

---

# Enabling States Analysis - Gestaltung benutzbarer Gruppenarbeitssysteme

Ulla-Britt Voigt, Jon May, Sibylle Hermann, Paul Byerley  
Standard Elektrik Lorenz, Pforzheim

## Zusammenfassung

Die Erstellung multimedialer Dokumente durch mehrere Autoren benötigt ein integriertes Kommunikations- und Produktionssystem, das die gleichzeitige Übermittlung von Text, Graphik, Bild und Ton gestattet und computergestützte Gruppenarbeit zuläßt. Die Gestaltung der Schnittstelle eines solchen Systems muß sowohl Aspekte des organisationellen Kontextes wie die Aufgabe selbst berücksichtigen. Mit der Enabling States Analysis wird zwischen den Goal Tasks der Nutzer, den für die Durchführung der Goal Tasks notwendigen Systemzuständen (Enabling States) und den Enabling Tasks, die zur Herstellung der Enabling States notwendig sind, unterschieden. Ziel ist eine Aufgabenverteilung der Enabling Tasks an die Maschine, um den Nutzer zu gestatten, sich auf die Goal Tasks zu konzentrieren. Die Enabling Tasks Analysis wird am Beispiel der Schnittstellengestaltung für ein System dargestellt, das die Erstellung multimedialer Touristinformation durch mehrere Autoren unterstützt.

## 1 Einleitung

Dieser Vortrag stellt die Konzepte *Goal Task* und *Enabling Task* am Beispiel einer Enabling State Analysis für die Erstellung eines multimedialen Dokumentes durch mehrere Autoren vor.

Die Analyse unterscheidet zwischen Goal Tasks, Enabling States und Enabling Tasks. Goal Tasks stellen die Ziele dar, die der Nutzer nennen würde, wenn man ihn nach seiner Aufgabe fragt. Enabling States sind die Zustände eines Mensch-Maschine-Systems, die erst die Durchführung der Goal Tasks zulassen. Enabling Tasks sind Aufgaben, die durchgeführt werden müssen, um die erforderlichen Enabling States hervorzubringen.

Diese Unterscheidung sollte dazu führen, ein besseres Verständnis über die eigentlichen Ziele der Nutzer zu erlangen und damit eine explizite Grundlage für die Entscheidung über die Aufgabenverteilung zu erhalten. Eine optimale Umsetzung unse-

res Ansatzes wäre es, Schnittstellen zu entwickeln, die selbst zwischen diesen Aufgabentypen unterscheiden können, Enabling Tasks übernehmen und damit den Nutzern gestatten, sich auf die Erledigung der Goal Tasks zu konzentrieren.

Die Enabling State Analysis ist in eine Designmethode integriert worden, die für die Produktion eines multi-medialen Dokumentes mit ISDN Systemen durch mehrere, voneinander räumlich getrennte Autoren vorgestellt und diskutiert werden soll. Der Einsatz der Enabling State Analysis ist allerdings nicht auf diesen Anwendungsbereich beschränkt.

Erfahrungen aus dem Spezifikationsprozeß sollen dazu dienen, allgemeingültige Prinzipien für die Gestaltung von ISDN Systemen zu erarbeiten.

Der Ansatz wurde im Rahmen des GUIDANCE Projektes (Race 1067) entwickelt. Ziel des GUIDANCE Projektes ist es, für den gesamten Designprozeß von ISDN Systemen Informationen bereitzustellen, die die Entwicklung nutzerfreundlicher und nutzbarer ISDN Systeme unterstützen. Im Projekt arbeiten Human Factors Experten und Informatiker zusammen.

## 1.2 Computergestützte Gruppenarbeit in Verbindung mit integrierter Breitbandkommunikation

Die gemeinsame Erstellung eines multimedialen Dokumentes durch räumlich voneinander getrennten Autoren verlangt neben Werkzeugen der Dokumentproduktion Werkzeuge der Kommunikation. Aktuelle Kommunikationswerkzeuge, wie z.B. Telephon, Telefax, Telex und Briefpost, beschränken Art und Menge der übermittelbaren Information. Um gleichzeitig Text, Grafik, Ton, Bild und Video übertragen und weiterverarbeiten zu können, ist eine integrierte Breitbandkommunikation notwendig. Damit ist eine gleichzeitige Kommunikation und Bearbeitung der gleichen multimedialen Dokumente durch räumlich getrennte Autoren möglich. ISDN Systeme (Diensteintegrierendes digitales Fernmeldenetz) ermöglichen diese integrierte Breitbandkommunikation und bieten damit eine mögliche Grundlage für computergestützte Gruppenarbeit.

## 2 Computergestützte Gruppenarbeit

Die Gestaltung computergestützter Gruppenarbeit in Verbindung mit integrierter Breitbandkommunikation setzt voraus, den Begriff "CSCW" und damit das Gestaltungsziel eindeutig zu bestimmen.

Der Begriff CSCW (Computer Supported Cooperative Work) bezeichnet zum einen das sich etablierende interdisziplinäre Forschungsgebiet (BAIR 1989, GREENBERG 1991). Gleichzeitig wird mit dem Begriff auch die Arbeit von Gruppen unter zu Hilfenahme von Computern beschrieben. Dabei läßt sich feststellen, daß mit dem Begriff CSCW eine Vielzahl von Gruppenaufgaben bezeichnet werden, die sich mit drei Dimensionen charakterisieren lassen: der räumlichen, der zeitlichen und der Aufgabendimension.

Die räumliche Dimension unterscheidet Gruppenarbeit, bei der die Gruppenmitglieder sich am gleichen Ort oder an unterschiedlichen Orten befinden.

Die zeitliche Dimension unterscheidet Gruppenarbeit, die von gleichzeitiger Zusammenarbeit bis zur zeitlich versetzten Arbeit reicht. Die Aufgabendimension der Gruppenarbeit beschreibt die von der Gruppe zu erledigende Aufgabe, z.B. Dokumenterstellung, Ideenfindung, Entscheidungsfindung, Design etc.

Es stellt sich die Frage, ob man bei reinen Informationssystemen oder Kommunikationssystemen (z.B. elektronisches Schwarzes Brett) schon von computergestützter Gruppenarbeit sprechen kann (vgl. YODER 1989, BAIR 1989). Entscheidend unserer Meinung nach ist die *gemeinsame Arbeit* an einem Projekt. Dies setzt voraus, daß der Nutzer mit dem Computer gleichzeitig individuell und in der Gruppe arbeiten kann.

Das GUIDANCE Projekt befaßt sich mit den Prinzipien der Schnittstellengestaltung für Nutzer, die zusammen ein multimediales Dokument erstellen und dafür Telekommunikationssysteme nutzen. Die Nutzer sind *räumlich voneinander getrennt*, können aber trotzdem *gleichzeitig* zusammenarbeiten. Die Kommunikation zwischen den Mitgliedern der Arbeitsgruppen ist über Telephon, Videotelephon und Voice Message Systeme sowie über Mail-Systeme möglich. Die Zusammenarbeit wird durch den gleichzeitigen eingeschränkten Zugriff auf dasselbe Dokument unterstützt. Damit werden die Möglichkeiten von Telephon, E-Mail Systemen, aber auch Videokonferenzen übertroffen, eine spontane Zusammenarbeit über einen längeren Zeitraum wie in einem *Großraumbüro* wird ermöglicht (vgl. EASON 1988).

## 2.1 Vorüberlegungen für die Aufgabenverteilung und Schnittstellengestaltung eines Gruppenarbeitssystems

An die Schnittstellengestaltung eines Gruppenarbeitssystems, das den gleichzeitigen Zugriff auf dasselbe Dokument zuläßt und die Kommunikation über die Arbeit und die Koordination der Arbeit ermöglicht, ohne auf zeitliche oder räumliche Grenzen festgelegt zu sein, stellen sich z.B. folgende Gestaltungsprobleme:

- Zugriffsrechte/Schreibrechte der Gruppenmitglieder
- Sicherung der Privatheit/Intimsphäre
- Schaffung einer gemeinsamen Perspektive der Gruppenmitglieder trotz der räumlichen Trennung in Hinblick auf die Aufgabe, die zur Aufgabe nötigen Informationen, aber auch in Hinblick auf die Gruppe selbst (GOODMAN & ABEL 1986).

Um diese und ähnliche Probleme der Schnittstellengestaltung in Anforderungen an das Design umformulieren zu können, ist es unserer Meinung nach notwendig, diese Probleme in einen Rahmen einzubetten, der es erlaubt, von einer reinen Aufzählung zu einer möglichst vollständigen Darstellung zu kommen. Dieser Rahmen soll es gestatten, die unterschiedlichen Ebenen, auf denen sich die Probleme befinden, aufzuzeigen, um damit die unterschiedlichen Entscheidungsebenen für die Schnittstellengestaltung darzustellen. Ebenso soll diese Problemdarstellung so gewählt werden, daß sie im Design Prozeß der funktionalen und physikalischen Schnittstelle Eingang finden kann. Mit dieser Verknüpfung soll gewährleistet werden, daß die Anforderungen technisch vermittelter Gruppenarbeit im Prozeß der Schnittstellengestaltung berücksichtigt werden können.

Eine Möglichkeit eines solchen Rahmens bietet eine hierarchische Aufgabenanalyse, die den organisationellen Kontext beschreibt, in dem die Gruppenarbeit stattfindet. Um die Schnittstelle eines Systems zu gestalten, das die kooperative Erstellung eines multimedialen Dokumentes zuläßt, reicht es nicht aus, nur die Erstellungsprozeduren zu unterstützen. Erforderlich ist insbesondere eine Unterstützung der Kommunikation zwischen den Gruppenmitgliedern, um die interpersonellen Beziehungen herzustellen, zu wahren, die Arbeit zu koordinieren und durchzuführen. Es ist darum nötig, sich mit dem organisationellen Umfeld zu befassen, in dem die Aufgabe stattfindet (MALONE et al. 1988). Der organisationelle Kontext läßt sich mit den Stufen: *Organisation*, *Arbeitsgruppe* und *Arbeitsrolle* beschreiben. Im folgenden sollen die relevanten Fragen aufgezeigt werden, die für die Schnittstellengestaltung aus dem organisatorischen Kontext beantwortet werden müssen.

## 2.2 Hierarchische Aufgabenanalyse des organisationellen Kontextes computergestützter Gruppenarbeit

### 2.2.1 Organisation

Auf der organisationalen Ebene sind für die Schnittstellengestaltung allgemeine Fragen der Sicherheit und der Zugriffsrechte von Bedeutung.

### *- Sicherheitsfragen*

Personen und Daten müssen ihre Identität wahren. Nutzer sollten zweifelsfrei die Identität von Kommunikationspartnern kennen und sicher sein können, daß die abgerufene oder übermittelte Information der gespeicherten oder gesendeten Information entspricht.

### *- Zugriffsrechte*

Diese Fragen beziehen sich auf die Regelung des Zugriffs auf Personen und Daten. Der "Zugriff" auf andere Personen berührt Fragen der elektronischen Etikette und beeinflußt Fragen der Unternehmenskultur. Dazu gehört z.B. die Frage, ob es möglich sein soll, den "Chef" ohne Umweg über die Sekretärin nun direkt ansprechen zu können.

## 2.2.2 Arbeitsgruppe

Auf der Ebene der Arbeitsgruppe ist insbesondere die Frage von Bedeutung, wie die Kooperation in der Arbeitsgruppe unterstützt werden kann.

GOODMAN und ABEL (1986) weisen darauf hin, daß eine gemeinsame Perspektive für die gemeinsame Aufgabenbearbeitung unabdinglich ist, die aufgebaut und erhalten werden muß. Diese gemeinsame Perspektive bezieht sich auf die zu erledigende Aufgabe, auf die interpersonellen Beziehungen und auf die Art und Weise der Kommunikation und des Informationsaustausches. Implizite Annahmen der Gruppenmitglieder müssen für die anderen Gruppenmitglieder explizit gemacht werden, um zwischen den Gruppenmitgliedern eine gemeinsame Sichtweise zu erzielen. Es müssen Fragen bezüglich der Kommunikation in der Arbeitsgruppe, des gemeinsamen Zugriffs auf Informationen der Arbeitsgruppe (WYSIWIS) und der Aufgabenerledigung/Koordinierung der Tätigkeiten in der Arbeitsgruppe geklärt werden, wobei einige Fragen hinsichtlich der Kommunikation bereits im organisationellen Umfeld angesprochen worden sind (vgl. ELLIS, GIBBS & REIN 1991).

### *Kommunikation in der Arbeitsgruppe*

Für die Arbeitsgruppe beziehen sich die Anforderungen z.B. auf die Festlegung von Kommunikationsmedien, Festlegung von Gesprächstermin (jour fix) etc.

### *Gemeinsamer Zugriff auf Informationen der Arbeitsgruppe*

Hierzu gehören Fragen der zweifelsfreien Benennung von Dokumenten, Versionskontrolle und Speicherung von Dokumenten, aber insbesondere auch das Kenntlichmachen von Veränderungen oder Ergänzungen in den Dokumenten.

### *Aufgabenerledigung/Koordinierung von Tätigkeiten in der Arbeitsgruppe*

In diesen Bereich gehören z.B. folgende Fragen (immer vorausgesetzt, daß die technischen Möglichkeiten bestehen):

- welche Formen der Zusammenarbeit finden statt: parallele oder sequentielle Zusammenarbeit?
- wie vermeidet man Informationsüberflutung, z.B. durch extensive Mailnutzung?
- wie sichert man ungestörte, unkontrollierte Aufgabebearbeitung (Privatheit)?
- welche Wirkungen haben Antwortzeiten und Kommunikationsverzögerungen auf die Dokumentproduktion?

#### 2.2.3 Arbeitsrolle

In der letzten Stufe des organisationellen Kontextes, der Stufe der Arbeitsrollen, stellen sich die Fragen nach der Gestaltung der Aufgabenverteilung innerhalb der Arbeitsgruppe. Die Rollenverteilung, die bestimmte Zugriffs-/Veränderungsrechte impliziert, kann z.B. dazu genutzt werden, automatisch bestimmte Rollenträger über Veränderungen der Dokumente zu informieren, und so arbeitsentlastend wirken. Gleichzeitig sind mit diesem automatischen Verteiler wieder Aspekte der Privatheit und Etikette der Zusammenarbeit angesprochen.

Bei der Nutzung von Rollen ist festzulegen, ob Personen mehrere Rollen haben können, wie vorzugehen ist, wenn jemand mehrere Rollen innehat, und wie die Rollenverteilung dynamisch an den Verlauf des Projektes angepaßt werden kann.

Die Kontrolle des Zugriffsrechtes sollte dabei nicht nur die Rolle des Nutzers berücksichtigen, sondern auch den aktuellen Stand des Projektes, die intendierte Handlung und den Dokumentinhalt.

## 3 Die Enabling State Analysis

An diese organisationellen Gestaltungsfragen schließt sich die Gestaltung der Aufgabe im Rahmen der *Enabling State Analysis* an.

Die Erstellung eines multimedialen Dokumentes durch verschiedene Autoren, die an unterschiedlichen Orten arbeiten, umfaßt beispielsweise die Aufgabe, daß sich zwei erfahrene Autoren über die Korrekturen eines Dokumentabschnittes innerhalb weniger Stunden einigen sollen und diese Veränderungen dann auch durchführen.

Dies würde bedeuten, daß beide Autoren das betreffende Dokument vor sich haben, daß sich die Autoren über die erforderlichen Änderungen einigen, Prioritäten für die Arbeit setzen und Änderungen durchführen. Dies sind Aktivitäten, die im direkten Bezug zur Erledigung der Aufgabe, der Korrektur eines Dokuments, stehen. Um diese Aufgaben durchzuführen, werden von den Autoren Telekommunikationsdienste genutzt, wobei im Vollzug der Aufgabenerfüllung unterschiedliche Dienste in Anspruch genommen werden. Obwohl sich die Autoren wahrscheinlich nicht für die Telekommunikationsdienste an sich interessieren, müssen sie eine Reihe von Aktivitäten ausführen, um die Telekommunikationsdienste für die Erledigung der eigentlichen Aufgaben nutzen zu können: z.B. das Herstellen einer Videoverbindung, der Abruf von Datenbanken, das Herstellen einer E-Mail Verbindung, Verteilung und Zentralisierung von Editierfunktionen, Schaffung und Sicherung von Abrufrechten, Versionskontrolle usw. Alle Aufgaben sind notwendig, um den Autoren die Erledigung ihrer Korrekturen zu ermöglichen, aber sie allein führen nicht zur Erledigung der Korrektur.

An diesen Beispielen soll die Unterscheidung von *Goal Tasks* und *Enabling Tasks* deutlich werden. Die Erstellung der vereinbarten Änderungen stellt die Goal Task der Autoren dar, die in einige Subgoals differenziert werden kann. Die Herstellung der Videotelephonverbindung stellt dagegen eine der Enabling Tasks dar, die hergestellte Videotelephonverbindung eine der Enabling States .

### 3.1 Das IAS als Grundeinheit der Enabling States Analysis

Ziel der Enabling State Analysis ist es, ein System zu gestalten, das den Nutzer ermöglicht ihre Goal Tasks in einem bestimmten Anwendungsbereich durchzuführen. Zentrale Annahme dabei ist, daß Nutzer Goal Tasks ausführen wollen, aber nicht Enabling Tasks. Je weniger Enabling Tasks von den Nutzern auszuführen sind, desto leichter kann das System von den Nutzern genutzt werden.

Die Systemspezifikation muß neben den Nutzer auch die verfügbare Hardware in Betracht ziehen. Da sich Gestaltungsvorschläge in ihren Konsequenzen nicht nur auf den Nutzer oder nur auf die Hardware beziehen, sondern auf die Gesamtheit des Mensch-Maschine-Systems, bezieht sich die Gestaltung auf die Gesamtheit von Nutzer und Hardware in einem bestimmten Anwendungsfeld.

Die Gesamtheit des Mensch-Maschine Systems wird von uns als interaktives ISDN Arbeitssystem (IAS) verstanden (vgl. Abbildung 1).

Dieses Arbeitssystem besteht aus Kommunikationseinheiten (z.B. Menschen, Datenbanken, Netzwerkmanagementsysteme) und den zwischen ihnen bestehenden Kommunikationskanälen.

In der Abbildung stellen Kreise Kommunikationsentitäten dar und Linien Kommunikationskanäle. Für alle Komponenten des IIAS sind Gestaltungsvorschläge zu fordern, so daß zu diesen Vorschlägen auch Anforderungen hinsichtlich der Nutzer (ihr Wissen und ihre Fähigkeiten) gehören.

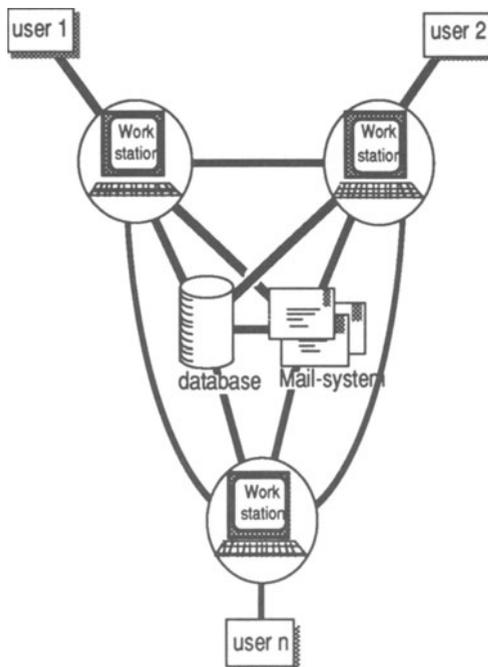


Abb. 1: Ein interaktives Arbeitssystem

Ein IIAS steht immer im Bezug zu einem Aufgabengebiet. Diese Festlegung auf ein Aufgabengebiet und auf die darin vom Nutzer zu erfüllenden Aufgaben erfordert, daß die Schnittstellengestaltung die damit spezifizierten Anforderungen zu erfüllen hat. Ein Aufgabengebiet besteht aus einem Set physischer oder abstrakter Objekte, die über Attribute verfügen, die sich verändern können. Aufgabenerledigung heißt, daß das IIAS Aufgaben ausführt, die den Zustand bestimmter Objektattribute dahingehend ändern, daß sich der Zustand dem angezielten Zustand anpaßt oder wenigstens annähert. Goal Tasks sind die Aufgaben, die direkt zu einer Veränderung der Objekte im Aufgabengebiet führen, in dem das IIAS arbeitet, d.h. Goal Tasks führen zu der Veränderung des Zustands der Objektattribute, die dem angezielten Zustand entsprechen oder sich ihm annähern. Enabling Tasks sind dagegen Aufgaben, die nur den Zustand des IIAS selbst verändern, d.h. sie verändern den Zustand be-

stimmter Teile des IIAS (Nutzer, andere Nutzer, Terminals, Kommunikationsdienste) so, daß die Ausführung der Goals Tasks durch das IIAS möglich wird. Der Zustand, in dem sich ein IIAS befinden muß, bevor eine Goal Task ausgeführt werden muß, wird von uns als *Enabling State* bezeichnet, diese Enabling States werden durch Enabling Tasks hervorgebracht.

Die Aufgabendifferenzierung in Goal und Enabling Tasks ist für sich genommen unabhängig vom jeweiligen Agenten der Aufgabenausführung. Ziel der Enabling Task Analyse ist es aber, die identifizierten Enabling Tasks soweit wie möglich der Maschine zu übergeben, damit sich der Nutzer auf die Erledigung der Goal Tasks konzentrieren kann. Bereits bestehende Aufgabenanalysen (z.B. TAYLOR 1988) gehen von einer singulären Aufgabe aus. Die Enabling States Analysis geht explizit von zwei Aufgabentypen aus, die in der Schnittstellengestaltung unterschiedlich behandelt werden.

Die Unterscheidung von Goal Tasks und Enabling Tasks scheint aus mehreren Gründen nützlich zu sein, von denen die mögliche Verwendung bei der Aufgabenteilung zwischen Mensch und Maschine bereits genannt wurde (vergl. DENLEY, BYERLEY und MAY 1991).

Selbst wenn die vorgeschlagene Aufgabenteilung nicht vollständig zur Übertragung der Enabling Tasks an die Maschine führt, kann sie auf jeden Fall dazu dienen, informell vorgenommene Unterscheidungen zwischen Aufgabentypen explizit zu machen. Die meisten, wenn nicht alle, Nutzer haben manchmal das Gefühl, für die Maschine und nicht für sich, d.h. für die Erledigung der eigentlichen Aufgabe bzw. Goal Task zu arbeiten. Diese Annahme wird von Beobachtungen unterstützt, daß Nutzer beachtliche Anstrengung und Zeit aufwenden, um mit dem Computer zu arbeiten, und damit ihre Ressourcen zur eigentlichen Aufgabenerledigung einschränken (WHITEFIELD 1986, BLACK 1990). Die Differenzierung in Goal und Enabling Task kann hierfür eine formale Beschreibung und Interpretation bieten.

Ein weiterer Anwendungsbereich der vorgeschlagenen Aufgabendifferenzierung liegt in der Entwicklung von Designprinzipien. Ziel des GUIDANCE Projekts ist es, Integrationsprinzipien für die Gestaltung von ISDN Systemen zu entwickeln, die den Designer in der Entwicklung nutzerfreundlicher Systeme unterstützen.

Unabhängig von diesen Anwendungen bietet sich die vorgeschlagene Aufgabendifferenzierung als Grundgedanke für die Strukturierung einer Designmethode an. Dieser Ansatz eröffnet die Möglichkeit, Design an der *Sicht des Nutzers* über die eigentlich zu erledigenden Aufgaben, den Goal Tasks auszurichten. Die Beschreibung der Goal Tasks folgt uneingeschränkt den Vorstellungen, die der Nutzer von

seiner Aufgabe hat. Es wird bei dieser Beschreibung nicht berücksichtigt, wie das einzusetzende Werkzeug die Aufgabenausführung und möglicherweise die Aufgabe selbst beeinflusst. An die Beschreibung der Goal Tasks schließt sich eine Beschreibung der Enabling States an, die Voraussetzung für die Durchführung der Goal Tasks sind. Die Beschreibung der Enabling States ist eine erste Beschreibung der Struktur des IIAS, d.h. der Einheiten und der statischen und dynamischen Eigenschaften der Kanäle.

Enabling Tasks werden von den Enabling States abgeleitet. Sie werden also vom "Ziel" her definiert, die Ausgangspunkte für ihre Durchführung werden bewußt offengelassen. Damit soll berücksichtigt werden, daß die Enabling Tasks nur aus den Enabling States und indirekt aus den Goal Tasks abgeleitet werden und das ihre Ausführung von verschiedenen Startpunkten aus möglich sein muß. Die Anbindung der Enabling States und damit der Enabling Tasks an die Goal Tasks und damit an die an die von den Goal Tasks vorgegebenen Konstrukte, Objekte und Aktionen beschränken die Möglichkeiten der Schnittstellengestaltung für den Designer: Schnittstellengestaltung kann nur auf die Konzepte zurückgreifen, die in der Beschreibung der Enabling States enthalten sind. Es können keine neuen Konzepte eingeführt werden, die nicht mit den Goal Tasks des Nutzers übereinstimmen. Damit wird sichergestellt, daß der Nutzer die Maschine bei der automatischen Durchführung von Enabling Tasks verstehen und kontrollieren kann.

Die Analyse von Goal und Enabling Tasks kann damit ein *organisationelles und konzeptuelles Schema* für die Entwicklung einer Mensch-Maschine Schnittstelle darstellen, die helfen kann, die Interaktionen und Maschinenoperationen so weit wie möglich in Konzepten auszudrücken, die der Sicht des Benutzers von Anwendungsbereich und Goal Tasks entsprechen.

### 3.2 Die Enabling States Methode

Die *Enabling State Methode*, die die Enabling States Analyse im Rahmen der Schnittstellengestaltung umsetzt, soll mit der folgenden Darstellung (Abbildung 2) kurz skizziert werden. Vier Schritte lassen sich in dieser Designmethode ausmachen:

1. Die Spezifikation der Aufgabe und ihre weitere Differenzierung in Subaufgaben. In diesen Bereich gehen die Spezifikationen bzw. Anforderungen ein, die für die Gestaltung der computergestützten Gruppenarbeit aus dem organisationalen Kontext entwickelt wurden.

2. Die Spezifikation von Enabling States und Enabling tasks sowie die Spezifikation der Aufgabenobjekte.
3. Die Spezifikation der funktionalen Softwarekomponenten.
4. Die Spezifikation der physischen Softwarekomponenten.

Die Nummern der Tabellen beziehen sich auf die Spezifikationstabellen, die mit dieser Methode erstellt worden sind.

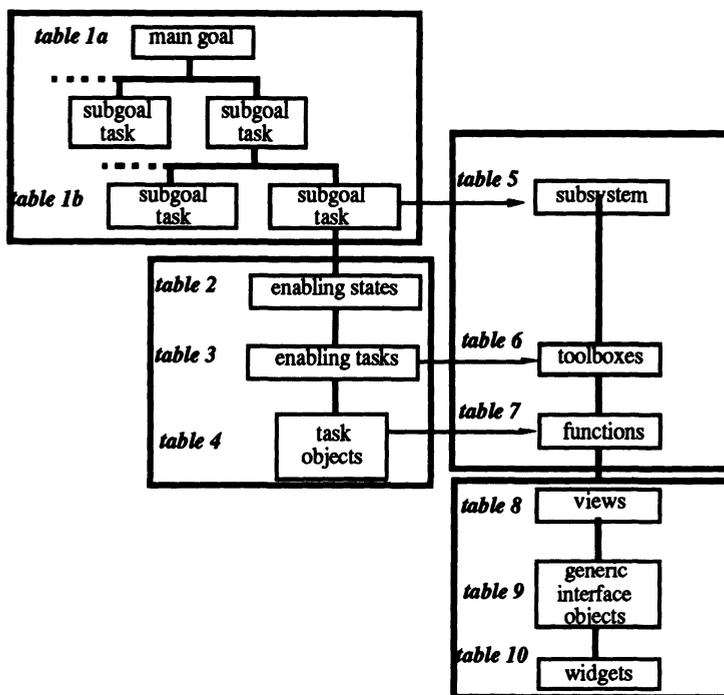


Abb. 2: Spezifikationstabellen der Enabling States Method

Ein Designer, der sich dieser Methode bedient, würde idealerweise die Tabellen in absteigender Ordnung (von 1a bis 10) durcharbeiten. In der Praxis wird es nicht immer möglich sein, diesen strengen top-down Prozeß in der Schnittstellengestaltung zu vollziehen, der zudem iterative Prozesse ausschließen würde. Worauf es uns aber ankommt, sind die Einhaltung folgender Aspekte:

1. Die Enabling Tasks sollen aus den Enabling States abgeleitet werden, die aus den Goal Tasks abgeleitet werden.
2. Die Aufgabenspezifikationen sollen vor der Softwarespezifikation erfolgen.
3. Die funktionale Softwarespezifikation soll vor der physischen Softwarespezifikation erfolgen.

4. Die funktionale Softwarespezifikation soll einmal in sich hierarchisch erfolgen, und gleichzeitig die Spezifikation der Goal Tasks und Enabling Tasks berücksichtigen. Mit der funktionalen Softwarespezifikation wird die Grundidee der Enabling States Analysis, die Unterscheidung von Goal Tasks und Enabling Tasks in die direkte Softwaregestaltung aufgenommen.
5. Die Spezifikation als Ganzes soll einem Top-Down geleiteten Ansatz entsprechen und dementsprechend nachvollziehbar sein.

#### 4. Anwendungsbeispiel der Enabling State Analysis: Schnittstellengestaltung eines multimedialen Dokumenterstellungssystems für mehrere Autoren

Das folgenden Beispiel soll die Anwendung dieser Methode in der Gestaltung eines Systems veranschaulichen, daß die Erstellung multimedialer Dokumente durch mehrere Autoren ermöglicht.

##### 4.1 Das Anwendungsfeld: Multimediale Touristinformation

Ein Touristikunternehmen verfügt über eine multimediale Datenbank, die Informationen über die angebotenen Urlaubsorte enthält. Potentiellen Urlaubern soll mit diesem Informationsdienst die Wahl ihres Urlaubsortes erleichtert werden, ebenso wie bereits entschlossene Urlauber sich über ihr Urlaubsgebiet informieren können.

Ein neues Urlaubsgebiet, der Schwarzwald, soll in diese Datenbank aufgenommen werden und ein Mitarbeiter des Unternehmens wurde beauftragt, ein multimediales Dokument über Baden-Baden zu erstellen. Dieser Mitarbeiter arbeitet mit zwei Autoren zusammen, von denen einer für den Textteil des Dokumentes und der andere für die Erstellung von Video und Audio Clips verantwortlich ist. Beide können auf bestehende Informationen, die in Datenbanken vorliegen, zurückgreifen. Der Mitarbeiter des Unternehmens muß das erstellte Gesamtdokument editieren und korrigieren.

Beide Autoren können ihren Aufgaben entsprechende Werkzeuge benutzen, d.h. Texteditoren, Videoeditoren, Audioeditoren, Grafikeditoren und Linkeditoren. Diese einzelnen Editoren sollen hier nicht weiter beschrieben werden. Ziel des hier spezifizierten Prototypes ist es, den Mitarbeiter des Unternehmens und den beiden Autoren eine Zusammenarbeit in der Auswahl und der Zusammenstellung der verschiedenen Dokumententeile zu ermöglichen.

## 4.2 Spezifikation der Schnittstelle

Im folgenden soll die Enabling States Method für das Unterziel, die Erstellung eines Plans, dargestellt werden.

### 4.2.1 Die Spezifikation der Goal Task (Tables 1a-1b)

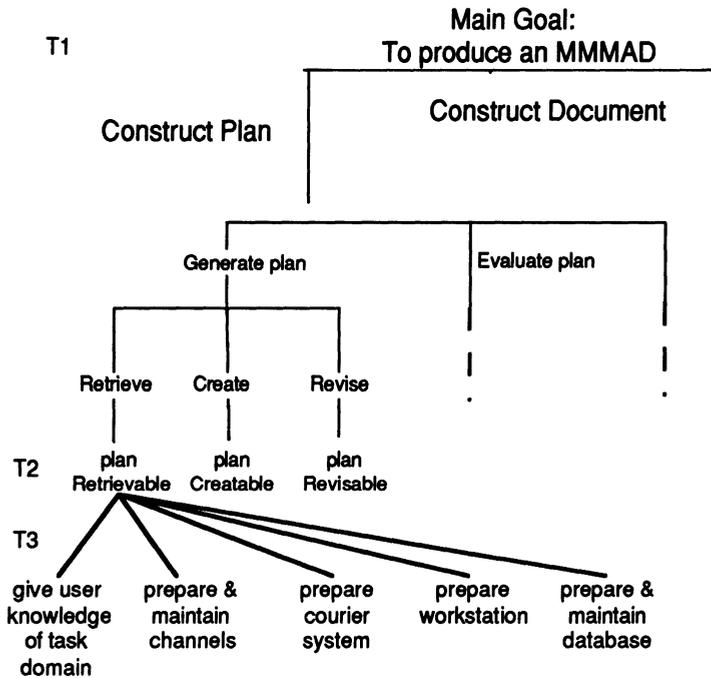


Abb. 3 : Die Enabling States Analysis für die Erstellung des Plans

Die Erstellung des multimedialen Dokumentes umfaßt als Subziele die Erstellung eines Plans. Die Erstellung des Plans umfasst die Subsubziel Generieren, Evaluieren und Kommunizieren. Eine weitere Aufgabendifferenzierung führt zu den Goal Tasks, auf die sich die nachfolgenden Enabling States beziehen (siehe Abbildung 3).

### 4.2.2 Die Spezifikation der Enabling States, der Enabling Tasks und der Aufgabenobjekte (Tables 2-4).

Aus den spezifizierten Goal Tasks werden die Enabling States und die Enabling Tasks abgeleitet. Aus den Enabling Tasks werden die Enabling Objects abgeleitet,

die aus Platzgründen in der Grafik nicht mehr dargestellt worden sind. Es sind: Plan, Dokument, Nachricht und Überblick über Personen und Objekte.

#### 4.2.3 Die funktionale Softwarespezifizierung (Tables 5-7)

Aus den so spezifizierten Aufgaben, Subaufgaben und Aufgabenobjekte folgen die für die Planerstellung nötigen Subsysteme. Diese umfassen die verschiedenen Editoren, ein Kommunikationssystem und einen Browser. Im weiteren soll der Browser beschreiben werden, da dieser im Spezifikationsprozeß die Nahtstelle der computergestützten Gruppenarbeit einnimmt. Toolbox und Funktionen (Tables 6, 7) berücksichtigen die aus der Aufgabenspezifizierung und Aufgabenobjekte vorliegende Information. Eine wichtige Gestaltungsentscheidung im Bereich der funktionalen Softwarespezifikation war die Entscheidung für die "Großraumbüro"-Metapher. Mit dieser Metapher soll betont werden, daß spontane Kommunikation zwischen den anwesenden Mitarbeitern möglich sein soll, es soll möglich sein, zu sehen, woran andere Mitarbeiter gerade arbeiten und alle Mitarbeiter sollen auf die gleichen Informationen zurückgreifen können.

#### 4.2.4 Die Spezifikation der physikalischen Komponenten der Software (Tables 8-10)

In den Tables 8-10 werden die physikalischen Komponenten der Schnittstelle auf unterschiedlichen Abstraktionsgraden definiert. Anstatt auf die einzelnen Spezifikationen einzugehen, sollen jetzt einige Bildschirmscenarien dargestellt werden.

### 4.3 Beispiele der Spezifikation

Im folgenden sollen exemplarisch zwei Bildschirmausschnitte vorgestellt werden, die zeigen sollen, wie die unterschiedlichen Aspekte Computergestützter Gruppenarbeit verwirklicht wurden.

#### 4.3.1 Rollendialog

Abbildung 4 stellt die Nachricht dar, daß der Nutzer nicht die Rollen anderer Personen ändern kann.

Diese Nachricht erhält der Nutzer dann, wenn er eine Person selektiert hat (schwarze Markierung), nach den Eigenschaften dieser Person fragt und diese verändern will. Die Information kann der Nutzer nicht verändern, der Nutzer erhält die dargestellte Nachricht, wenn es trotzdem versucht wird. Dahinter stehen folgende Annahmen:

1. Zuweisung von Rollen an die einzelnen Mitglieder der Arbeitsgruppe. Die Rollenzuweisung beinhaltet bestimmte Zugriffsrechte oder Veränderungsrechte.

2. Information über die Rollenzuweisung muß allen Mitarbeitern zugänglich sein, um ggf. bestimmte Handlungsweisen anderer verstehen zu können.
3. Die Rollenzuweisung darf nur von autorisierten Personen vorgenommen und verändert werden.

Wenn der Nutzer sich selber selektiert hat und nach den Eigenschaften der eigenen Person fragt, kann der Nutzer seinen Arbeitsstatus verändern. "Work privately" bedeutet, daß der Nutzer durch keine Anrufe gestört wird und andere Nutzer nicht erfahren, an welchem Dokument der Nutzer gerade arbeitet. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, daß der Nutzer "Privatheit" wahren kann und unkontrolliert arbeiten kann. Die unterschiedlichen Zustände sind durch die Ikone Figur (präsent) und Tisch (nicht präsent) sowohl für den Nutzer wie auch für die anderen Nutzer repräsentiert.

#### 4.3.2 Besetzttdialog

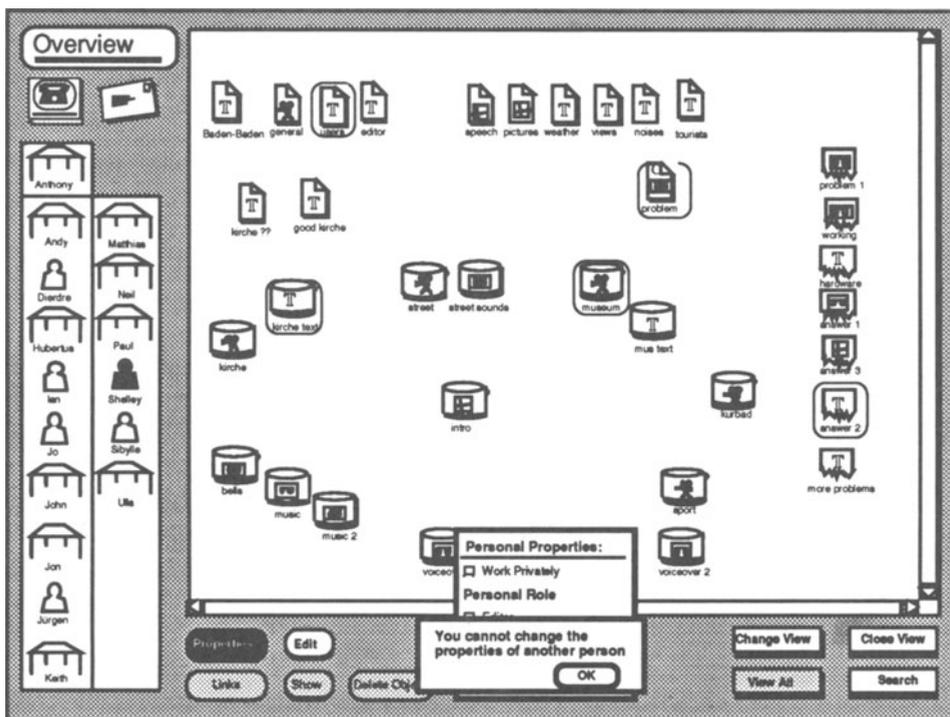


Abb. 4: Bildschirmausschnitt für den Rollendialog

Abbildung 5 stellt die Nachricht dar, die ein Nutzer erhält, der ein Dokument editieren möchte, das im Moment von einem anderen Nutzer editiert wird. Die

möglichen Handlungen sind eingeschränkt: der Nutzer kann zwar dem anderen “über die Schulter schauen”, es ist aber für ihn nicht möglich, daß Dokument gleichzeitig zu editieren.

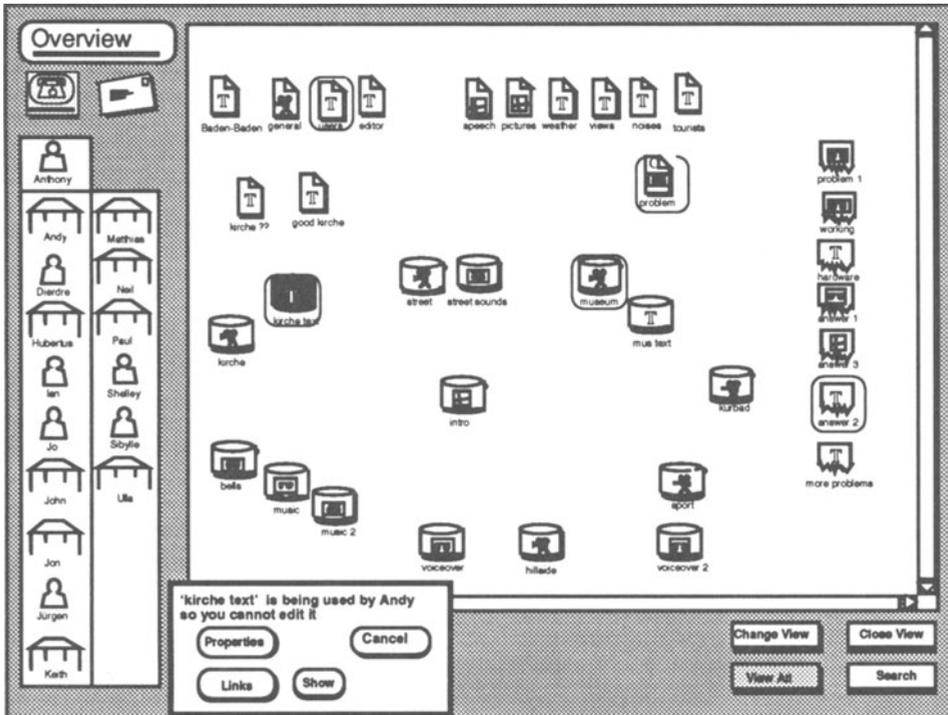


Abb. 5: Besetztdialog

Alle von der Arbeitsgruppe erstellten Objekte bzw. alle der Arbeitsgruppe zugänglichen Objekte, d.h. Dokumente, Pläne oder Datenbanken werden dem Nutzer präsentiert. Damit soll die gemeinsame Perspektive der Nutzer im Hinblick auf die zu erledigende Aufgabe unterstützt werden. Gleichzeitig kann der Nutzer eine individuelle Ordnung der Objekte vornehmen, nach bestimmten Objekten suchen oder die Darstellung nach gewünschten Kriterien spezifizieren.

## 5 Ausblick

Ziel dieses Beitrages war es, eine Aufgabenanalyse und eine Designmethode darzustellen, die es erlaubt zwischen zwei Aufgabentypen zu differenzieren: den Goal Tasks und den Enabling Tasks. Die mit dieser Aufgabenanalyse spezifizierte

Schnittstelle wird momentan implementiert und soll ab nächstes Jahr evaluiert werden. Die Evaluation dient der Entwicklung von Integrationsprinzipien für die Gestaltung von ISDN Systemen.

Die vorgestellte Arbeit wurde im Rahmen des GUIDANCE Projektes, Race 1067 erstellt. GUIDANCE ist ein Akronym für "Generic Usability Information for the Design of Advanced Network Communication in Europe". Projektteilnehmer sind British Telecom, Roke Manor Research Ltd., University College of London, Swedish Telecom-Televerket und Standard Elektrik Lorenz AG.

## 6 Literatur:

Bair, J.H. (1989): Supporting Cooperative Work with Computers: Addressing Meeting Mania. Proceedings of COMPCON, Thirty-Fourth IEEE Computer Society International Conference

Black A. (1990): Visible planning on paper and on screen. Behaviour and Information Technology, 9(4), 283-296.

Byerley, P., May, J., Brooks, P., Keil, K., Whitefield, A. & Denley, I. (1990): Enabling States: A new approach to usability. Proceedings of the 13th International Symposium on Human Factors in Telecommunications, 285-294

Byerley, P., May, J., Whitefield, A. & Denley, I. (1991): Enabling States: designing usable telecommunications systems. Journal of Selected Areas in Communication, (in press), IEEE

Denley, I., Byerley, P. & May, J. (1991): Function Allocation in the IBC Network Design Process. Common Functional Specification L310, Draft a. Commission of European Communities, Brussels.

Eason, K. & Harkner, S. (1988): Institutionalising human factors in the development of tele-informatic systems. Proceedings European Teleinformatics Conference (EUTECO 1988).

Goodman, G.O. & Abel, M.J. (1986): Collaboration research in SCL. Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work, 246-251.

Greenberg, S. (1991): Computer Supported Cooperative Work and Groupware: an introduction to the special issues. Journal of Man-Machine Studies (34), 133-141

Malone, T.W. (1987): Computer Support for Organisations: Toward an Organisational Science. In: Carroll, J.M. (ed): Interfacing Thought. Cambridge, Mass. MIT Press

Whitefield, A.D. (1986): An analysis and comparison of knowledge use in designing with and without CAD. In: A.Smith (ed), Knowledge Engineering And Computer Modelling In CAD (Proceedings of CAD86). London: Butterworths.

Yoder, E. Akscyn, R. & McCracken, D. (1989): Collaboration in KMS, a shared hypermedia System. Conference Proceedings of CHI'89. 37-42

Ulla-Britt Voigt, Jon May, Sibylle Hermann & Paul Byerley  
Standard Elektrik Lorenz, Hirsauer Str. 210, D-7530 Pforzheim  
Tel: 07231/71041, Fax: 07231/71045  
email ulla@rep.sel.de