

Klassifizierung benutzungsrelevanter Aspekte asynchroner Groupware

Diskutiert an den Beispielen Telefonie, Elektronische
Post und gemeinsam genutzte Datenbanken

Volker Wulf
Universität Bonn

Zusammenfassung

An Beispielen aus den Bereichen Telefonie, Elektronische Post und gemeinsam genutzte Datenbanken sollen im folgenden die Funktionen asynchron genutzter Groupware in Teilfunktionalitäten klassifiziert und die dabei implementierten Rollen der Benutzer benannt werden. Dazu wird zunächst ein von den Unterschieden zwischen einzelnen Anwendungen abstrahierendes Grundmodell von Groupware entwickelt. Neben Teilfunktionalitäten werden Gruppen von Metafunktionalitäten gebildet, die eine Spezifizierung der übrigen Leistungsmerkmale eines Systems bewirken. Diese Klassifizierung bietet die Möglichkeit, den Anwendungsbereich software-ergonomischer Gestaltungsanforderungen präziser zu formulieren. Außerdem stellt sie eine Begrifflichkeit zur Verfügung, mit der Ergebnisse eines Gestaltungsdiskurses in einzelnen Anwendungen für andere Groupware in ähnlichen Kontexten nutzbar gemacht werden können.

1 Einleitung

In der bisherigen software-ergonomischen Diskussion werden die für den Benutzer relevanten Aspekte von Computeranwendung analytisch in einzelne Komponenten zerlegt. Das IFIP-Modell unterscheidet beispielsweise die Komponenten Ein/Ausgabeschnittstelle, Dialogschnittstelle, Werkzeugschnittstelle und Organisationsschnittstelle. Im Rahmen der Standardisierung software-ergonomischer Kriterien wurde dieses Modell zur Bestimmung des Gestaltungsbereichs einzelner Gestaltungshinweise genutzt. So beziehen sich die Gestaltungsanforderungen der DIN 66234 Teil 8 auf die Dialogschnittstelle ([3], S. 1).

Das im Rahmen der DIN-Norm angewandte Verfahren differenziert den Geltungsbereich der Gestaltungsanforderungen innerhalb einzelner Abstraktionsebenen nicht mehr. Im Gegensatz dazu nimmt Cornelius [2] auf der Ebene der Werkzeugschnittstelle weitere Klassifikationen vor. Zunächst differenziert er zwischen Funktionen und Daten. Um die von ihm entwickelten Gestaltungshinweise besser spezifizieren zu können, schlägt er bezüglich der Funktionalität eine Klassifikation in die Kompo-

nenten: aufgabenbezogene Funktionen, Informationsfunktionen, Gestaltungsfunktionen, Lernfunktionen, Datensicherung, Antwortzeiten und Kontrollfunktionen vor ([2], S. 38 ff.).

Diesen Ansatz aufgreifend soll im folgenden auf der Ebene der Funktionen eine Klassifikation benutzungsrelevanter Aspekte erfolgen, bei der zwischen aufgabenbezogenen Teilfunktionalitäten und sich auf diese beziehende Metafunktionalitäten unterschieden wird. Gegenstandsbereich dieser Klassifikation stellen Anwendungen oder Teile davon dar, die von einer Gruppe von räumlich und/oder zeitlich getrennten Benutzern zur technischen Unterstützung ihrer Kommunikations- und Kooperationsbeziehungen genutzt werden. Diese Systeme sollen im folgenden als *asynchrone Groupware* bezeichnet werden.

Der Begriff Groupware wird in der einschlägigen Literatur bisher nicht einheitlich verwendet ([4], S. 19; [5], S. 1; [11], S. 395; [16], S. 2 ff.). Das hier zugrundeliegende Verständnis von Groupware ist breiter als die von Oberquelle [16] gewählte Definition, die Groupware als Mehrbenutzer-Software zur Unterstützung kooperativer Arbeit versteht. Es umfaßt insbesondere auch Systeme - wie beispielsweise Telefonanlagen - die vorrangig zur technischen Vermittlung von Kommunikationsinhalten konzipiert werden. Die Nutzer solcher Systeme nehmen nicht in jedem Fall - wie Oberquelle [16] unterstellt - an gemeinsamen Arbeitsprozessen unter Verfolgung zumindest partiell übereinstimmender Ziele teil ([16], S. 3 ff.).

Die im folgenden zu entwickelnde Klassifizierung benutzungsrelevanter Aspekte von Groupware stellt eine Verfeinerung der herkömmlichen software-ergonomischen Modellierungstechniken auf der Ebene der Funktionalität dar. Die dabei entstehende Sprachregelung kann zur Präzisierung software-ergonomischer Gestaltungsanforderungen hinsichtlich ihres Geltungsbereichs genutzt werden. Außerdem kann der Ansatz hilfreich sein, in einem Anwendungsfeld bei der Gestaltung einzelner Funktionen gemachte Erfahrungen auf vergleichbare Leistungsmerkmale anderer Systeme in ähnlichen Anwendungskontexten zu übertragen.

2 Grundmodell von asynchroner Groupware

Maass [13] und Oberquelle [16] unterscheiden Groupware-Anwendungen danach, ob sie Nachrichten austauschen oder ob sie der gemeinsamen Bearbeitung von Dokumenten dienen ([16], S. 5; [12], S. 12 f.). Es soll hier zunächst versucht werden, diese beiden Nutzungsformen von Groupware zu kennzeichnen und sie dann in ein gemeinsames Grundmodell zu integrieren, um beziehend darauf Funktionen zu klassifizieren.

Der Nachrichtenaustausch erfolgt nach dem *Versandprinzip*. Beispielanwendungen hierfür sind E-Mail, Voice-Mail oder Telefax. Charakteristikum dieses an die Arbeitsweise der physischen Post angelehnten Mechanismus² ist, daß die Zugriffsrechte auf Dokumente² durch die Aktivität des Versendens für den Absender verloren gehen. Er kann sie nur mit Zustimmung des Empfängers zurückerlangen. Sofern die verschickten Dokumente gespeichert werden, erfolgt dies im Zugriffsbereich des Empfängers. Der Absender hat vor dem Versenden die Möglichkeit, eine Kopie der Dokumente im eigenen Speicherbereich anzulegen.

Im Gegensatz dazu erfolgt die gemeinsame Bearbeitung von Dokumenten nach dem *Zugriffsprinzip*. Beispielanwendungen hierfür sind gemeinsam genutzte Datenbanken, gemeinsam zugängliche Fileserver, Tagebuchdateien einer Arbeitsgruppe oder Shared Window Systeme. Die gemeinsam bearbeiteten Dokumente liegen in einem gemeinsam zugänglichen Speicherbereich. Hat ein Nutzer dort Informationen abgelegt und damit bestimmten anderen Nutzern zugänglich gemacht, so sind sie für ihn auch danach noch erreichbar. Die Dokumente werden in der Regel nicht dupliziert, sondern bleiben im Original im gemeinsamen Speicherbereich.

Findet bei Anwendungen, die nach dem Versandprinzip verfahren, eine Speicherung statt, so unterscheidet sie sich von Anwendungen gemäß des Zugriffsprinzips durch die dezentrale Art der Speicherung, die lokal, außerhalb des gemeinsam zugänglichen Bereichs erfolgt. Die Verwendung und der Verbleib der Dokumente ist für den Absender damit nicht mehr nachvollziehbar. Anwendungen gemäß des Zugriffsprinzips erfordern in jedem Fall einen zentralen Dokumentenspeicher. Im Gegensatz zum Versandprinzip ist ohne zusätzliche Protokollierung hierbei nicht klar, wer wann Zugriff nimmt oder genommen hat bzw. welche Modifikationen durchgeführt wurden.

Trotz dieser Unterschiede ist ein beide Prinzipien umschließender Modellierungsansatz sinnvoll, um vergleichbare Leistungsmerkmale benennen zu können. Als integrierendes Grundmodell soll deshalb davon ausgegangen werden, daß in Groupware technisch vermittelte *Kanäle* zwischen den einzelnen Benutzern errichtet werden. Mittels dieser Kanäle werden *Dokumente* zwischen den Benutzern gehandhabt. *Zugangsrechte* regeln, welche Benutzer wann welche Dokumente lesen bzw. manipulieren können und bestimmen damit, welche Kanäle innerhalb der Anwendung jeweils zwischen Nutzern bestehen. Zugangsrechte werden in der Regel vom Aktiva-

² Auch das Telefonieren erfolgt nach dem Versandprinzip. Die dabei ausgetauschten Informationen, insbesondere die gesprochene Sprache, sollen hier auch als Dokumente bezeichnet werden. Dokumente können aus verschiedenen Darstellungsformen, wie beispielsweise Sprache, Text, Grafik, bestehen.

tor eines Kanals den jeweils mittels dieses Kanals zu erreichenden anderen Benutzern eingeräumt (Kanalaufbau). Der Kanal wird erst etabliert durch die Nutzung der Zugriffsrechte durch den bzw. die Empfänger (Kanalempfang). Die dabei gehandhabten Dokumente können aus verschiedenen Dokumententeilen zusammengesetzt sein. *Teildokumente* können *stark* bzw. *schwach strukturiert* sein. Stark strukturierte Teildokumente bestehen aus Feldern, über deren Syntax und Semantik evtl. zwischen den Nutzern ein gemeinsames Verständnis besteht. Kanäle, in denen diese Dokumente gehandhabt werden, können gemäß dem Versand- oder dem Zugriffsprinzip realisiert sein.

An Beispielen für das Versandprinzip soll die gewählte Terminologie verdeutlicht werden. Bei E-Mail, Voice-Mail oder Telefax wird der Kanal durch das Abschicken eines Dokuments an den oder die Empfänger aufgebaut. Das Dokument kann dabei aus hochstrukturierten Teilen (z.B. E-Mail-Kopf) und schwächerstrukturierten Teilen (z.B. E-Mail-Rumpf) bestehen. Der Vorgang des Abschickens mit der Adresse der Empfänger gewährt diesem dann Zugang zum Dokument. Beim Telefon baut der Anrufer einen Kanal auf, indem er die Telefonnummer des Empfängers wählt. Nimmt der Empfänger den Kanal an, so entsteht ein schwachstrukturiertes Dokument, in dem die übertragene Sprache dargestellt wird.

Auch Groupware, die nach dem Zugriffsprinzip funktioniert, läßt sich in diesem Grundmodell darstellen. In einer gemeinsam genutzten Datenbank erfolgt der Kanalaufbau dadurch, daß der Eigentümer anderen Nutzern Zugangsrechte in Form von Zugriffsrechten auf bestimmte Datensätze einräumt oder Einträge in einem anderen Benutzern zugänglichen Bereich macht. Das Dokument besteht aus dem - in der Regel stark strukturierten - Datensatz, auf den die Nutzer zugreifen können.

3 Teilfunktionalitäten von Groupware

Vor dem Hintergrund des hier entwickelten Grundmodells läßt sich eine Vielzahl von in den Groupwareanwendungen feststellbaren Funktionen einzelnen Funktionsgruppen, die hier Teilfunktionalitäten genannt werden, zuordnen. Dies soll im folgenden exemplarisch für Funktionen von ISDN-Nebenstellenanlagen, Computer Integrierter Telefonie, E-Mail und gemeinsam genutzten Datenbanken getan werden.³ Bei den erstgenannten Anwendungen sind die im folgenden diskutierten

³ Diese Klassifikation umfaßt demgemäß nicht alle in Groupwareanwendungen vorzufindenden Funktionen. Mit Hilfe des Grundmodells bleibt die Klassifikation aber erweiterbar. In Anwendungen ähnlich anzutreffende Funktionen können in zusätzliche, neu zu definierende Teilfunktionalitäten eingeordnet werden.

Funktionen bereits implementiert. Im Bereich gemeinsam genutzter Datenbanken trifft dies für einige der postulierten Leistungsmerkmale noch nicht zu.

Da verschiedene Nutzer in einem Groupwaresystem von der Aktivierung einzelner Funktionen in unterschiedlicher Weise betroffen⁴ sind, sollen hier auch die sich aus den einzelnen Teilfunktionalitäten ergebenden Rollen thematisiert werden.

3.1 Kanalaufbau

Der Kanalaufbau in einem Groupwaresystem erfolgt in der Regel durch die Bezeichnung der Zugangsberechtigten, durch deren Adresse bzw. Nutzerkennung. Leistungsmerkmale wie Wählen der Telefonnummer, Adressierung und Versand von E-Mail und Zugriffsvergabe auf bzw. Eintrag in einen gemeinsam genutzten Datensatz, gehören in diese Teilfunktionalität. Der Kanal kommt aber erst durch den Kanalempfang zustande. Demjenigen, der einen Kanal zu anderen Nutzern aufbaut, können verschiedene Unterstützungsfunktionen zur Verfügung gestellt werden.

Adressierungsunterstützung:

Funktionen, die die Adressierung unterstützen, erleichtern den Kanalaufbau durch technische Hilfsmittel der gezielten personenbezogenen Vergabe von Zugangsrechten. Beispiele sind programmierbare Zieltasten bei Telefon und Telefax ([6], S. 98) oder ein integriertes Adreßbuch bei Computer Integrierter Telefonie ([15], S. 378). Bei Datenbanken entspräche dies der automatischen Unterstützung bei der Vergabe von Zugriffsrechten an einen ausgewählten anderen Nutzer. Betroffen von dieser Funktionalität ist der Aktivator, dem der Kanalaufbau erleichtert wird. Der Empfänger ist dadurch betroffen, daß der Kanal zu ihm einfacher herstellbar ist.

Distributionslisten:

Funktionen, die die Einbindung von Distributionslisten ermöglichen, unterstützen den Kanalaufbau zu einer Vielzahl von Empfängern durch automatisches Adressieren aus einer vorgegebenen Liste. Beispiele sind die Verteilerliste bei E-Mail ([10], S. 7-5 ff.) und die Leistungsmerkmale Anrufliste bzw. Power Dialing bei Computer Integrierter Telefonie ([11], S. 352 f.). Betroffen ist der Aktivator, dem der Kanalaufbau zu einer Vielzahl von Empfängern erleichtert wird. Die Empfänger sind dadurch betroffen, daß der Kanal zu ihnen schneller und einfacher herstellbar ist,

⁴ Zu den von der Aktivierung einer Funktion Betroffenen werden hier nur Nutzer von Groupwaresystemen gezählt. Es soll aber darauf hingewiesen werden, daß die Aktivierung von Funktionen sehr wohl auch andere Personen beeinträchtigen kann, die das System nicht nutzen. Dies ist z.B. der Fall, wenn ein face-to-face Gespräch durch ein eingehendes Telefonat unterbrochen wird.

was sowohl zu einer besseren Versorgung mit Information als auch zu einer Überflutung mit Dokumenten führen kann.

Dringlichkeitsindizierung:

Funktionen, die es dem Aktivator erlauben, beim Kanalaufbau die Dringlichkeit der Zurkenntnisnahme des betreffenden Dokuments zu klassifizieren, werden hierunter zusammengefaßt. Beispiele sind das Aufschalten und Anklopfen beim Telefon ([8], S. 35, 39) oder die Vergabe von Wichtigkeitsstufen bei E-Mail gemäß der Norm X.400 ([1], S. 68), falls die Möglichkeit besteht, E-Mail Nachrichten hoher Dringlichkeit am Endgerät des Empfängers bei Eingang anzuzeigen. Bei Datenbanken könnten die Empfänger durch ein Icon auf dem Bildschirm auf die Dringlichkeit eines Dokuments hingewiesen werden. Betroffen hiervon ist der Aktivator, der die Möglichkeit erhält, die Dringlichkeit seines Kanalaufbauwunsches darzustellen. Daneben ist der Empfänger betroffen, der aufgefordert ist, auf den Aktivierungswunsch zu reagieren. Außerdem können andere Kommunikations- oder Kooperationspartner des Empfängers dadurch beeinträchtigt werden, daß ihre Dokumente mit veränderter Priorität behandelt werden.

3.2 Kanalempfang

Der Kanal wird in der Regel durch Zurkenntnisnahme des übermittelten Dokuments durch einen Empfänger etabliert. Den Empfängern eines Zugangsrechtes in Groupwareanwendungen sind Funktionen zur Steuerung des Kanalempfangs gegeben.

Kanallenkung:

Funktionen der Kanallenkung ermöglichen, dem Empfänger angebotene Zugangsrechte anderen als den adressierten Empfängern zur Verfügung zu stellen. Beim ISDN-Telefon gehören die Leistungsmerkmale Anrufumleitung und Heranholen in diese Kategorie ([8], S. 37, 44), bei E-Mail fällt die Umleitung in diesen Bereich ([1], S. 43). Bei Datenbanken würde die Weitergabe von Zugriffsrechten vom Empfänger an einen anderen Nutzer hier zu subsumieren sein. Betroffen ist zunächst der Empfänger, der das an ihn adressierte Dokument nicht erhält, die damit eventuell verbundene Störung aber auch vermeidet. Außerdem sind der Ersatzempfänger, der zusätzliche Informationen und die damit verbundenen Störungen annimmt, und der Absender, dessen Kanalaufbauwunsch nicht den adressierten Empfänger erreicht, betroffen.

Filter:

Filterfunktionalität bietet dem Empfänger automatische Unterstützung bei der Auswahl zugehender bzw. zugegangener Dokumente. Die Filterung kann entweder

zu einer undifferenzierten Löschung bzw. Unterdrückung zugehender bzw. zugegangener Dokumente führen (Abschottung), oder sie kann eine differenzierte Handhabung erlauben. Letztere Funktionen benötigen für eine selektive Handhabung der Dokumente entweder hochstrukturierte Dokumententeile, deren Inhalte einfach automatisch ausgewertet werden können, oder aber es müssen Text-, Bild- oder Spracherkennungsverfahren zur Auswertung schwach strukturierter Teile zur Verfügung stehen. In ISDN-Telefonanlagen gehören die Abschottungsfunktion und die automatische Unterdrückung des Anklopfens und Aufsprechens in ihren momentan auf dem Markt anzutreffenden Ausprägungen zu den undifferenzierten Abschottungsfunktionen ([8], S. 36 ff.). Bei E-Mail haben sich bereits differenzierte Funktionen zur Empfangssteuerung herausgebildet. Sie erlauben eine Filterung der Nachrichten beispielsweise nach Absender oder Dringlichkeitsindex ([14], S. 312 ff.). Auch der Empfang von Dokumenten in Datenbanken kann automatisch gesteuert werden, beispielsweise in Abhängigkeit von der Art der Datenbank oder des Absenders. Dies ist dann von Bedeutung, wenn der Erhalt von Dokumenten dem Empfänger angezeigt wird.

Betroffen ist der Empfänger, der Kanalaufbauwünsche ausfiltern und sich damit vor Störungen und Nachrichtenüberflutung schützen kann. Der Absender ist betroffen, weil die von ihm zugänglich gemachten Dokumente nicht zur Kenntnis genommen werden. Außerdem können weitere Nutzer berührt sein, deren Kanäle zum Empfänger aufgrund der Filterung anderer Kanäle unangetastet bleiben.

Empfangsselektion:

Im Gegensatz zur Filterfunktionalität, die - nachdem sie vom Empfänger aktiviert und eingestellt wurde - automatisch abläuft, tragen Funktionen der Empfangsselektion die Auswahlentscheidung jeweils direkt an den Nutzer heran. Er entscheidet persönlich, ob er die angebotenen Kanäle annimmt. Dazu werden ihm - in der Regel hochstrukturierte - Teile von Dokumenten am Endgerät angezeigt. Bei ISDN-Telefonanlagen gehört die Anzeige der Rufnummer des Anrufenden und die Funktion "Frei für zweiten Anruf" hierzu ([6], S. 109 f.). Bei E-Mail gehören Masken, die den Benutzer von den eingegangenen Dokumenten nur bestimmte stark strukturierte Felder wie den Absender, das Betreff- und das Dringlichkeitsfeld anzeigen, zu den Funktionen der Empfangsselektion.

Betroffen ist der Empfänger, der gezielt auf Kanalaufbauwünsche reagieren kann. Der Absender ist betroffen, weil die von ihm zugänglich gemachten Dokumente nicht zur Kenntnis genommen werden und er eventuell zusätzlichen Aufwand beim Ausfüllen der stark strukturierten Felder hat. Außerdem können weitere Nutzer positiv berührt sein, deren Kanäle zum Empfänger aufgrund der Empfangsselektionsmöglichkeiten gegenüber anderen Kanälen nicht unterbrochen bzw. beeinträchtigt werden.

3.3 Kanalausweitung

Mittels der Kanalausweitung kann der Aktivator andere als die bis dato beteiligten Nutzer an einem Kanal teilnehmen lassen. Dies kann als Bestandteil des Kanalempfangs erfolgen oder auch an einem bereits etablierten Kanal vorgenommen werden. Beim ISDN-Telefon gehören Zeugenzuschaltung und variable Konferenz hierzu ([6], S. 92 f.). Bei E-Mail fällt die Vergabe von Zugriffsrechten an der Mailbox des Empfängers in diese Teilfunktionalität. Bei Datenbanken gehören Funktionen, die den Kreis der Zugangsberechtigten auf gemeinsam genutzte Datensätze vergrößern, in diese Kategorie.

Die Aktivatoren dieser Funktionen gewinnen die Möglichkeit, weiteren Nutzern Nachrichteninhalte zukommen zu lassen und ihnen die Möglichkeiten zur Teilnahme am Nachrichtenaustausch zu geben. Alle anderen bisher am Kanal beteiligten Nutzer sind betroffen, weil ihre Nachrichteninhalte zusätzlich anderen als den ursprünglich beabsichtigten Benutzern bekannt werden. Die neu in den Kanal aufgenommenen Nutzer sind ebenfalls betroffen, weil ihnen Informationen zur Kenntnisnahme angeboten werden, deren Kontext sie möglicherweise nicht kennen.

3.4 Inhaltsbeschreibung

Die Inhaltsbeschreibungsfunktionalität legt die Darstellungsformen und die Formate der auszutauschenden Dokumente fest und bietet somit den Benutzern Möglichkeiten, Kommunikationsinhalte und kooperationsrelevantes Material technisch vermittelt darzustellen. Dies bezieht sich zunächst auf die Struktur der Dokumente. So wird mittels der Inhaltsbeschreibungsfunktionalität festgelegt, aus wieviel Teildokumenten ein Dokument zusammengesetzt werden kann. Für jedes Teildokument sind zunächst die möglichen Darstellungsformen - zum Beispiel Daten, Text, Sprache, Grafik, Bilder oder Animation - und deren genauere Spezifizierungen definiert. Diese können bei Text der Zeichensatz, bei Grafik die Art der verwendbaren geometrischen Objekte und bei Bildern die Pixelauflösung sein. Bestehen Teile der Dokumente aus stark strukturierten Feldern, so können durch die Inhaltsbeschreibungsfunktionalität syntaktische oder semantische Spezifizierungen dieser Felder festgeschrieben sein. Sender und Empfänger eines Dokuments können über verschiedene Ausprägungen dieser Funktionalität verfügen.

Im öffentlichen ISDN-Telefon kann Sprache in digitalisierter Form und vorgegebener Qualität dargestellt werden. Der stark strukturierte Teil beinhaltet ein Feld zur Übermittlung der Telefonnummer des Absenders. Bei Message Handling Systemen gemäß der X.400 besteht die Möglichkeit, Text, Sprache und Bilder in in der Norm

im einzelnen definierten Formaten zu übertragen. Im stark strukturierten Dokumententeil ist die Bedeutung einzelner Felder beispielsweise zur Übermittlung der Absenderadresse, des Themas der Nachricht und ihrer Dringlichkeit vorgegeben ([1], S. 63 f.). In Datenbanken umfaßt die Inhaltsbeschreibungsfunktionalität das Datenbankschema sowie Constraints bezüglich der Inhalte einzelner Attribute.

Betroffen von der Möglichkeit der Inhaltsbeschreibung sind Absender und Empfänger. Der Absender muß im Rahmen dieser Vorgaben die von ihm zu vermittelnden Inhalte darstellen. Der Empfänger muß aus dieser Darstellung den vom Absender intendierten Inhalt rekonstruieren.

3.5 Referenzierung

Über einen Kanal ausgetauschte Dokumente können automatisch mit anderen lokal befindlichen Dokumenten in Beziehung gesetzt werden. Funktionen, die die Herstellung solcher Bezüge unterstützen, werden zur Referenzierungsfunktionalität gezählt. Um Bezüge zwischen lokalen und groupware-vermittelten Dokumenten herzustellen, greifen diese Funktionen auf stark strukturierte Teile von Dokumenten zurück. Die Felder müssen in einer zwischen den Dokumenten beziehbaren Weise ausgefüllt sein. Deshalb basiert Referenzierung häufig auf dem Feld der automatisch eingefügten Absenderadresse.

Referenzierung läßt sich danach unterscheiden, ob sich die lokalen Dokumente beim Sender oder beim Empfänger befinden. Während Funktionen, die dem Empfänger erlauben, sich durch Aktivierung bestimmter Felder in empfangenen Dokumenten Zugang zu anderen noch beim Absender sich befindenden Dokumenten zu verschaffen, bisher kaum implementiert sind, sind Beispiele für Referenzierung beim Empfänger bereits realisiert.

Im Bereich Computer Integrierter Telefonie werden Bezüge zwischen lokal beim Empfänger gespeicherten Text- bzw. Datensätzen zu eingehenden Telefonaten hergestellt. Das Bezugsfeld stellt dabei die Telefonnummer des Absenders bzw. eine eventuell virtuell vergebene Empfängernummer dar [18]. Im Interpersonal Message Handling Service gemäß X.400 ist im Rahmen der Inhaltsbeschreibung ein spezielles "Cross-Referencing"-Feld vorgesehen, auf das Referenzierung zugreifen kann ([1], S. 67). Auch in gemeinsam genutzten Datenbanken sind einzelne Attribute zur automatischen Herstellung von Referenzen zu lokalen Datensätzen nutzbar. Betroffen von dieser Teilfunktionalität sind der Absender und der Empfänger, weil die übermittelten Dokumente in einem veränderten Bezugsrahmen zur Kenntnis genommen werden.

4 Metafunktionalität von Groupware

Die bisher definierten Teilfunktionalitäten bezogen sich auf die Unterstützung von Teilaspekten des technisch vermittelten Dokumentenaustausches. Die im folgenden zu diskutierenden Funktionsgruppen liegen in einer Metaebene zu den Teilfunktionalitäten, weil sie prinzipiell auf jede Teilfunktionalität angewandt werden können.

Sie können als Hilfsmittel zur Umsetzung software-ergonomischer Gestaltungsanforderungen verstanden werden. Da die Diskussion um asynchrone Groupware noch keinen abgeschlossenen Anforderungskatalog geliefert hat, sollen im folgenden drei zentral erscheinende Metafunktionalitäten erläutert und in Bezug zu bereits vorliegenden, einzelplatzorientierten Gestaltungsanforderungen gesetzt werden. Obwohl sich diese Anforderungen primär auf die Gestaltung der Dialogebene am Einzelplatz beziehen, lassen sich daraus meines Erachtens auch Hinweise auf die software-ergonomische Gestaltung der Funktionalität von Groupware ableiten.

4.1 Funktionale Transparenz

Funktionale Transparenz macht die Wirkungsweise von Funktionen für Nutzer nachvollziehbar. Damit stellt funktionale Transparenz ein groupware-spezifisches Analogon zur Forderung nach Selbstbeschreibungsfähigkeit am Einzelarbeitsplatz dar ([3], S. 2). Die Ausgestaltung dieser Metafunktionalität umfaßt einerseits Hilfsfunktionen, die den Benutzern situationsspezifische Informationen über die in einer bestimmten Situation zugänglichen Funktionen, ihre Wirkungsweise und die Art ihrer Aktivierung zur Verfügung stellen. Darüberhinaus sind darunter aber auch Funktionen zu verstehen, die dem Benutzer die Möglichkeit geben, Systemeigenschaften zu erkunden.

Da die meisten Funktionen von Groupware mehr als einen Nutzer betreffen, kann das bei Einzelplatzanwendungen entwickelte Verfahren des experimentierenden Interagierens der Systemfunktionalität ([17], S. 14 f.) zu Beeinträchtigungen anderer Benutzer führen. Deshalb muß verhandelt werden, welche Systemfunktionen einzelne Nutzer in welcher Weise erkunden können. Darüberhinaus wirken Funktionen von Groupware auf Nutzer verschieden, je nachdem in welcher Rolle sie sich befinden (z. B. Umleitender versus Umgeleiteter bei einer Anrufumleitung). Deshalb sollte funktionale Transparenz die Möglichkeit geben, Wirkungsweisen aus der Perspektive verschiedener Rollen zu erkunden, ohne andere Benutzer dadurch über Gebühr zu belästigen. Hierfür gibt es bisher kaum Konzepte.

Funktionale Transparenz ist in ISDN-Nebenstellenanlagen bisher kaum implementiert. Bei E-Mail sind Hilfsfunktionen in Anwendungen bereits implementiert ([9],

S. 1-5). Die Entwicklung weiterreichender, den Nutzern die Möglichkeit zur Erkundung gebende Konzepte stehen allerdings noch aus.

Betroffen ist bei der Nutzung funktionaler Transparenz der Aktivator. Er gewinnt zusätzlichen Einblick in die Funktionalität. Stehen die zu erkundenden Funktionen nicht netzweit, sondern nur im Steuerungsbereich einzelner Nutzer zur Verfügung, so sind auch diese betroffen.

4.2 Nutzungsbezogene Transparenz

Nutzungsbezogene Transparenz macht den Gebrauch einzelner Funktionen von Groupware technisch nachvollziehbar. Diese Metafunktionalität kann eine wichtige Rolle zur Erzielung von Selbstbeschreibungsfähigkeit der Anwendungen spielen, wenn verschiedene Benutzer die Möglichkeit haben, den Zustand der Groupware zu verändern. Nutzungsbezogene Transparenz macht es für einen Absender beispielsweise nachvollziehbar, daß sein Kanalaufbauwunsch auf eine Kanallenkung stößt und umgeleitet wird. Dabei kompensiert nutzungsbezogene Transparenz den Mangel an Erwartungskonformität bezüglich des aktuellen Systemzustandes, der durch die gegenseitige Beeinflussung der verschiedenen Groupwarenutzer bedingt ist.

Nutzungsbezogene Transparenz erzeugt zusätzlich personenbezogene bzw. personenbeziehbare Datensätze über die Systemnutzung. Cornelius [2] hat unter dem Begriff "Kontrollfunktionen" ähnliche Leistungsmerkmale subsumiert, was die für die Nutzer bestehende Gefahr der Leistungs- und Verhaltenskontrolle verdeutlicht ([2], S. 47). Diese ambivalenten Wirkungen machen im Anwendungsfeld vorzunehmende Verhandlungen über die Ausgestaltung dieser Metafunktionalität notwendig.

Funktionen nutzungsbezogener Transparenz können die gewonnenen Daten entweder *akut* nur so lange speichern und zugänglich machen, bis die Nutzung der jeweiligen Funktion, auf die sich die Daten beziehen, beendet ist. Die Speicherung und der Zugang zu den Daten kann aber auch darüberhinaus erfolgen. In diesem Fall soll von *überdauerndem Gebrauch* gesprochen werden. Das Nutzungsverhalten kann in verschiedenen *Detaillierungsgraden* dargestellt werden. Bei einer groben Detaillierung wird nur die Aktivierung einer Funktion darstellbar; in einer detaillierteren Form werden dagegen auch die gewählten Spezifizierungen der Funktion transparent.

Beim Telefon und E-Mail sind Funktionen, die speichern und dem Anrufenden anzeigen, ob eine Rufumleitung beim Empfänger aktiv ist, *akute Funktionen* nutzungsbezogener Transparenz. Bei Datenbanken gehören Funktionen, die anzeigen,

welche anderen Nutzer augenblicklich ebenfalls Lesezugriff auf einen bestimmten Datensatz haben, in diese Kategorie. Beim Telefon ist das Leistungsmerkmal "Fangen", bei dem die Adressen aller Anrufversuche an eine bestimmte Person aufgezeichnet werden, eine überdauernde Funktion nutzungsbezogener Transparenz, genauso wie Leistungsmerkmale, die nutzerspezifische Gebührendaten erfassen oder personenbeziehbare Verkehrsmessungen in Nebenstellenanlagen unterstützen und die Ergebnisse abspeichern ([6], S. 23 ff.; S. 111 f.). Die beiden letztgenannten Leistungsmerkmale sind auch in E-Mail Systemen vorzufinden. In gemeinsam genutzten Datenbanken fallen Funktionen, die den schreibenden Zugriff auf bestimmte Datensätze protokollieren, in diesen Bereich.

Betroffen sind die Nutzer, deren technisch vermittelt abgewickelten Kommunikations- und Kooperationsbeziehungen nachvollziehbar werden. Andere z.T. privilegierte Nutzer, die Zugang zu den dabei anfallenden Daten haben, gehören zu den Nutznießern dieser Metafunktionalität.

4.3 Aushandlungsfunktionalität

Die software-ergonomische Diskussion um die Gestaltung von Einzelplatzanwendungen hat die Gestaltungsanforderungen Steuerbarkeit und Flexibilität betont ([3], S. 3; [12], S. 70 ff.). Die einzelnen Funktionen sollten in verschiedenen vom Benutzer auswählbaren Funktionsalternativen vorliegen, um die Anpassung der Software an wechselnde Personen- und Aufgabenspezifika zu erleichtern. Cornelius [2] hat solche Metafunktionen als Gestaltungsfunktionalität bezeichnet ([2], S. 42).

Im Bereich von Groupware wird diese Form der Anpassung dadurch erschwert, daß von der Aktivierung einer Funktion oder der Auswahl einer Funktionsalternative mehr als ein Nutzer betroffen ist. Bei diesem Aktivierungs- und Auswahlprozeß können Interessengegensätze auftreten, die zwischen den Nutzern verhandelt werden sollten ([7], S. 523 ff.). In dem Fall, daß Groupware räumlich oder zeitlich asynchron genutzt wird, sollte eine technische Unterstützung dieses Aushandlungsprozesses erfolgen. Diese Metafunktionalität wird als Aushandlungsfunktionalität bezeichnet. Der Ablauf des technisch unterstützten Aushandlungsprozesses und der Grad seiner Strukturiertheit kann in verschiedenen Realisierungen dieser Funktionalität variieren.

Bisher ist Aushandlungsfunktionalität kaum realisiert. Betroffen von Aushandlungsfunktionalität ist der eine bestimmte Funktionsalternative vorschlagende Aktivator und die über diese Auswahlentscheidung mit ihm verhandelnden anderen Nutzer.

5 Klassifikation der Funktionalität als Mittel zur Gestaltung von Groupware

Die hier entwickelten Teilfunktionalitäten decken unterschiedliche Aspekte der technischen Unterstützung von Kommunikation und Kooperation ab. Deshalb sollten software-ergonomische Gestaltungsanforderungen spezifiziert für bestimmte Funktionsklassen formuliert werden. Es ergeben sich beispielsweise bezüglich der Inhaltsbeschreibungsfunktionalität andere Anforderungen als hinsichtlich der Kanallenkung. Im ersten Fall besteht die Anforderung nach einer von Sender und Empfänger aushandelbaren Strukturierbarkeit sowohl der Inhalte innerhalb der einzelnen Teildokumente als auch hinsichtlich der Zusammensetzung des Gesamtdokuments. Eine solche Forderung macht bezüglich der Kanallenkungsfunktionalität keinen Sinn. Hier ist demgegenüber nutzungsbezogene Transparenz für die von der Aktivierung einer Kanallenkung betroffenen Nutzer zu fordern. Derjenige, auf den ein Kanal umgelenkt wird, sollte darüberhinaus auch die Möglichkeit haben, über die Dauer und die Bedingungen der Kanallenkung zu verhandeln.

Dieses Beispiel macht deutlich, daß zur Spezifizierung der software-ergonomischen Gestaltungsanforderungen bei Groupware nicht allein eine Klassifizierung der Funktionen ausreicht, sondern außerdem die in den einzelnen Teilfunktionalitäten implementierten Rollen und die daraus möglicherweise resultierenden Konflikte zu berücksichtigen sind.

Die unterschiedlichen Gestaltungsanforderungen für verschiedene Teilfunktionalitäten und den darin implementierten Rollen haben auch Auswirkungen auf die Gestaltung der Ein-/Ausgabe- und Dialogkomponenten. Auch auf diesen Ebenen kann eine spezifiziertere Formulierung software-ergonomischer Anforderungen unterstützt werden. Hinsichtlich der Inhaltsbeschreibungsfunktionalität wird auf der Ein-/Ausgabe- und Dialogebene beispielsweise eine möglichst getreue Wiedergabe des vom Sender verschickten Dokuments zu fordern sein. Diese Anforderung ist dagegen bez. der Kanallenkung nicht sinnvoll.

Oben angeführtes Beispiel verdeutlicht darüberhinaus, daß im Gegensatz zur Gestaltung am Einzelarbeitsplatz nicht jede Metafunktionalität auf alle Teilfunktionalitäten angewandt werden sollte. Die Entscheidung, welche Metafunktionen zu welcher Teilfunktionalität jeweils hinzuzufügen sind, sollte im Anwendungsfeld zwischen den Nutzern verhandelt werden. Dabei stellt die hier entwickelte Klassifikation eine Begrifflichkeit zur Verfügung, um konkrete Gestaltungsfragen zu thematisieren.

Diese Begrifflichkeit kann außerdem dazu dienen, Ergebnisse und Erfahrungen, die bei der Gestaltung eines Groupwaresystems gewonnen werden, für die Entwicklung anderer Systeme in ähnlichen Anwendungskontexten nutzbar zu machen. Wurde beispielsweise bei ISDN-Nebenstellenanlagen die Erkenntnis gewonnen, daß der Dringlichkeitsindizierungsfunktionalität beim Kanalaufbau eine diesbezügliche Filterfunktionalität beim Kanalempfang gegenüber stehen sollte, so kann dieses Ergebnis auch für die Gestaltung von E-Mail, Voice-Mail oder gemeinsam genutzten Datenbanken in ähnlichen Anwendungskontexten genutzt werden. Eine Übertragung von Erkenntnissen muß allerdings die Spezifika der einzelnen Systeme beachten, von denen bei der hier vorgenommenen Modellierung abstrahiert wurde. Diese Spezifika können beispielsweise in Unterschieden zwischen Zugriffs- und Versandprinzip oder zwischen synchroner und asynchroner Nutzung begründet sein. Außerdem ist selbstverständlich die zu lösende Aufgabe und die organisatorische Einbindung der Systeme zu berücksichtigen.

Darüberhinaus kann funktionale Modellierung - im Rahmen der oben genannten Einschränkungen - zu einer für die Benutzer erwartungskonformen Gestaltung von integrierten Groupwaresystemen beitragen. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn - bei zunehmender Verbreitung und Integration von verschiedenen Groupwareanwendungen - Benutzer ständig zwischen den Systemen wechseln müssen. Bezogen auf die Metafunktionalitäten ist Erwartungskonformität beispielsweise gegeben, wenn deren Ausgestaltung für einzelne Teilfunktionalitäten in verschiedenen Systemen in analoger Weise erfolgt. So könnte die Gestaltung der Aushandlungsfunktionalität für die Kanallenkung in E-mail nach ähnlichen Prinzipien realisiert werden wie in ISDN-Nebenstellenanlagen.

6 Literatur

- [1] Babatz, Robert; Bogen, Manfred; Pankoke-Babatz, Uta: Elektronische Kommunikation X.400 MHS. Braunschweig: Vieweg, 1990
- [2] Cornelius, Dietrich: Arbeitsorientierte Softwaregestaltung. Hrsg. v.: DGB, Düsseldorf 1985
- [3] Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): DIN 66234 Teil 8. Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung. Berlin usw.: Beuth, 1988, 284-294
- [4] Ellis, Clarence: Groupware: Overview and Perspectives. In: Brauer, W.; Hernandez, D. (Hrsg.): Verteilte künstliche Intelligenz und kooperatives Arbeiten. Berlin u.a.: Springer, 1991, 18 - 29
- [5] Greenberg, Saul: Computer-supported cooperative work and groupware. In: Greenberg, Saul (Hrsg.): Computer-supported Cooperative Work and Groupware. London usw.: Academic Press, 1991, 1-8
- [6] Hammer, Volker; Pordesch, Ulrich; Roßnagel, Alexander: Rechtliche Gestaltungsanforderungen an betriebliche ISDN-Telefonsysteme. Manuskript, Berlin u.a.: Springer, 1993

- [7] Herrmann, Thomas: Grenzen der Softwareergonomie bei betrieblichen ISDN-Anlagen, in: Valk, Rüdiger (Hrsg.): GI-18. Jahrestagung. Berlin u.a.: Springer, 1988, 521 - 532
- [8] Höller, Heinzpeter; Kubicek, Herbert: Leistungsmerkmale moderner Telefonnebenstellenanlagen. Hrsg. v.: Technologieberatungsstelle beim DGB-Landesbezirk Hessen, Frankfurt 1989
- [9] IBM: PROFS Professional Office System Bedienerhandbuch. Hrsg. v.: IBM, MS NLS Büro-kommunikation, 2066, o.O. 1985
- [10] Ihlow, Olaf: Computergestützte Telekommunikation: Technologie, Einführung und Anwendungen. In: net 45 (1991) 9, 349-353
- [11] Johnson-Lenz, Peter; Johnson-Lenz, Trudy: Post-mechanistic groupware primitives: rythms, boundaries and containers. In: Greenberg, Saul (Hrsg.): Computer-supported Cooperative Work and Groupware. London usw.: Academic Press, 1991, 271-293
- [12] Koch, Manfred; Reiterer, Harald; Tjoa, A Min: Software-Ergonomie. Wien u.a.: Springer, 1991
- [13] Maaß, Susanne: Computergestützte Kommunikation und Kooperation. In: Oberquelle, Horst (Hrsg.): Kooperative Arbeit und Computerunterstützung. Stand und Perspektiven. Göttingen usw.: Verlag für angewandte Psychologie, 1991, 11 - 36
- [14] Malone, Thomas W. et al.: Semistructured Messages are Surprisingly Useful for Computer-Supported Coordination. In: Greif, Irene (Hrsg.): CSCW: A Book of Readings. San Mateo: Morgan-Kaufmann, 1988, 311-334
- [15] Müller, Andreas: Der PC als Bürokommunikationssystem im ISDN-Netz. In: EWI (Hrsg.): ISDN Congress Nr. 6. Starnberg 1990, 371 - 384
- [16] Oberquelle, Horst: Kooperative Arbeit und menschengerechte Groupware als Herausforderung für die Software-Ergonomie. In: Oberquelle, Horst (Hrsg.): Kooperative Arbeit und Computerunterstützung. Stand und Perspektiven. Göttingen usw.: Verlag für angewandte Psychologie, 1991, 1 - 10
- [17] Paul, Hansjürgen; Foks Thomas: Exploratives Agieren in vernetzten Systemen. Hrsg. v.: Institut für Arbeit und Technik, Projektberichte IAT PT 02. Gelsenkirchen 1991
- [18] Wulf, Volker: Gestaltungshinweise für die Computerunterstützung teilautonomer Arbeitsgruppen im Büro, in: Konradt, U.; Drisis, L.: Benutzeroberflächen in der teilautonomen Arbeit. Köln: Leske und Budrich, 1993 (im Druck)

Volker Wulf

Projektbereich Integrierte Technikfolgenforschung am Institut für Informatik III
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Römerstr. 164
5300 Bonn 1

