterstützt individualisierte Kundenansprache in der Mehrkanalwelt der Finanzdienstleistungsbranche – Repräsentation der

-
- Einstellungen von Kunden in einem Kundenmodell. In: Uhr, W.; Esswein, W.; Schoop, E. (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik 2003 – Medien – Märkte – Mobilität (Band 2). Heidelberg 2003, S. 201-229.
- [Burk02] Burke, R.: Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments. In: User Modeling and User-Adapted Interaction 12 (2002) 4, S. 331-370.
- [Cahi02] Cahill, J.B.: Minnesota Attorney General Accuses U.S. Bancorp of Illegal Sales of Data, <http://cyber.law.harvard.edu/rfi/press/penalty.htm>, Abruf am 2004-04-20.
- [Clef79] Cleff, S.H.: Das Cleff Job Matching System. Entstehungsgeschichte und gegenwärtiger Entwicklungsstand. In: Reber, G. (Hrsg.): Personalinformationssysteme. Stuttgart 1979, S. 372-396.
- [CoSm01] Cotter, P.; Smyth, B.: Personalised Electronic Programmes Guides – Enabling Technologies for Digital TV. In: Künstliche Intelligenz 15 (2001) 1, S. 37-40.
- [Curi04] Curiavant Internet (Hrsg.): nixverpassen Nürnberg, <http://www.nixverpassen.de>, Abruf am 2004-04-20.
- [DaLZ01] Dayal, S.; Landesberg, H.; Zeisser, M.: Building trust on-line, http://www.mckinseyquarterly.com/ar_g.asp?ar=1138&spn=1%2C2%2C999&kw=Building+trust+on%2Dline, Abruf am 2004-04-20.
- [DaGl02] Davenport, T. H.; Glaser J.: Just-in-Time Delivery Comes to Knowledge Management. In: Harvard Business Review 80 (2002) 7, S. 107-111.
- [DFKI04] DFKI (Hrsg.): Forschungsprojekt Smartkom, http://www.smartkom.org/start_de.html, Abruf am 2004-04-20.
- [DeDa02] Delgado, J.A.; Davidson, R.: Knowledge Bases and User Profiling in Travel and Hospitality Recommender Systems. Proceedings zur 9th International Conference for Information and Communication Technologies in Travel & Tourism. In: Wöber, K.; Frew, A.J.; Hitz, M. (Hrsg.): Information and Communication Technologies in Tourism 2002, S. 1-16.
- [Dörn98] Dörner, D.: Künstliche Seelen. In: Aviso o. Jg. (1998) 2, S. 34-42.
- [Dzia04] Dziarstek, C. et. al.: A User-Aware Financial Advisory System. In: Chamoni, P. et al. (Hrsg.): Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2004 (Band 2). Berlin 2004, S. 217-229.
- [Ears01] Earsandeyes (Hrsg.): Inhalt mit Zukunft – Fast die Hälfte der deutschen Web-User würde für Content bezahlen, http://www.earsandeyes.net/site_german/06_presse/06_presse_statements_archiv.php3#. Abruf am 2003-10-10.
- [EkSu91] Ekman, P.; O’Sullivan, M.: Facial Expression: Methods, Means, and Mouses. In: Feldman, R.S.; Rimé, B. (Hrsg.): Fundamentals of nonverbal Behavior. New York 1991, S. 163-199.
- [EnHo02] Engelbach, W.; von Hoof, A.: Aufgaben- und rollenangepasste Konzeption idealer Informationsrecherche-strategien, http://www.kbs.uni-annover.de/+henze/11a02/abis_proceedings.html, Abruf am 2003-03-04.
-

-
- [EnHW04] Englbrecht, A.; Hippner, H.; Wilde, K. D.: eCRM – Grundlagen und Instrumente. In: Hippner, H.; Wilde K.D. (Hrsg.): IT-Systeme im CRM. Aufbau und Potenziale, Wiesbaden 2004, S. 419-451.
- [Epic04] Epic (Hrsg.): Northwest Airlines' Disclosure of Passenger Data to NASA. <http://www.epic.org/privacy/airtravel/nasa/>, Abruf am 2004-04-20.
- [Erns03] Ernst & Young (Hrsg.): P3P Dashboard Report 2003. [http://www.ey.com/global/download.nsf/US/P3P_Dashboard_-_October_2003/\\$file/E&YP3PDashboard0310.pdf](http://www.ey.com/global/download.nsf/US/P3P_Dashboard_-_October_2003/$file/E&YP3PDashboard0310.pdf), Abruf am 2004-04-20.
- [FaCl04] Fang, L.; Clement, Y.; Weiyi, M.: Personalized Web Search for Improving Retrieval Effectiveness. In: IEEE Transactions on Knowledge & Data Engineering 16 (2004) 1, S. 28-40.
- [FaDr02] Farhoomand, A. F.; Drury, D. H.: Managerial Information Overload. In: Communications of the ACM 45 (2002) 10, S. 127-131.
- [Fisc01] Fischer, G.: User Modeling in Human-Computer Interaction. In: User Modeling and User-Adapted Interaction 11 (2001) 1-2, S. 65-86.
- [Fran01] Franke, T.: P3P – Platform for Privacy Preferences Project. In: Wirtschaftsinformatik 43 (2001) 2, S. 197-199.
- [Fran03] Franke, T.: Beiträge zur Weiterentwicklung rechnergestützter personalisierter Beratungssysteme am Beispiel der Freizeit- und Tourismusbranche. Nürnberg 2003.
- [Frau04] Fraunhofer IGD Rostock (Hrsg.): Elektronische Multimediale Bedien- und Service Assistenz (EMBASSI), <http://www.embassi.de>, Abruf am 2004-04-20.
- [FrHi02] Franke, N.; von Hippel, E.: Satisfying Heterogeneous User Needs via Innovation Toolkits: The Case of Apache Security Software, MIT Sloan School of Management, Working Paper #4341-02, Cambridge (MA) 2002.
- [GfK00] GfK Textilmarktforschung (Hrsg.): Market Survey Textile & eCommerce: Internet-Shopping for Clothing, 2000.
- [GrMö03] Großmann, K.; Möbius, V.: Individualisierung der Produkte als Herausforderung an die Steuerungstechnik. In: Reinhart, G.; Zäh, M.F. (Hrsg.): Marktchance Individualisierung, Berlin u.a., 2003, 191-204.
- [HiKa02] Von Hippel, E.; Katz, R.: Shifting Innovation to Users via Toolkits. In: Management Science 48 (2002) 7, S. 821-833.
- [Höll01] Hölldobler, T.: Temporäre Benutzermodellierung für multimediale Produktpräsentationen im World Wide Web. In: Künstliche Intelligenz 15 (2001) 1, S. 22-27.
- [Hoof03] van Hoof, A.: Aufgaben- und rollengerechte Informationsversorgung durch vorgebaute Informationsräume. In: Fähnrich, K.-P.; Herre, H. (Hrsg.): Content- und Wissensmanagement. Leipzig, 2003. S. 1-10.
- [HuMc02] Hudlicka, E.; McNeese, M.D.: Assessment of User Affective and Belief States for Interface Adaptation: Application to an Air Force Pilot Task. In: User Modeling and User-Adapted Interaction 12 (2002) 1, S. 1-47.

-
- [Hung03] Hung, S.-Y.: Expert versus novice use of the executive support systems: an empirical study. In: *Information & Management* 40 (2003) 2, 177-189.
- [Hyve03] Hyve AG (Hrsg.): *Game Creator*. <http://www.usertool.com>, Abruf am 2004-04-20.
- [Ishi02] Ishikawa, H. et al.: Web Usage Mining Approaches to Page Recommendation and Restructuring. In: *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management* 11 (2002) 3, S. 137-148.
- [JoLe02] Joh, Y.H.; Lee, J.K.: Buyer's customized directory management over sellers' e-catalogs: Logic programming approach. In: *Decision Support Systems* 23 (2002) 2, S. 197-212.
- [Jüng02] Jüngling, T.: Werbung direkt ins Ohr gelenkt. In: *Welt am Sonntag* vom 2002-10-20.
- [Jupi03] Jupiter Research (Hrsg.): *Beyond the Personalization Myth: Cost Effectice Alternatives to influence Intent*. o.O. 2003.
- [Kamp02] Kamper R. J.: Extending the Usability of Heuristics for Design and Evaluation: Lead, Follow, and Get Out of the Way. In: *International Journal of Human-Computer Interaction* 14 (2002) 3&4, 447-462.
- [Klin01] Klink, C.: Spielend zum Job. In: *Wirtschaftswoche* 55 (2001) 15, S. 144-147.
- [Kloc03] Klocke, F.; Peters, S.: Potentiale generativer Verfahren für die Individualisierung von Produkten, In: Reinhart, G.; Zäh, M.F. (Hrsg.): *Marktchance Individualisierung*. Berlin u.a., 2003, S. 3-12.
- [KoHa04] Koufaris, M.; Hampton-Sosa, W.: The development of initial trust in an online company by new customers. In: *Information & Management* 41 (2004) 3, S. 377-397.
- [Koyr01] Koyro, R.: Profiling – Internet mit persönlicher Note, <http://www.ecin.de/shops/profiling/>, Abruf am 2004-04-20.
- [KPMG00] KPMG Consulting (Hrsg.): *One-to-One-Marketing im Electronic Commerce – Status Quo und Perspektiven*. Berlin 2000.
- [Lind03] Lindemann, U. et al.: Entwicklung individualisierter Produkte. In: Reinhart, G.; Zäh, M.F. (Hrsg.): *Marktchance Individualisierung*. Berlin u.a., 2003, S. 13-29.
- [Mayb04] Maybury, M. et. al.: Personalcasting: Tailored Broadcast News. In: *User Modeling and User-Adapted Interaction* 14 (2004) 1, S. 119-144.
- [MaPR20] Manber, U.; Patel, A.; Robinson. J.: Experience with personalization on Yahoo! In: *Communications of the ACM* 43 (2000) 8, S. 35-39.
- [McKa03] McCreath, E.; Kay, J.: Iems: Helping Users Manage Email. In: Brusilovsky, P.; Corbett, A.; de Rosis, F. (Hrsg): *User Modeling 2003*. Berlin 2003, S. 263-272.
- [MeCa03] Mertens, P.; Cas, K.: Die Integration von Aufgaben, Methoden und Informationen in Entscheidungsunterstützungssystemen, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 73 (2003) 12, S. 1277-1299.
- [MeGr02] Mertens, P.; Griese, J.: *Integrierte Informationsverarbeitung, Band 2: Planungs- und Kontrollsysteme in der Industrie*. 9. Aufl., Wiesbaden 2002.
- [Mert95] Mertens, Peter: *Wirtschaftsinformatik – Von den Moden zum Trend*. In: König, Wolfgang (Hrsg.): *Wirtschaftsinformatik '95*. Heidelberg 1995, S. 25-64.
-

-
- [Mert97] Mertens, P.: Für Sie gelesen: Resnick, P.; Varian, H.R.: Recommender Systems. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 39 (1997) 4, S. 401-404.
- [Mert01a] Mertens, P.: Für Sie gelesen: Emotionserkennung. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 43 (2001) 6, 626-629.
- [Mert01b] Mertens, P.: Wie lernt der Computer den Menschen kennen? Personalisierung und Benutzermodellierung in der betrieblichen Informationsverarbeitung. Vortrag an der Wirtschaftsuniversität Wien, 2001-05-23.
- [MeZS03] Mertens, P.; Zeller, Th.; Stöblein, M.: Benutzermodellierung und Personalisierung in der Wirtschaftsinformatik - Ausstrahlung auf Controlling-Anwendungssysteme, Zeitschrift für Controlling & Management (ZfCM) 47 (2003) Sonderheft 2, S. 24-29.
- [More02] Moreno-Munoz, A. et. al.: Hypermedia Design Methodology in World Wide Web Applications. In: International Journal of Human-Computer Interaction 14 (2002) 2, 251-270.
- [Mozz01] Mozziconacci, S.: Modeling Emotion and Attitude in Speech by Means of Perceptually based parameter values. In: User Modeling and User-Adapted Interaction 11 (1997) 4, S. 297-326.
- [MuJo00] Murch, R.; Johnson, T.: Agententechnologie, München u. a. 2000.
- [MuLo01] Mueller, F.; Lockerd, A.: Cheese: Tracking Mouse Movement Activity on Websites, a Tool for User Modeling, <http://web.media.mit.edu/~alockerd/cheese.pdf>, Abruf am 2004-04-20.
- [Mumm01] Mummert + Partner Unternehmensberatung (Hrsg.): Sofa-Mentalität im Internet: Service wichtiger als Datenschutz, http://www.mummert.de/deutsch/press/a_press_info/012308.html, Abruf am 2004-04-20.
- [Hama03] Hamann, U.: Brustkrebs – Sind es die Gene oder die Umwelt?, <http://www.gsf.de/flugs/Brustkrebs.pdf>, Abruf am 2004-04-20.
- [NEC04] NEC Corp. (Hrsg.): NEC Develops 3D Face Recognition Algorithm that Realizes World's Most Accurate Personal Identification System, <http://www.nec.co.jp/press/en/0403/2201.html>, Abruf am 2004-03-29.
- [NePa02] Nebel, I.-T., Paschke, R.: Klassifizierung und Weiterentwicklung adaptiver Methoden. In: Henze, N.; Kókai, G.; Schröder, O.; Zeidler, J. (Hrsg.): Adaptivity and User Modeling in Interactive Systems of the German Computer Society – Proceeding of the ABIS Workshop 2002. Hannover 2002, S. 67-74.
- [Neug03] Neugebauer, R.: Neue Technologien im Werkzeug- und Formenbau für kurze Modellwechselzeiten. In: Reinhart, G.; Zäh, M.F. (Hrsg.): Marktchance Individualisierung. Berlin u.a., 2003, 215-226.
- [Oard97] Oard, D. W.: The State of the Art in Text Filtering. In: User Modeling and User-Adapted Interaction 7 (1997) 3, S. 141-178.
- [Olso01] Olson, W.A.: Identifying and Mitigating the Risks of Cockpit Automation, Alabama 2001.

-
- [Omin02] Ominsky, M.: User-Centered Design at IBM Consulting. In: International Journal of Human-Computer Interaction 14 (2002) 3&4, 349-368.
- [Ong02] Ong, H.L. et al.: Organizing and personalizing intelligence gathering from the web. In: International Journal of Intelligence Systems in Accounting, Finance, and Management (Special Issue on Knowledge Management) 11 (2002) 1, S. 9-21.
- [OTTO04] OTTO (Hrsg.): click & dress, <http://www.otto.de/anprobe>, Abruf am 2004-04-20.
- [oV00] o.V.: Daimler-Chrysler will im Internet Geld verdienen. In: FAZ 2000-12-06.
- [oV01] o.V.: Tüv gegen Datenschnüffler. In: Der Spiegel 54 (2001) 27, S. 182.
- [oV02a] o.V.: What's in a name: Product placement in games", <http://www.usatoday.com/tech/techreviews/games/2002/1/30/spotlight.htm>, Abruf am 2004-04-20.
- [oV02b] o.V.: ToysRus.com zahlt Buße wegen Datenschutzverletzung. In: Heise Online. <http://www.heise.de/newsticker/result.xhtml?url=/newsticker/meldung/23746&words=Datenschutzverletzung>, Abruf am 2004-04-20.
- [oV03a] o.V.: Anthrazitgrau. In: FAZ. http://fazarchiv.faz.net/webcgi?WID=11253-4160664-71904_1, Abruf am 2003-11-05.
- [oV03b] o.V.: Bedienbarkeit wird so wichtig wie Design. In: Computer Zeitung vom 2003-11-10, S. 5.
- [oV03c] o. V.: Bürotechnik: Einfühlsames Telefon. In: Spiegel Online. <http://www.spiegel.de/spiegel/0,1518,245386,00.html>, Abruf am 2003-04-03.
- [oV03d] o.V.: Logische Automaten verstehen Gefühle. In: Computer Zeitung Online. <http://www.computerzeitung.de/O/50/Y/82807/VI/10040738/default.aspx>, Abruf am 2004-04-20.
- [oV03e] o.V.: Virtuelle Kritzeleien mit dem Handy. In: Spiegel Online. <http://www.spiegel.de/netzwelt/technologie/0,1518,279548,00.html>, Abruf am 2004-04-20.
- [oV03f] o.V.: Ein kleiner Mann im Ohr. In: FAZ. http://fazarchiv.faz.net/webcgi?WID=11253-4160664-71904_1. Abruf am 2003-12-02.
- [oV03g] o.V.: Nackt bei Yahoo: Web-Portal will Nutzerdaten preisgeben In: Süddeutsche Zeitung. <http://www.sueddeutsche-zeitung.de/aktuell/sz/artikel139272.php>, Abruf am 2003-04-09.
- [oV03h] o.V.: Bill Gates: Palladium verhindert George Orwells Visionen. In: ComputerPartner Online. <http://www.computerpartner.de/index.cfm?pageid=37&artid=157742&type=detail>; Abruf am 2004-04-20.
- [oV03i] o.V.: Rasterfahndung über den Wolken. In: Spiegel Online. <http://www.spiegel.de/spiegel/0,1518,282380,00.html>, Abruf am 2003-12-27.
- [Ovan99] Ovan, A.: Is Your Web Site Socially Savvy? In: Harvard Business Review 77 (1999) 5, S. 20-21.

-
- [Papa03] Papanikolaou, K.A., et. al.: Personalizing the Interaction in a Web-based educational Hypermedia System: The Case of INSPIRE. In: User Modeling and User-Adapted Interaction 13 (2003) 3, S. 213-267.
- [Pena02] Pena, C.V.: Information Awareness Office Make Us a Nation of Suspects. <http://www.cato.org/dailys/11-29-02.html>, Abruf am 2004-04-20.
- [PeSS03] Petermann, T.; Scherz, C.; Sauter, A.: Biometrie und Ausweisdokumente – Leistungsfähigkeit, politische Rahmenbedingungen, rechtliche Ausgestaltung, Arbeitsbericht Nr. 93 des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag. Berlin 2003.
- [Pier03] Pierrakos, D., et. al.: Web Usage Mining as a Tool for Personalization: A Survey. In: User Modeling and User-Adapted Interaction 13 (2003) 4, S. 311-372, 2003.
- [Ibi03] Ibi Research an der Universität Regensburg (Hrsg.): PSYLock, <http://www.psylock.de>, Abruf am 2003-05-05.
- [Resn97] Resnick, P.; Varian, H.R.: Recommender Systems. In: Communications of the ACM 40 (1997) 3, S. 56-58.
- [RoZN04] Robra-Bissantz, S.; Zabel, A.; Niemayer, V.: Proaktive Steuerung der Kundenbeziehung im Prozess „Online-Kreditvergabe“ der norisbank AG. In: Bartmann, D.; Mertens, P.; Sinz, E.J. (Hrsg.): Überbetriebliche Integration von Anwendungssystemen. Aachen 2004, S. 231-252.
- [Roth2003] Rothmund, T.: Nutzerseitige Anforderungsanalyse an eine Informations- und Kooperationsplattform für Wissenschaftler und Praktiker auf dem Gebiet der Mensch-Maschine-Interaktion, http://www.mmiinteraktiv.de/ausgaben/07_01/rothmund.pdf, Abruf am 2003-11-01.
- [SAP02] SAP (Hrsg.): iViewStudio, <http://www.iviewstudio.com>, Abruf am 2002-12-26.
- [Schm02] Schmitz-Normann, R.: Die dritte Generation. In: McK Wissen o.J. (2002) 5, S. 110-115.
- [Schu00] Schuhbauer, H.: Ein WWW-basiertes Stadtinformationssystem zur individuellen Freizeitberatung. Nürnberg 2000.
- [ScWe00] Schwickert, A.C.; Wendt, P.: Controlling-Kennzahlen für Web Sites. Mainz 2000.
- [Shel04] Shell, J.S., et. al.: ECSGlasses and EyePliances: using attention to open sociable windows of interaction, http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=968384&type=pdf&coll=GUIDE&dl=ACM&CFID=20449346&CFTOKEN=8614946, Abruf am 2004-04-15.
- [Sipa04] SIPaDIM (Hrsg.): Verbundprojekt Adaptives Dialogmanagement, http://www.forsip.de/index.php?show=projekte_sipadim&page=1&lang=de, Abruf am 2004-01-01.
- [Ski03] Ski Marketing Corp. (Hrsg): Ski Matcher, <http://www.skimatcher.com>, Abruf am 2003-05-03.
- [SmCR02] Smyth, B.; Cotter, P.; Ryan, J.: Evolving the Personalized EPG – An Alternative Architecture for the Delivery of DTV Services, <http://www.di.unito.it/~liliana/TV02/completeProceedings.pdf>, Abruf am 2004-03-05.

-
- [StMe03] Stöblein, M.; Mertens, P.: Stufen der Personalisierung in Stakeholder-Informationssystemen. In: Reimer, U.; Abecker, A.; Staab, S.; Stumme, G. (Hrsg.): WM2003: Professionelles Wissensmanagement – Erfahrungen und Visionen. Bonn 2003, S. 181-184.
- [Sull04] Sullivan, D., et. al.: Improving the Quality of the Personalized Electronic Program Guide. In: User Modeling and User-Adapted Interaction 14 (2004) 1, S. 5-36.
- [Rolk03] Rolko, C.: Vom echten oder falschen mimischen Ausdruck der Gefühle. Hamburg 2003.
- [Vore03] Voregger, M.: Der Siegeszug der Schnüffel-Chips,
<http://www.spiegel.de/netzwelt/politik/0,1518,278959,00.html>, Abruf am 2003-12-24.
- [WaKo89] Wahlster, W.; Kobsa, A.: User Models in Dialog Systems. In: Kobsa, A.; Wahlster, W. (Hrsg.): User Models in Dialog Systems. Berlin 1989, S. 4-34.
- [Ward02] Ward, D.J., et.al.: Dasher: A Gesture-Driven Data Entry Interface for Mobile Computing. In: Human-Computer Interaction 17 (2002) 2, S. 199-228.
- [Warg04] Wargitsch, C.: CRM bei Audi. Vortrag am Bereich Wirtschaftsinformatik I an der Universität Erlangen-Nürnberg am 2003-12-19.
- [Wegn03] Wegner, J.: Lauschangriff aufs Müsli, In: Focus 10 (2003) 17, S. 98-102.
- [Wilc02] Wilcox, J.: Customers wary of online Ads, http://news.com.com/2100-1001-892808.html?tag=fd_lede, Abruf am 2004-04-20.
- [Zhai03] Zhai, S.: What's in the Eyes for attentive Input. In: Communications of the ACM 46 (2003) 3, S. 34-39.
- [ZiLo03] Zimmermann, A.; Lorenz, A.; Specht, M.: User Modeling in Adaptive Audio-Augmented Museum Environments. In: Brusilovsky, P.; Corbett, A.; de Rosis, F. (Hrsg.): User Modeling 2003. Berlin u.a. 2003, S. 403-407.

Seit 1993 erschienen folgende Arbeitspapiere des Bereichs Wirtschaftsinformatik I

Mertens, P.,

Neuere Entwicklungen des Mensch-Computer-Dialogs in Berichts- und Beratungssystemen, Nürnberg 2/1993.

Sluka, K., Mertens, P. und Back-Hock, A.,

Ein Kalkulationsmodell für die Kosten je Absolvent für ausgewählte Studiengänge an der FAU, Nürnberg 3/1993.

Morschheuser, St. und Mertens, P.,

Geschäftsprozeßorientierte Integration von Daten- und Dokumentenverarbeitung, Nürnberg 5/1993.

Neumann, R. und Falk, J.,

TRAMPAS - Ein Multi-Agenten-System zur dynamischen Frachtzuteilung bei Speditionen, Teil 1: Gesamtkonzept und prototypische Realisierung des Basissystems, Nürnberg 6/1993.

Hagedorn, J., Bissantz, N., Mertens, P. und Schultz, J.,

Datenmustererkennung in der Ergebnisrechnung mit Hilfe der Clusteranalyse, Nürnberg 10/1993.

Wolf, St. und Scheuerer, A.,

Demontageplanung unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und technologischer Kriterien als Voraussetzung für die Entwicklung eines Informationssystems, Nürnberg 1/1994.

Morschheuser, St., Raufer, H., Jezussek, E. und Mertens, P.,

Referenzmodell einer integrierten Daten- und Dokumentenverarbeitung im Industriebetrieb - dargestellt am Beispiel der kundenwunschorientierten Anfrage-/Angebotsabwicklung von Maschinenbauunternehmen, Nürnberg 2/1994.

Mertens, P. und Potthof, I.,

Wirtschaftsinformatik - Von den Moden zum Trend, Nürnberg 3/1994.

Mertens, P., Bissantz, N., Geyer, H. und Hagedorn, J.

Anpassung von Controllinginstrumenten an die Unternehmenscharakteristika am Beispiel der Ergebnisrechnung, Nürnberg 4/1994.

Möhle, S., Keinath, M. und Braun, M.,

Produktionsplanung mit „ComponentWare“ - Versuch einer neuen Generation der Softwareentwicklung, Nürnberg 1/1995.

Schultz, J.,

Vergleich eines Expertensystems, eines Genetischen Algorithmus und verschiedener Prioritätsregeln für den Einsatz bei der Maschinenbelegungsplanung, Nürnberg 1/1996.

Möhle, S., Braun, M. und Lauer, M.,

Ein einfaches PPS-System mit Componentware, Nürnberg 2/1996.

Mertens, P. und Haase, M.,

Die Kosten des Universitäts-Diploms - Berechnungsmodell und Beispiel, Nürnberg 3/1996.

Wewers, Th.,

Konzeption eines zwischenbetrieblichen Workflow-Management-Systems zur Unterstützung von Geschäftsprozessen bei der Sonderabfallentsorgung, Nürnberg 4/1996.

Wargitsch, Chr. und Wewers, Th. u.a.

WWW-Front-ends für Workflow- und Dokumenten-Management-Systeme, Nürnberg 5/96.

Müller, M. und Potthof, I.,

Nutzen- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Dokumenten-Management-Systemen am Beispiel einer Steuerberatungskanzlei, Nürnberg 6/1996.

Potthof, I. und Gründig, St.,

Nutzen und Wirtschaftlichkeit des Data Warehouse - Praxisbeispiele und eine Fallstudie, Nürnberg 1/1997.

Mertens, P. und Faisst, W.,

Virtuelle Unternehmen – Virtuelle Staaten, Nürnberg 2/1998.

Wargitsch, Chr. und Habermann, F.,

IMPACT: Workflow-Management-System als Instrument zur koordinierten Prozessverbesserung – Anforderungen, Nürnberg 3/1998.

Barbian, D. und Schmidt, Y.,

IMPACT: Workflow-Management-System als Instrument zur koordinierten Prozessverbesserung - WMS-Komponenten, Nürnberg 1/2000.

Barbian, D., Häutle, M., Hartmann, P. und Studt, R.,

Prozessorientierte Kostenrechnung und ihre Integration in Workflow-Management-Systeme, dargestellt am Beispiel eines Maschinenbauunternehmens, Arbeitspapier Nr. 2/2000.

Barbian, D. und Schmidt, Y.,

IMPACT: Workflow-Management-System als Instrument zur koordinierten Prozessverbesserung - IV-Konzeption und Implementierung, Nürnberg 3/2000

Barbian, D. und Schmidt, Y.,

IMPACT: Workflow-Management-System als Instrument zur koordinierten Prozessverbesserung - Anwendung und Fallstudie, Arbeitspapier 4/2000.

Horstmann, R. und Ottenschläger, S.,

Studie zur Internet-Präsenz von Reiseunternehmen, Arbeitspapier 1/2001.

Studt, R. und Hartmann, P.,

Workflow-basierte Kennzahlen für den Reklamationsprozess, Arbeitspapier 2/2001.

Hartmann, P., Kral, A. und Studt, R.,

WEXPERT - ein Expertisesystem zum Vertrieb von Dokumenten- und Workflow-Management-Systemen, Arbeitspapier Nr. 1/2002, Nürnberg 2002.

Mertens, P.,

Business Intelligence – ein Überblick, Arbeitspapier Nr. 2/2002, Nürnberg 2002.

Süßmilch-Walther, I. und Gilleßen, S.,

Ein Bezugsrahmen für Rollen in Unternehmungen, Teil 1: Grundlagen, Abgrenzung und Methodik, Arbeitspapier Nr. 1/2003, Nürnberg 2003.

Walther, I.; Gilleßen, S. und Gebhard, M.,

Ein Bezugsrahmen für Rollen in Unternehmungen, Teil 2: Klassifizierung von Rollen und Situationen, Arbeitsbericht Nr. 1/2004, Nürnberg 2004.