

# Entwicklungsperspektiven von Informatik-Instrumenten im Recht

Roland Traummüller

*Recht und Informatik haben, beginnend mit Jurimetrie im Jahre 1949, eine 44jährige Geschichte von Wechselwirkung und Zusammenarbeit. Würde man im Sinn einer weit ausblickenden Schau in die Zukunft blicken, könnte man so richtig seiner Phantasie freien Lauf lassen und farbenprächtige Szenarien künftiger Arbeitswelten ausmalen. Recht und Informatik sind jedoch im Grund nüchterne Wissenschaftsdisziplinen, und so setzt sich dieser Beitrag das bescheidene Ziel, am derzeitigen Stand der Informatik Entwicklungen aufzuzeigen, die die künftige Arbeit in rechtlichen Berufen beeinflussen werden. Somit werden in einer Gliederung nach rechnergestütztem Arbeitsplatz, Entscheidungsunterstützung und Büro und Kooperation folgende Themen behandelt.<sup>1</sup>*

## Inhaltsübersicht

Teil I: Der rechnergestützte Arbeitsplatz

1. Der mobile Arbeitsplatz
2. Offene Systeme
3. Multimediale Informationsräume
4. Mensch-Rechner-Schnittstelle
5. Benutzermodelle

Teil II: Entscheidungsunterstützung

1. Aspekte der Entscheidungsunterstützung
2. Decision Support Systeme (DSS)
3. Wissensbasierte Systeme: Typen und Termini
4. Wissensbasierter Systeme: Komponenten
5. Wissensbasierte Systeme in Recht und Verwaltung
6. Perspektiven für den Einsatz in rechtlichen Berufen

Teil III: Büro und Kooperation

1. Defizite und Potentiale im Büro
2. Stand der Technik von Bürosystemen
3. Rechnergestützte Kooperation von Gruppen (CSCW)
4. Modelle der Interaktion in CSCW
5. Szenarien für den Einsatz von CSCW-Systemen in rechtlichen Berufen

## Teil I: Der rechnergestützte Arbeitsplatz

### 1. Der mobile Arbeitsplatz

Der rechnergestützte Arbeitsplatz ist in vielen Büroberufen heute bereits Realität. Daß dieser Trend sich in Zukunft vermehrt, hat nicht zuletzt den Grund im Argument der wachsenden Mobilität. Macht es die moderne Technik doch möglich, daß viele Personen mit Schreibtischberufen ihre Arbeit in örtlicher Unabhängigkeit von der eigentlichen Arbeitsstätte erledigen können. Der mobile elektronische Arbeitsplatz bringt ein hohes Maß an persönlicher Freiheit mit sich. So wird "Lifestyle" als Argument viele überzeugen, die heute noch skeptisch dem rechnergestützten Arbeitsplatz gegenüberstehen.

Betrachtet man die Anforderungen an einen rechnergestützten Arbeitsplatz, sind dies im wesentlichen folgende allgemeine Unterstützungsfunktionen:

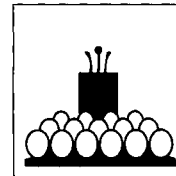
1. Textverarbeitung einschließlich professioneller Gestaltung des Layouts;
2. Zugriff auf interne und externe Dokumente wie Texte, Tabellen und Grafiken;
3. individuelle Schreibtischfunktionen wie Notizbuch, Terminkalender, Adreß- und Telefonverzeichnisse;
4. Versand und Empfang von Dokumenten durch die vielfältigen Möglichkeiten der Telekommunikation wie Telefon, Telefax usw.

*"Omnia mea mecum portans"*

*Funktionale Anforderungen*

Univ. Prof. Dr. Roland Traummüller,  
Abteilung für Informatik in Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft,  
Institut für Informatik, Johannes Kepler Universität Linz, A-4040 Linz.

<sup>1</sup> Dieser für die GI-Fachtagung "Die zweite Geburt der Rechtsinformatik" (Marburg, 23.-25. September 1993) eingereichte und angenommene Beitrag konnte wegen einer Erkrankung des Verfassers in Marburg nicht vorgetragen werden.



Für juristische Arbeiten kommt als Spezifikum der Zugriff auf rechtliche Datenbanken hinzu, wobei dies intern auf CD-ROM oder extern über Online-Verbindungen realisiert werden kann.

Die Kosten einer Basisausstattung für Geräte sind so gesunken, daß sie schon jetzt das Heim zum Büro werden lassen. Ebenfalls jederzeit erschwinglich sind die üblichen Ansprüche an Ein- und Ausgabegeräten: Bildschirm mit Tastatur, Zeigergeräte wie Maus und Trackball und Tintenstrahldrucker. Auch für Laserdrucker und Scanninggeräte fallen die Preise von Monat zu Monat. Nicht viel anders ist die Preisentwicklung, wendet man seine Betrachtung der Welt der kleinen Geräte zu, die ja vor allem auch die Mobilität unterstützen: Notebooks, Sub-Notebooks, Palmtops, Organisers und Pen-based Computing sind dabei, einen Siegeszug anzutreten.

Nicht übersehen sollte werden, daß der mobile Arbeitsplatz nur der Beginn einer Entwicklung ist, welche unter dem Schlagwort "Ubiquity Computing" zusammengefaßt wird. So gibt es bereits bei XeroxPARC, der führenden Forschungsinstitution in diesem Bereich, experimentelle Labors, in denen jeder Mitarbeiter mit kleinen angesteckten Geräten versehen und jeder Raum mit Sensoren und Dialoggeräten ausgestattet ist. So weiß der Rechner immer, wo sich der einzelne Mitarbeiter befindet. Andererseits ist es möglich, an jeder Stelle mit allen anderen Mitarbeitern des Labors, darüber hinaus über E-mail mit der ganzen Welt, in Kommunikation zu treten.

*Ausstattung an Geräten*

*"Ubiquity Computing"*

## 2. Offene Systeme

Offene Systeme sind durch entsprechende Vereinbarung von Schnittstellen zu schaffen und betreffen eine Vielfalt von Systemkomponenten. Dazu gehören die Übertragungsstandards wie TCP und ISO-OSI, Betriebssysteme wie Unix, OS/2 und Windows, Dokumentformate für Dokumente wie ODA, Datenbanksprachen wie SQL usw. Die Bedeutung der Schaffung von Offenen Systemen durch Standardisierung ist sehr hoch. Ist doch Offenheit der Systeme eine *Conditio sine qua non* aller jener Entwicklungen, auf die eingehend im Teil III (Büro und Kooperation) eingegangen wird.

*Die Bedeutung der Schaffung von offenen Systemen*

Große Hersteller haben eigene Netze geschaffen, die nicht kompatibel sind. Um von herstellerabhängigen Netzen und vom Betriebssystem der einzelnen Rechner unabhängig zu werden, wurden Standards entwickelt:

*Beispiele von Standardisierung*

- So ist das TCP/IP Internet Protokoll als ARPANET für das Department of Defense zu nennen. Obwohl kein offizieller Standard, vermag es mit mehr als 150 Herstellern eine hohe Verfügbarkeit anzubieten.
- In dieser Linie ist auch E-mail zu sehen, das dem SMTP (Simple Mail Transfer Protocol, definiert durch RFC 821) entspricht. Dies sind textorientierte Protokolle mit Zeilenlänge und reinem ASCII 7-Bit-Code.
- Weiters hat die ISO (*International Standards Organisation*) 1979 ein OSI-Referenzmodell (Open Systems Interconnection) definiert. Es enthält sieben Schichten, wobei der Dienst, den eine Schicht erbringt, der nächst höheren als Dienstprimitive angeboten wird.
- Auch für die Anwenderschicht gibt es bereits Arbeiten zu nationalen und internationalen Standardisierungen für bestimmte Anwendungen: EFTS (*Electronic Fund Transfer System*); SWIFT (*Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication*); ODA (*Office Document Architecture and Interchange Format*).

Was die Standardisierung betrifft, spielt Unix eine besondere Rolle:

*Die Rolle von Unix*

1. Zum einem ist Unix selbst Objekt der Standardisierung. So ist für Unix – trotz verschiedenster Derivate für verschiedene Hersteller und Rechnerfamilien (AIX, SINIX, XENIX) – die Normung weit fortgeschritten. Dabei bündelt sich die Weiterentwicklung in die beiden Richtungen Unix V von AT&T und Unix 4.2 bsd (Berkeley).

2. Zum anderen bietet Unix eine Grundlage, auf der weitere Bemühungen in Richtung auf eine Vereinheitlichung von Software aufbauen. Hier sind insbesondere die Aktivitäten von X/Open zu erwähnen.

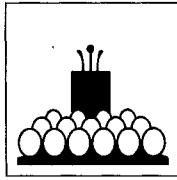
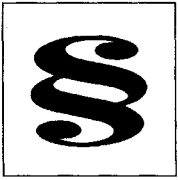
3. Nicht zuletzt ist in öffentlichen Verwaltungen Unix als Standard **zwingend vorgeschrieben**.

Die Gewährleistung von Sicherheit und Authentizität muß sich auf verschiedenen Ebenen und in vielerlei Strategien konkretisieren. Hier können nur kurz die Grundlinien skizziert werden:

*Systemsicherheit und Benutzungsauthentizität*

1. Eine grundlegende Sicherheitsphilosophie umfaßt im einzelnen den autonomen Schutz der Stellen, dezentrale Kontrolle, dezentrale Betreuung (Rechteverwaltung, Protokollauswertung) sowie weitgehende Abschottung (Isolation vor Manipulationen, Viren usw.)

2. Ein hoher Standardschutz zeigt sich in einer Verwendung ausschließlich qualifizierter Software, in rigorosen Zugriffskontrollen (Berechtigungshierarchien, Paßworte, Kryptographie) und in einer Back-up-Sicherung bei Ausfall.



*Offene und flexible  
Informationsstrukturen*

3. Zusätzliche Begleitmaßnahmen betreffen organisatorische Mittel (Indexierung der Dokumente und eine Sicherung von Ein- und Ausgängen) sowie technische Formen (Autorisierung durch Magnet- oder Chipkarte, fälschungssichere Archivierung).

*Hypertext*

### 3. Multimediale Informationsräume

Die Zusammenarbeit über Netzwerke und die gemeinsame Nutzung von Daten verlangen offene und flexible Informationsstrukturen. Die allgemeine Flexibilität und Unabhängigkeit von Datenbanken wird durch moderne Konzepte wie relationale Datenbanken und objektorientierte Datenbanken verstärkt. Hand in Hand mit der Öffnung von Informationsstrukturen muß der Aufbau besonderer Schutz- und Sicherheitsvorkehrungen gehen. So ergibt sich aus der Zusammenarbeit im Netz die Forderung nach einem ausgefeilten Konzept abgestufter Zugriffsberechtigungen.

Die traditionelle Betrachtung der Dokumente ist linear. Sie entspricht einer Struktur in Kapitel, Paragraphen, Absätze usw., wobei Querbezüge in geringem Umfang durch Fußnoten und Verweise hergestellt werden. Demgegenüber bauen in Hypertext Knoten und Verweise ein Netz auf, das dynamisch abgefragt werden kann. Zudem bietet eine ansprechend gestaltete Benutzeroberfläche mit überdeckenden Fenstern gute Anschaulichkeit und hohen Komfort bei der Suche. In diesem Sinn ist Hypertext das ideale Mittel um Lexika, Wörterbücher und juristische Kommentare auf elektronische Medien zu übernehmen.

Vorteile von Hypertext sind vor allem die Leichtigkeit, mit der Information strukturiert sowie Verweise erstellt und verfolgt werden können. Damit eröffnen sich ganz neue Aspekte, Dokumente auf bestimmte Benutzerklassen zuzuschneiden. Nachteile mögen manchmal in der angebotenen Fülle von Informationen und Verweisen liegen, die einen "kognitiven Overhead" bewirken und zu Desorientierung führen können.

*Multimedia und Hypermedia*

Viele Anwendungen erfordern zu ihrer Bewältigung die Bearbeitung mehrerer Medien wie Daten, Text, Bild, Ton usw. Entsprechende multimediale Datenbanken vereinigen diese Medien, die bisher streng getrennt abgespeichert wurden, zur gemeinsamen Nutzung. Eine Verbindung von Hypertext und Multimedia ergibt Hypermedia. Dabei können Ton, Grafik, Stehbild, Video, Animation und Simulation in den Knoten der Hyperstruktur enthalten sein.

Groß ist die Zahl möglicher Anwendungen:

- Technische Dokumentation (Produktinformation, Handbücher usw.);
- Informationskiosk (Auskunftsstelle bei Behörden, Vorschläge für Stadtrundgänge usw.);
- Lehr- und Lernmaterialien;
- Brainstorming und Scenarienschreiben in Planung und Entscheidung;
- Sammlung, Austausch und Strukturierung von Ideen und Argumenten;
- Werkzeuge zum Erwerb und zur Darstellung von Wissen.

*Dokumentenimaging und  
Optische Speicherung*

Erst Dokumenten-Imaging durch optische Beleglesung ermöglicht es, Dokumentenbearbeitung vollelektronisch ohne Medienbrüche durchzuführen. Verbindet man Dokumentenimaging mit optischer Speicherung, ist ein wesentlicher Schritt hin auf "das papierarme Büro" getan.

Die optische Speicherung in der Form einmalig beschreibbarer Lesespeicher ist für die Archivierung großer Datenmengen inzwischen weit verbreitet. In wiederbeschreibbarer Form vermögen optische Speicher die Datenbanktechnik zu revolutionieren. Ein zusätzlicher Impuls für optische Speicherung geht von Multimedia-Anwendungen aus.

*Neue Verfahren der  
Informationssuche und  
-verteilung*

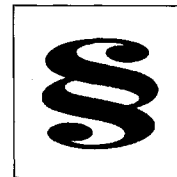
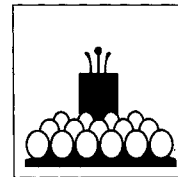
Die Informationsüberflutung ist ein Problem der rechtlichen Berufe. Sowohl bei der Informationssuche wie auch bei der Informationsverteilung stellt sich beim näheren Durchlesen meist heraus, daß der überwiegende Teil nicht relevant ist. Oft hat die Überfütterung mit Informationsmaterial die wenig erfreuliche Folge, daß alle von der Papierflut überfordert werden und daß das relevante Material nicht gelesen wird. Gerade im Alltag des Juristen könnte wesentliche Hilfe von neuen Verfahren kommen, die den Einsatz wissensbasierter Module (*Intelligente Akteure*) zusammen mit verfeinerten Interessensprofilen vorsehen.

*Allgemeine  
Gestaltungsgrundsätze*

### 4. Mensch-Rechner-Schnittstellen

Interaktives Problemlösen am Rechner besteht immer aus einem Sachproblem und einem Interaktionsproblem. Dies spiegelt sich in der Forderung nach aufgabenzentrierter (*utility*) und benutzerzentrierter (*usability*) Systemgestaltung wider.

Die Gestaltung der Benutzerschnittstelle hat zum Ziel, das Interaktionsproblem möglichst klein zu halten. Somit gilt es, dem Benutzer eine sichere, komfortable und leicht verständliche Handhabung des Systems zu bieten. Wesentliche Faktoren für eine günstige Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen sind:



- Transparenz des Dialogablaufes
- Variabilität der Benutzerführung;
- Gestaltung der Dialogsequenzen;
- Hilfestellung (Helpfunktion);
- automatische Prüfung und Fehlermeldung.

Eine Einteilung Dialog ist nach sehr verschiedene Kriterien möglich:

- nach der Symmetrie in symmetrisch und komplementär (mit Dominanz)
- nach der Modalität in digital und analog
- nach der Semiotik in pragmatisch, semantisch, syntaktisch, (prozeduralisch, physikalisch)

Die Semiotik (nach *Morris, 1946*) kennt nur die ersten drei Kategorien. Es ist jedoch sinnvoll, in diesem Zusammenhang auch prozedurale und physikalische Kategorien zu betrachten. Beispiele für erste sind Sehen und Tippen, für letzte elektronische Vorgänge oder die Mechanik des Druckvorganges.

Eindimensionale Kriterien können den Dialog deskriptiv erfassen. Eine wichtige Rolle spielt die Betrachtung in Dichotomien wie etwa: Benennen vs. Zeigen, Metadialog vs. Anwendungsdialog, hierarchisch vs. parallel, statisch vs. dynamisch. Weitere Einteilungen betreffen die Verwendung bestimmter Sprachebenen (Codes, eingeschränkter Wortschatz, einfache natürliche Sprache) und Metaphern (Akte, Schreibtisch). Neben den eindimensionalen Kriterien sind mehrdimensionale Klassifizierungen möglich, wobei durch eine Gruppierung von Merkmalen bestimmte Interaktionskonzepte beschrieben werden (Repräsentation, Referenzierung, Handlungsspielraum, Distanz).

Es gibt viele Faktoren, die für den Entwurf einer Mensch-Rechner-Interaktion von Bedeutung sind. So sind vor allem Transparenz des Dialogablaufes, Gestaltung der Dialogsequenzen und Variabilität der Benutzerführung zu nennen. Dazu kommen eine Hilfestellung durch Helpfunktionen, automatische Prüfungsvorgänge und situationsbezogene Fehlermeldungen. Technisch können Dialogsequenzen unterschiedlich angelegt werden:

- Folgen von Menüs geben Auswahlmöglichkeit vor und leiten den Benutzer.
- Masken und Formulare stellen eine strikte Benutzerführung sicher.
- Kommandosprachen ermöglichen einen freien Dialog.
- Direkte Manipulation spricht über Zeigeoperationen Objekte an und verändert sie.

In den 80er Jahren entstand mit dem System Star (Xerox Park) bzw. später mit Apple Lisa ein völlig neues Konzept der graphischen Benutzeroberfläche mit direkter Manipulation von Objekten. Dieses Konzept, das seither in einem Siegeszug die Benutzerwelt erobert hat, ist wie folgt charakterisiert:

- permanente Sichtbarkeit von Objekten;
- Objektdarstellung durch Piktogramme (Ikonen);
- Referenzierung durch Zeigeoperationen;
- direkte Selektion von Objekten und Funktionen;
- schnelle, umkehrbare, einstufige Benutzeraktionen;
- physikalische Aktionen (Maus) anstelle komplexer Kommandos;
- generische Kommandos zur konsistenten Anwendung (Dies bedeutet, daß das Kommando "Löschen" für alle Objekte in gleicher Weise durchgeführt wird).

Wesentlich zur Veranschaulichung tragen die Konzepte Metapher und Ikone (Piktogramm) bei. Metaphern beschreiben den Gesamtvorgang, während Ikonen für die Auswahl von Objekten verwendet werden. Sie sollen dem Benutzer neue Anwendungen in vertrauten Bildern nahe bringen, wie zwei Beispiele zeigen mögen:

1. Die Metapher "elektronischer Schreibtisch" umfaßt folgende aus dem Büroalltag bekannte Objekte mit entsprechenden Ikonen: Dokument, Ordner, Papierkorb, Posteingang, Postausgang, Aktenschrank, Kartei, Adressenverzeichnis.
2. Die Metapher "Räume" erlaubt das räumliche Durchsuchen einer Datenbank, wobei gleichsam wie in einem Haus einzelne Räume betreten werden. Die detaillierten Informationen finden sich dann in Regalen oder an Wänden abgebildet.

##### 5. Benutzermodelle

Dem Benutzer muß daher eine sichere, komfortable und leicht verständliche Handhabung des Systems geboten werden. Dies bedeutet, daß die Systemgestaltung vor allem auf eine präsumtive Benutzergruppe ausgerichtet sein soll:

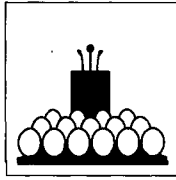
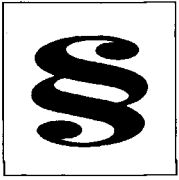
- Spezialisten (*Computer Specialists*) wie Programmierer;
- beruflich intensiv befaßte Benutzer (*Professional Users*) wie Sekretärin am Textsystem und Schalterbeamte am Terminal;

*Dimensionen des Dialoges*

*Technische Gestaltung der Mensch-Rechner-Interaktion*

*Metaphern und Ikonen*

*Benutzergruppen*



- naive Benutzer wie auch gelegentliche Benutzer (*Casual Users*) in der breiten Öffentlichkeit;
- Anfänger (*Novices*) in ihren ersten Arbeiten mit dem System;
- eher ungelente Benutzer (*Unskilled Persons*) wie Schulkinder und Fremde mit unzulänglichen Sprachkenntnissen.

Im Büro wird man vor allem folgende Gruppen finden:

- Die größte Gruppe ist die der beruflichen Benutzer. Ihnen sind effiziente Kommandos und ein transparentes Systemverhalten auch in schwierigen Fällen wichtig.
- Daneben findet man auch Anfänger und gelegentliche Benutzer. Diese müssen rasch Vertrautheit im Umgang mit dem System erlernen. Dies geschieht am besten durch eine überlegte und ansprechende Gestaltung von Dialog und graphischer Oberfläche.

Hilfesysteme

Hilfesysteme sollen dem Benutzer Hilfestellung beim Auftreten von Schwierigkeiten bieten. Insbesondere neue Entwicklungen streben dabei eine individuell abgestimmte Hilfe an:

- Aktive Hilfe bietet z. B. automatische Korrektur bei Tippfehlern.
- Wichtig sind Hinweise auf schwerwiegende Folgen von Operationen.
- Sehr erwünscht ist eine dynamische Hilfestellung durch ein Angebot sinnvoller Folgeoperationen. Für Anfänger können solche Hilfen durch Kurzkommentare noch ausführlicher gestaltet werden.
- Individualisierte Hilfe soll sich nach den Kenntnissen des Benutzers richten. Ein solches Eingehen auf den einzelnen Benutzer kann mit Hilfe vorhin beschriebener interner Benutzermodelle verwirklicht werden.

Benutzererfahrungen

Untersuchungen zu Beratungssystemen, tutoriellen Systemen und natürlichsprachlichem Verstehen haben vielfache Ergebnisse über Benutzererfahrungen gebracht:

- Benutzererfahrungen werden durch eine Vielzahl von Kriterien bestimmt, wobei eine Reduktion auf wenige Faktoren nicht möglich ist.
- Jeder Benutzer ist ein Individuum.
- Sein Verhalten ist dynamisch, da sich seine Erwartungen und Fähigkeiten im Verlauf der Arbeit am System ändern.
- Dem Benutzer sollen gewisse Freiräume in der Gestaltung der Benutzerschnittstelle bzw. eine Anzahl von Optionen zugestanden werden.
- Einstellungen und Erfahrungen zu einem System soll der Benutzer auf das nächste System übertragen können.

Annahmen in Benutzermodellen

Als Ergebnis dieser Erfahrungen wurden Benutzermodelle entwickelt. Ein solches internes Modell des Rechners enthält Fakten und Annahmen über einen bestimmten Benutzer. Benutzermodelle sind die Voraussetzung für eine individuelle Behandlung verschiedener Benutzer oder Benutzergruppen. Dabei werden Annahmen zu Benutzerkonventionen, -kompetenz und -intention gemacht.

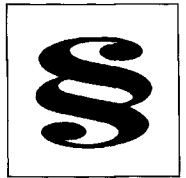
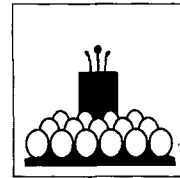
Unter Benutzerkonventionen versteht man die Möglichkeit des Benutzers, die Schnittstelle entsprechend zu konfigurieren. Die Festlegung statischer Konventionen ist heute schon vielfach möglich. Gute Beispiele dafür liefern Textsysteme. Ein einfacher Metadialog umfaßt z. B.:

- die Einstellung der Farben für Schrift und Hintergrund;
- die Sichtbarkeit von Trennzeichen und Zeilenumbrüchen;
- die Einstellung von Optionen zum Druck;

Benutzerkompetenz wird in einer Metakommunikation mit dem Benutzer bzw. durch Auswertung von Dialogprotokollen ermittelt. Sie kann über folgende Indikatoren operationalisiert werden:

- Systemerfahrung des Benutzers;
- Zeitspanne seit der letzten Systemnutzung;
- Benutzungshäufigkeit der Systemfunktionen;
- fehlerhafte Benutzung der Systemfunktionen nach Grad und Art;
- suboptimale Vorgehensweise wie etwa eine **umständliche Art der Benutzung bestimmter Systemfunktionen**;
- Gebrauch von Hilfsfunktionen und Tutorien.

Eine Erfassung von Benutzerintentionen wird mittelfristig und langfristig zum Tragen kommen. So kann individuell auf suboptimale Vorgehensweisen des Benutzers eingegangen werden.



## TEIL II: Entscheidungsunterstützung

### 1. Aspekte der Entscheidungsunterstützung

Der Begriff Entscheidung ist weit gezogen. Es gibt ein breites Spektrum an Entscheidungstypen, wie folgende Beispiele aus den öffentlichen Verwaltungen zeigen:

- reine Wenn/dann-Entscheidungen (Anspruch auf Kinderbeihilfe);
- Fallbehandlung mit weitgehend routinisiertem Vorgehen (Berechnung der Gewerbesteuer);
- komplexe Gestaltungsentscheidungen (Genehmigung eines Bauprojektes);
- Programmformulierungen (Gesetzgebung).

Da Entscheidungsunterstützung seit den Anfängen der Angewandten Informatik ein Dauerthema ist, mag es nicht verwundern, daß in diesem Zusammenhang vielerlei Begriffe kreiert wurden. Die große Anzahl der Begriffe und die verwirrende Terminologie haben mehrere Gründe:

- Entscheidung ist im beruflichen Leben allgegenwärtig, so daß sich eine Vielzahl von Ansatzpunkten ergibt.
- Entscheidungen gibt es auf verschiedenen Ebenen. Somit sind unterschiedliche Perspektiven vorgegeben.
- Vielfach haben sich im Verlauf der Jahre die Problemsicht und die theoretische Basis geändert.
- Manche Vorstellungen wurden aus Managementtheorie, Organisationslehre und Verwaltungskunde übernommen, also aus Wissensbereichen, die ihrerseits ebenfalls im Fluß sind.
- Nicht zuletzt sind Anforderungen und technische Möglichkeiten einem dauernden Wandel unterworfen.

So werden folgende Perspektiven und Übergänge kurz besprochen:

- für die Perspektive "Unterstützungssystem" der Übergang von *Decision Support Systemen (DSS)* zu *Knowledge Based Decision Support Systemen (KB-DSS)*;
- für die Perspektive "Informationssystem" der Übergang von *Management Information System (MIS)* zum *Management Support System (MSS)*;
- für die Perspektive "Managementunterstützung" der Übergang von *Data Support* zu *Executive Support (EIS)*.

Da in der Literatur Einteilungen und Begriffe nicht einheitlich verwendet werden, sei erwähnt, daß sich vorliegende Einteilungen an den Autoren *Krallmann* sowie *Klein* und *Methlie* orientieren.

Diese Perspektive bezieht sich auf eine bestimmte Kategorie von Entscheidungsaufgaben und deren Lösung durch ein Softwaresystem. Das Konzept eines *Decision Support Systems* wurde in den späten 60er Jahren als Versuch entwickelt, zwei Forschungsrichtungen zu verbinden:

- theoretische Studien zum menschlichen Problemlösen und betriebliche Entscheidungsprozesse (*MIT, Carnegie Mellon*);
- Entwicklung von interaktiven Softwarewerkzeugen für wenig strukturierte Entscheidungen (*DSS-Generatoren*).

Anfang der 80er Jahre war es wieder eine Verschmelzung von Ideen, die einen starken Entwicklungsschub ausübten. Die Künstliche Intelligenz-Forschung brachte Wissensverarbeitung und Expertensysteme mit Methoden des deduktiven Problemlösens ein: Aus DSS wurde KB-DSS (*Knowledge Based Decision Support Systems*).

Die Perspektive Informationssysteme betrachtet im Gegensatz zum vorhergehenden Abschnitt nicht mehr das einzelne Entscheidungsproblem, sondern vielmehr die Gesamtheit der betrieblichen Entscheidungen. Der Begriff Managementinformationssysteme (MIS) entstand Mitte der 60er Jahre in den USA aus dem Bestreben, den DV-Einsatz über die damals beliebten Abrechnungssysteme hinaus auszudehnen. Dem sollte durch die Kreation des Schlagwortes nachgeholfen werden. In diesem MIS waren über der operativen Ebene jene der Planung angeordnet. Die einzelnen Planungssysteme orientierten sich an den Phasen der Planung und umfaßten:

- Datenanalyse und Prognoserechnung zur Erstellung eines Planungsrahmens;
- Planungsmodelle für die Auswahl und Bewertung von Entscheidungsalternativen (Input-Output-Modelle, lineare Optimierungsmodelle, Simulationsmodelle);
- Plan-Ist-Vergleiche und Abweichungsanalysen zur Kontrolle.

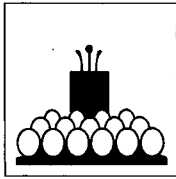
Alle diese Planungsmodelle und -systeme können den Entscheidungsunterstützenden Systemen zugerechnet werden.

*Bandbreite*

*Perspektiven und Übergänge*

*Entscheidungsunterstützende Systeme: Von DSS zu KB-DSS*

*Planungsinformationssysteme: Von MIS zu MSS*



*Managementunterstützung: Von  
Data Support zu Executive Support*

Im Gegensatz zur umfassenden Idee des "totalen" MIS brachte die Praxis Beschränkung und Schwerpunktbildung. Langsam kam der Begriff MIS aus der Mode, da die damit verbundenen überzogenen Erwartungen nicht erfüllt werden konnten. Um den geänderten Erwartungshorizont auszuweisen, wurde der neue Begriff "*Management Support Systeme*" (MSS) eingeführt.

Eine weitere Perspektive betrifft die Unterstützungsart. Dies führt zu einer Einteilung nach verschiedenem Anspruchsniveau:

1. *Data Support* ist eine bloße Bereitstellung von Information ohne gezielte Ausrichtung auf die Verwendung. Damit sind alle Möglichkeiten interner und externer Datenbankdienste gemeint.
2. *Decision Support* betrifft eine bestimmte Klasse von Entscheidungen. Wesentlich ist daher (neben der auch hier notwendigen Datenbasis) das Lösungsmodell. Wie folgendes Beispiel aus einer Stadtverwaltung zeigen möge, kommt eine Vielzahl von Lösungsmodellen zum Einsatz: Statistiken (Verbrauchszahlen), Definitionsgleichungen (Haushaltsansätze), Tabellenkalkulationen (Budgetplanung), Optimierungen (Standortverteilung), Simulationen (Umweltbelastung) und Wissensverarbeitung (Beihilfenansprüche).
3. *Executive Support* bezieht sich nicht auf eine Klasse von Entscheidungen, sondern auf eine bestimmte Gruppe von Entscheidungsträgern. Von deren Informationsbedarf ausgehend, umfaßt Executive Support eine Vielzahl von Daten und Modellen. Durch die sehr globale Forderung einer Informationsbedarfsdeckung für Führungskräfte ist Executive Support ein anspruchsvolles Konzept.

Damit ist mit "*Executive Information Systems*" (EIS) eine neue Vorstellung von Informationssystemen erreicht. So stellt EIS als jüngst geprägter Terminus nicht nur sprachlich einen Anschluß zum altvertrauten Wort MIS her; vielmehr wird damit auch der im MIS ursprünglich gestellte Anspruch an Globalität erneut aufgegriffen. Man könnte versucht sein zu bemerken: "*Plus ça change, plus la même chose*".

*Deskriptive Sicht der  
Entscheidung*

## 2. Entscheidungsunterstützende Systeme (DSS)

Im Rahmen verschiedener Disziplinen (Managementlehre, Verhaltenswissenschaft usw.) wurden Untersuchungen darüber angestellt, in welcher Art und Weise Personen und Gruppen Entscheidungen fällen. Aus diesen behaviouristischen Untersuchungen zum Entscheidungsprozeß ergibt sich ein Schema mit folgenden Phasen (Mintzberg):

1. Identifikationsphase mit der Unterteilung: Erkennen des Problems, Diagnose des Problems;
2. Entwicklungsphase mit zwei zentralen Strategien: Suchroutinen für fertige Lösungen, Entwurfsroutinen für neue Wege;
3. Auswahlphase mit drei Routinen: Screening nach Möglichkeiten, Bewertung und Wahl, Autorisierung der Entscheidung.

*Normative Sicht der  
Entscheidung*

Die normative Sicht der Entscheidung hebt sich stark vom behaviouristischen Ansatz ab. Ihr Kernpunkt ist vielmehr die Frage nach der Möglichkeit, zu besseren Entscheidungen kommen zu können. Die Fragestellung lautet:

- Kann man zu besseren Entscheidungen kommen?
- Mit welchen Methoden und Hilfsmitteln können bessere Entscheidungen erreicht werden?

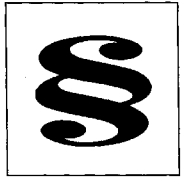
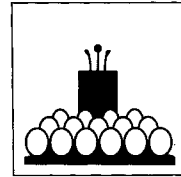
Gerade die Frage nach Methoden und Hilfsmitteln ist es, welche eine enge Verbindung von der normativen Entscheidungstheorie zur Informatik herstellt. Dieser Ansatz wurde mit Hilfe der Rationalen Entscheidungsanalyse weiterentwickelt, die ab 1970 an mehreren amerikanischen Universitäten vertreten war. Wichtige Schulen waren die Stanford-Schule, Statistische Entscheidungstheorie-Schule, Multikriterien-Schule usw.

*Decision Support Systeme (DSS)*

Ein DSS ist ein interaktives System, das Informationen für ein gegebenes Anwendungsgebiet auf Grundlage eines analytischen Entscheidungsmodells und einer Datenbasis liefert. Diese Information soll einen Entscheidungsträger in komplexen und wenig strukturierten (nichtprogrammierbaren) Aufgaben unterstützen.

Einige Punkte dieser Definition verdienen es, näher betrachtet zu werden:

- "Wenig strukturiert" bedeutet, daß für das Problem keine algorithmische Lösung existiert. Dies steht im Gegensatz zu Operations Research-Verfahren wie Lineare Optimierung.
- "Analytisches Entscheidungsmodell" bezieht sich auf das Konzept der rationalen Entscheidungstheorie. Zugleich weisen die Worte Modell und Datenbasis auf die tragende Rolle der Daten- und Modellbank für DSS hin.
- "Anwendungsgebiet" macht klar, daß es sich um kategoriale Problemlösung und nicht um einen *General Problem Solver* handelt.
- Das Wort "unterstützen" streicht die enge Aufgabenteilung zwischen Mensch und Maschine hervor.



- Die Bezeichnung “Interaktiv” verstärkt das Faktum “wenig strukturiert”. Damit ist sowohl die freie Vorgangsweise des Benutzers wie auch der nicht vorhersehbare Verlauf des Problemlösungsdialoges definiert.

### 3. Wissensbasierte Systeme: Typen und Termini

Wissensverarbeitung bedeutet die regelgestützte Ableitung neuen Wissens aus vorhandenem. Die Architektur wissensverarbeitender Systeme sieht einen Aufbau mit strenger Trennung in drei Funktionalbereiche vor:

1. Wissensbasen enthalten Wissen über die Anwendungsdomäne, vor allem in Form von Fakten (Daten) und Regeln. Weiteres Wissen liegt implizit in der Datenbank (Beziehungen, Randbedingungen, Vererbungen) und in speziellen Prozeduren (spezielles Systemwissen) vor.
2. Inferenzmaschinen bringen das in Regeln und Prozeduren gespeicherte Wissen in den konkreten Problemlösungsprozeß ein. Spezielle Lösungsstrategien werden als Kontrollwissen gespeichert.
3. Eine Arbeitsumgebung trägt den Dialog mit dem Benutzer und enthält weitere Komponenten zur Erklärung des Systemverhaltens und zum Erwerb von Wissen.

Für wissensbasierte Entscheidungsunterstützung wurde vielfach der Begriff Expertensystem verwendet. Damit wurden Systeme benannt, die das Problemlösungsvermögen eines menschlichen Experten gleichsam nachahmen. Der Ausdruck Expertensysteme machte – wie die Künstliche Intelligenz-Forschung allgemein – Furore, trug aber auch zu begrifflicher Verwirrung bei:

- Manche sahen in rein phänomenologischer Betrachtung die Tatsache allein als wesentlich an, daß das System Leistungen ähnlich denen eines menschlichen Experten erbringt.
- Andere beschränkten den Gebrauch des Begriffes auf einen bestimmten Ansatz in Architektur, Programmiersprachen und Werkzeugen.
- Zusätzlich führte zur Verwirrung, daß von den in Praxis vorzeigbaren Systemen viele vom methodischen Ansatz abwichen und in einer Ad-hoc-Manier gebaut waren.

Zur Begriffsdebatte kam eine Diskussion darüber, daß der Ausdruck “Expertensystem” emotional behaftet war:

- So wurden mit dem Ausdruck Expertensystem zu große Erwartungen geweckt, so daß diese schwer einzuhalten waren.
- Zudem hatte der Name für viele Anwender, die sich selbst als Experten bezeichneten, etwas Bedrohliches an sich.

Aus all diesen Gründen wurde der Terminus “Expertensystem” zunehmend weniger verwendet, wobei die nachstehend diskutierten, stärker differenzierten Begriffe in Gebrauch kamen. Von vielen wird der Terminus Wissensbasierte Systeme vorgezogen. Dieser Ausdruck betont die Tatsache eines bestimmten methodisch-konstruktiven Ansatzes. Zudem hat er den Vorteil, weniger emotional als Expertensysteme zu sein.

Expertensysteme werden als für sich bestehende Systeme (*self-contained systems*) entwickelt. Diese Vorstellungen weichen nunmehr einem Konzept der Intelligenten Akteure, die als wissensbasierte Module in Systemlösungen eingebaut sind. Nimmt man Bürosysteme als Beispiel, so können intelligente Akteure vielfache Aufgaben übernehmen, beginnend mit der Verteilung der einlaufenden Post bis zur Rechtschreibprüfung in einem Textverarbeitungssystem. Auf weitere Möglichkeiten wird in den Teilen I und III hingewiesen. Allgemein wird die Verbreitung Intelligenter Akteure desto stärker zunehmen, je mehr integrative Ansätze angepeilt werden (“Assistenzsysteme”, “aktives Buch”).

Der Ausdruck KB-DSS betont den Aspekt der interaktiven Entscheidungsunterstützung. In diesen Systemen sind sowohl deduktives Schließen als auch Problemlösen mit klassischen Modellen vereinigt. Diese pragmatische und eklektizistische Sicht ist eine besondere Stärke. Neue, für das Problemlösen wichtige Entwicklungen und Darstellungskonzepte (*Hypertext*, *Cognitive Engineering* usw.) sind leicht einzubauen. Für konventionelle DSS bringt die Vereinigung mit wissensbasierten Deduktionssystemen eine neue Dimension:

- Das System ist imstande, Schlußfolgerungen zu ziehen. Damit wird eine neue Qualität der Entscheidungsunterstützung erreicht.
- Die Modellierungsfähigkeit wird bedeutend erweitert. So können mittels Regeln komplexe Sachverhalte, strukturelle Unterschiede und qualitative Argumente dargestellt werden, die in klassischen DSS über Modellparameter kaum abzubilden wären.
- Wissensverarbeitung macht das Einbringen von spezifischem Domainwissen möglich. Dadurch werden Modelle, die rein auf mikroökonomischen Gleichungen basieren, durch Kausalmodelle ergänzt. Dieses Faktum, auch als Kopplung von “tiefem” und “seichtem” Wissen bezeichnet, verbessert bedeutend die Anwendungsbreite der Modelle.
- Über die Erklärungskomponente können die Schlüsse der Wissensverarbeitung nachvollzogen werden.

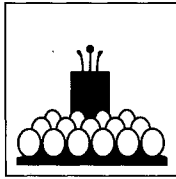
*Wissensverarbeitung*

*Expertensysteme*

*Intelligente Akteure*

*KB-DSS*





Wissensbasierte Techniken

#### 4. Wissensbasierte Systeme: Komponenten

Die Darstellung von Wissen in symbolischer Form bedient sich verschiedener Formalismen:

- Eigenschaftslisten zur Darstellung von Fakten;
- Regeln zur Ausführung von Zustandsänderung als Folge erfüllter Bedingungen;
- Semantische Netze zur Abbildung von Beziehungen zwischen Objekten;
- Frames zur Darstellung stereotyper Situationen;
- Aussagenlogik und Prädikatenlogik erster Stufe.

Durch das große hierfür eingesetzte Forschungspotential liegen nunmehr ausgereifte wissensbasierte Techniken vor:

- Entwicklungsumgebungen hoher Komfortabilität für die KI-Programmiersprachen Prolog und Lisp;
- Sprachen zur Wissensverarbeitung wie Babylon und KEE;
- Expertensystemshells wie Emycin, XI plus und Nexpert Object;
- Verbindung zu relationalen Datenmodellen und objektorientierten Ansätzen.

Wissenserwerb

Das anwendungsspezifische Wissen muß aus den bisherigen Wissensquellen (aus Büchern, von Experten usw.) geschöpft, aufbereitet und in die Wissensbasis überführt werden. Zugleich muß laufend auf Richtigkeit und Konsistenz geprüft werden. Zum Wissenserwerb kommt die Pflege der Wissensbasis dazu. Dieses Halten auf dem neuesten Stand ist ebenfalls sehr zeitraubend und alles eher als einfach, da altes und neues Wissen konsistent sein müssen. Dies wird durch Zwischenschaltung eines besonderen Experten, des Wissens-Ingenieurs, gelöst.

In der Praxis erweist sich oft das Füllen und Pflegen der Wissensbasis als das schwierigste Problem beim Bau eines solchen Systems. Verbesserungen erwartet man sich durch Rechnerunterstützung und einer Verfeinerung der Methodik des Wissens-Ingenieurs. Solche methodische Verbesserungen beziehen sich auf die verschiedensten Einzelaktivitäten wie Expertenbeobachtung, Problembeschreibung und -diskussion sowie Überprüfung und Validierung des Systems.

Natürlichsprachliche Systeme

Inzwischen haben natürlichsprachliche Systeme einen solchen Reifegrad erreicht, daß sie zur Dialogführung tauglich sind. Dies gilt insbesondere dann, wenn man Sprachumfang und Anwendungsgebiet beschränkt. Abfragen einer Datenbank, bei denen u.U. ein klärender Dialog eingeschaltet werden kann, seien als Beispiele angeführt.

Im geschichtlichen Rückblick sind natürlichsprachliche Systeme ein Dauerthema der Informatik mit Höhen und Tiefen. So hatten automatische Übersetzungssysteme einen euphorischen Beginn (*Dartmouth-Konferenz, 1949*) und Anfangserfolge. Später konnten sie allerdings die in sie gesetzten Erwartungen nicht erfüllen, was so weit führte, daß nach der ALPAC-Tagung 1966 fast alle diesbezüglichen Projekte eingestellt wurden. Dank neuer Ansätze der Künstlichen Intelligenz-Forschung und umfangreicher linguistischer Studien gibt es akzeptable Dialog- und Übersetzungssysteme für abgegrenzte Applikationen. So sind Übersetzungssysteme bei internationalen Firmen für technische Dokumentationen und bei übernationalen Behörden für Zoll- und Handelsbestimmungen im Einsatz.

Pilotprojekte

#### 5. Wissensbasierte Systeme in Recht und Verwaltung

In den 80er Jahren brachte das Schlagwort "Expertensysteme" Aufschwung und führte zu zahlreichen Entwicklungen. So sei auf den Sammelband (Haft, Fiedler, Traunmüller, 1988) verwiesen und hier nur auf einige Pilotprojekte hingewiesen:

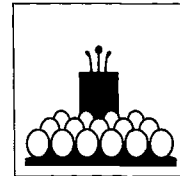
1. TAXMAN II (*McCarty*) war eine Weiterentwicklung von TAXMAN I mit hohen theoretischen Ambitionen zum Studium der dogmatischen Begriffsbildung im Recht. Daneben entwickelte McCarty Implementierungsmodelle für Deontische Logik.

2. LEX, am IBM-Science Center Heidelberg und der Universität Tübingen (*Haft*) entwickelt, war ein ehrgeiziges Projekt mit der Intention, in gleicher Weise auf logischer Programmierung wie auf linguistischen Konzepten der natürlichsprachlichen Verarbeitung aufzubauen.

3. OBLOG II (*Gordon and Quirchmayr*) versuchte Objektorientierung und logische Deduktion zu vereinen.

4. Im System IncA wurde ein inkrementeller Entscheidungsansatz zur Deduktion von Rechtsfolgen entwickelt. Dabei wird versucht, durch objektorientierte Darstellung und Formulierung in Regeln und Ausnahmen ein dem Fachjuristen entsprechendes Problemlösungsdenken vorzugeben (*Quirchmayr*).

Allgemein kann gesagt werden, daß bei den Projekten mit dem Schwerpunkt Rechtsinformatik theoretische Ambitionen vorherrschten. Im Gegensatz dazu waren die Projekte in den öffentlichen Verwaltungen pragmatisch orientiert. Es handelt sich um umfangreiche Produkte, vornehmlich in Prolog geschrieben:



1. Ein Schwerpunkt der Entwicklung war Frankreich, wo eine große Zahl an Projekten vom Interministeriellen Komitee für Computerwissenschaft und Büroinformatik gesponsert wurde. Ein Beispiel aus dem Umweltschutz ist das in Prolog geschriebene System BRUITLOG (*Bourcier*). Ein weiterer Beitrag ist das besprochene System OTRANS-EXPERT als Basis spezieller Applikationen in Kommunalverwaltungen (*Klein*).

2. In Großbritannien hat die *Logic Programming Group* am *Imperial College* umfangreiche Arbeiten zur Verwendung von Prolog zum Einsatz in der Verwaltung gemacht (*Kowalski* und *Sergot*). Neben der Pionierarbeit des *British Nationality Acts* haben umfangreiche Arbeiten zum Beihilfenwesen (DHSS-Projekt) internationale Resonanz gefunden.

Für den Praxiseinsatz bestehen noch wesentliche Hindernisse:

1. Ein großes Hindernis ist die Beschränkung auf Aufgabenstellungen bescheidener Größenordnung. Wenn, wie es beispielsweise in LEX der Fall ist, ein großes Projekt nur einen kleinen Teil zur Problematik Fahrerflucht abbildet, sind die Grenzen des Machbaren schnell erreicht.

2. Schon bei oberflächlicher Betrachtung springt ein Faktum ins Auge: Erfolg oder Nichterfolg eines Systems hängen von einer "geschickten" Auswahl und Abgrenzung der Anwendung ab.

3. Allgemein zeigt sich, daß die Darstellung eines Rechtsfalles als Computermodell immer dann schwierig wird, wenn zu dessen Verständnis ein Erfassen der konkreten Situation sowie Alltagswissen und Hausverstand notwendig werden.

4. In diesem Sinn gilt das Paradoxon, daß es wesentlich aussichtsreicher ist, Expertensysteme für hochkomplizierte, aber abgezielte Spezialfragen wie z. B. aus dem Aktien- oder dem Steuerrecht zu entwickeln als für die allgemein verständlichen Strafrechtsfälle aus juristischen Anfängervorlesungen. Damit ist auch schon eine wesentliche Ausrichtung der Entwicklung von Expertensystemen auf eine Bearbeitung von Anwendungskategorien hoher Komplexität und weitgehender Spezialisierung vorgegeben.

#### 6. Perspektiven für den Einsatz in rechtlichen Berufen

Im Bereich der rechtspflegenden Berufe wie Richter, Anwalt und Notar hat die Informatisierung bisher vor allem fachunspezifische Bereiche erfaßt. Dazu gehören allgemeine Bürofunktionen, Abrechnungssysteme und Auskunftssysteme wie Handelsregister und Grundstückdatenbank. Doch steht eine Unterstützung der fachspezifischen juristischen Tätigkeiten noch aus. Eine Lösung juristischer Fälle allgemeiner Art ist nicht absehbar. Günstiger liegen die Aussichten bei einzelnen Funktionen und speziellen Sachfragen:

– So kann man einen großen Beitrag durch eine Verbesserung in der Literatursuche erwarten, die derzeit wenig effizient und zeitaufwendig abläuft.

– Die Chancen für einen Einsatz bei hochspezialisierten Sachfragen aus Miet-, Arbeits- und Unterhaltsrecht stehen nicht ungünstig. Allerdings müssen für den praktischen Einsatz in Kanzleien die Begleitumstände stimmen: Spezialisierung innerhalb der Kanzleien, Schaffung integrierter Arbeitsplätze und Einbau in den allgemeinen Arbeitsablauf.

Besondere Impulse dürften vorerst aus dem angelsächsischen Raum – vor allem aus den USA – kommen:

– Da die Fallspezialisierung innerhalb der Kanzleien mit der Größe der Kanzleien zusammenhängt, werden sich Institutionen wie die amerikanischen Lawfirms mit mehr als hundert Mitarbeitern stärker engagieren.

– Eine umfassende Literatursuche hat in den Staaten mit einem an Präzedenzfällen orientierten Rechtssystem entscheidende Bedeutung.

– In gleicher Richtung wirkt auch die Tatsache, daß in den USA die Bereitschaft zu prozessieren wie auch die Schadenersatzsummen wesentlich höher sind als im deutschen Sprachraum.

– Dazu kommt, daß in den USA der Computer am Schreibtisch des Juristen eine Selbstverständlichkeit geworden ist.

Für die öffentlichen Verwaltungen sind die Verhältnisse anders gelagert. So wird der Aufbau und Einsatz von KB-DSS durch einige Faktoren wesentlich erleichtert:

– Die Verwaltung hat eine stärkere Spezialisierung als juristische Kanzleien.

– Dadurch schränkt sich der Problembereich stärker ein und eine Abgrenzung wird leichter möglich.

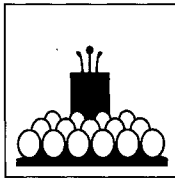
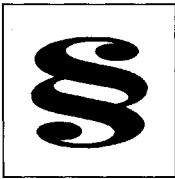
– Auch ist bei Verwaltungen auf Grund deren Größe mit dem Einsatz eines Softwareproduktes an vielen Stellen zu rechnen.

Andererseits ergeben sich für die öffentliche Verwaltung grundsätzliche Überlegungen zu Fragen wie organisatorischer Einbau, Qualifikation der Dienstnehmer, Haftungsfragen der

*Defizite derzeitiger Systeme*

*Perspektiven für rechtspflegende Berufe*

*Perspektiven für die öffentlichen Verwaltungen*



Träger, rechtsstaatliche Bedenken sowie soziale Implikationen. Eine weitere Differenzierung der Überlegungen ergibt sich aus den betroffenen Personengruppen:

- Beamte im Parteienverkehr (*street-level-bureaucrats*);
- Vorgesetzte bei Planung und Kontrolle;
- Sachbearbeiter zur Erledigung von Spezialfragen;
- Staatsbürger bei direkter Abfrage von Auskunfts- oder Beratungssystemen.

### TEIL III: Büro und Kooperation

#### 1. Defizite und Potentiale

*Defizite*

Abstrahiert man vom Einzelfall, so besteht Büroarbeit aus folgenden Tätigkeiten: Generieren, Verwalten und Wiederauffinden von Information, Be- und Verarbeiten von Information sowie Weitergabe und Austausch von Information. Obwohl Büroarbeit gleichsam prädestiniert ist für eine Unterstützung durch Informations- und Kommunikationstechniken, würde dieses Potential nicht entsprechend ausgeschöpft. So stiegen etwa innerhalb einer Dekade von 1969 bis 1980 die Gehaltskosten um 100 Prozent, die Produktivität jedoch nur um 4 Prozent, während zugleich die Industrie eine Produktivitätssteigerung von über 90 Prozent verbuchte.

*Potentiale*

Es besteht ein großes Potential im Bürobereich. So haben Analysen vielfache unproduktive Stellen der Büroarbeit geortet:

- Die schriftliche Kommunikation hat einen Anteil von 20 Prozent der Tätigkeiten und verbraucht 80 Prozent der Zeit. Zudem bedeutet schriftliche Kommunikation lange Durchlaufzeiten.
- Mehrpersonenkommunikation wird durch Konferenzen und die dazu gehörenden Vorbereitungsaktivitäten extrem zeitaufwendig gelöst.
- Kommunikationspartner sind schwer erreichbar, da sie durch Besprechungen und auswärtige Verpflichtungen verhindert sind.
- Medienbrüche sind häufig und stellen eine wesentliche Ursache für den hohen Aufwand bei schriftlicher Kommunikation.
- Ablage und Wiederfinden von Akten sind zeitintensive Angelegenheiten. Das Auffinden eines Aktes ist nur über Ordnungszahlen leicht möglich. Jede Suche nach inhaltlichen Kriterien gestaltet sich überaus schwierig.
- Karteien und Verzeichnisse können bei häufiger Änderung nur schwer à jour gehalten werden. Untersuchungen wie z. B. von Diebold haben ganz konkrete Rationalisierungspotentiale aufgezeigt. So ergaben sich an Zeitanteilen für Führungskräfte, Sachbearbeiter und Sekretariat:
  - Selektion eingehender Information (Fk 10%; Sb 10%; Se 10%)
  - Interaktive Kommunikation (Fk 25%; Sb 15%; Se 15%)
  - Erzeugen neuer Information (Fk 30%; Sb 40%; Se 20%)
  - Präsentation von Information (Fk 5%; Sb 10%; Se 20%)
  - Terminverwaltung (Fk 5%; Sb 5%; Se 15%)
  - Ablegen und Suchen (Fk 5%; Sb 5%; Se 10%)

#### 2. Der Stand der Technik von Bürosystemen

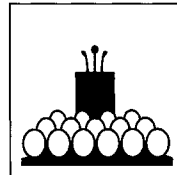
*Globalanforderungen*

Nach dem Stand der Technik kann man folgende Globalanforderungen an Bürosysteme formulieren:

1. Wesentlich ist die Automatisierung des Transports von Information. Dazu gehören auch umfassende Lösungen der Vorgangsbearbeitung. Dies wird für den Informationsfluß kürzere Bearbeitungs-, Transport- und Liegezeiten bedeuten.
2. Ein Mehr an Information mit entsprechender Aufbereitung ist ein Muß. Dies muß von einer stärkeren Transparenz der Informationsstruktur begleitet sein. Weiters gehören auch gesamtheitliche Lösungen für Archivierung und Retrieval dazu.
3. Große Bedeutung besitzen technische Offenheit und die Integration bestehender Systeme. Dies bedeutet Systemflexibilität in Ausbau und Erweiterbarkeit, wobei getätigte Investitionen womöglich erhalten bleiben müssen.
4. An wichtiger Stelle stehen benutzerfreundliche Systeme. Vielgenannt sind die Eigenschaften wie gleiche Oberflächen, konsistente Befehle und selbsterklärende Funktionen. Dazu kommt die Forderung an die Integration von Basiswerkzeugen.

*Integration und Vorgangsbearbeitung*

Die Entwicklung der Bürosysteme steht unter der Devise "Integration und Vorgangsbearbeitung". Es gibt eine Anzahl neuer Produkte, die vielfach das Ergebnis von strategischen Allianzen einer innovativen Softwarefirma mit einem renommierten Hersteller sind. Als



Beispiel neuer Entwicklungen mögen erwähnt seien: *Workparty* im Rahmen von OCIS (*Siemens Nixdorf/IS*); *OBJECTworks* (*Fallmann & Bauernfeind gemeinsam mit DEC*); *InfoImage* (*Unisys*); *CON-NECT* (*Software AG*); *WorkFlow* (*CSE gemeinsam mit IBM*); *Intercom-Desktop* (*Gornik gemeinsam mit Bull*) und *Lotus Notes*. Zugleich zeigen diese Produkte paradigmatisch die Schwerpunkte der Entwicklung an:

1. *WorkParty* zeigt ein umfassendes System der Vorgangsbearbeitung.
2. *OBJECTworks* veranschaulicht die Gestaltung der grafischen Oberfläche als Metapher zum Bürogeschehen.
3. *InfoImage* zeigt die Vermeidung von Medienbrüchen an optischer Eingabe und Speicherung.
4. *CON-NECT* steht für die Vorteile einer Verwendung kommerzieller relationaler DB-produkte als Basis der Entwicklung.

### 3. Rechnergestützte Kooperation von Gruppen (CSCW)

*Computer Supported Cooperative Work* (CSCW) ist unter verschiedenen Titeln wie *Workgroup Computing*, *Teamwork Computing*, *Cooperative Technology* und *Groupware* bekannt. CSCW ist zu einem bedeutenden Gebiet der Informatikforschung und -entwicklung geworden, das unter dem Übertitel der Kooperation wichtige Trends und Entwicklungen zusammenfaßt.

Oberflächlich betrachtet könnte man meinen, das Neuartige an CSCW sei die Tatsache, daß aus dem laufenden Potential technischer Neuerungen neue Anwendungen und Produkte entstehen. Dies hieße jedoch übersehen, daß mit CSCW ein Paradigmenwechsel stattgefunden hat. Ausgangspunkt der Überlegungen ist nicht mehr eine bloße technische Machbarkeit, sondern vielmehr eine aufgabenbezogene Wünschbarkeit, deren Ziel die Unterstützung von Kooperation in all ihren Formen ist.

*Groupware* wurden die ersten Systeme genannt, bei denen mehrere Personen für die Erfüllung einer gemeinsamen Aufgabe über ihre vernetzten Computer kommunizierten. Der Ausdruck CSCW wurde 1984 von *Greif* und *Cashman* in Hinblick auf eine erste Konferenz zu diesem Thema (*Austin, Texas, 1986*) geprägt. Zur gleichen Zeit wurde an zahlreichen experimentellen Systemen gearbeitet, die unter dem Oberbegriff CSCW zusammengefaßt werden konnten.

Von den klassischen Systemen gingen manche in Richtung Kollaboration und wurden mit den Begriffen *Meeting Rooms*, *Screen Sharing* und *Data Space* umschrieben (*Colab*, *Xerox-PARC*). Mit *Clearboard* ergab sich ein erster Multimediaansatz. Andere Systeme wiederum hatten die Koordination (*The Coordinator*) von Informationsflüssen sowie deren Filterung zur Aufgabe (*Information Lens*). Durch all diese Pilotsysteme war bald ein Punkt erreicht, daß man sagen konnte, das Gebiet CSCW entwickle sich in voller Breite.

Immer stärker setzte sich die Ansicht durch, daß CSCW spezifischer Designprinzipien bedürfe. In diesem Sinn erlangten interdisziplinäre Ansätze für Analyse und Entwurf besondere Bedeutung. So entstand mit *Workplace Analysis* eine neue Form der Systemanalyse auf der Basis ethnographischer Methoden. Zugleich wurden zahlreiche Theorien und Modelle der Interaktion entwickelt, um den Komplex rechnergestützter Gruppenarbeit besser fassen zu können.

Viele Arbeitsabläufe erfordern die Zusammenarbeit mehrerer Personen, wofür drei Arten der Kooperation unterschieden werden können:

1. Koordination vereinigt verschiedene Tätigkeiten unter einem höheren Gesichtspunkt. Jede neue Tätigkeit gibt früheren Sinn und baut wiederum auf jene auf. Somit ist für die Koordination die Synchronisation von Aktivitäten wesentlich.
2. Kollaboration sieht vor, daß einzelne Personen an einer gemeinsamen Aufgabe zusammenarbeiten. Wesentlich ist der Austausch von Information und die gemeinsame Zielvorstellung.
3. Kodezision (Gruppenentscheidung) verlangt von mehreren Personen zwecks Entscheidungsfindung ein Zusammenwirken. Die einzelnen Personen der Gruppe können im Entscheidungsprozeß gleichrangig sein, aber auch besondere Funktionen (Rollen) einnehmen.

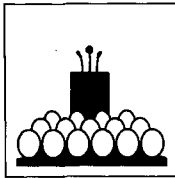
### 4. Modelle der Interaktion in CSCW

Interaktionsmodelle bilden Schemata möglicher Gesprächsführungen und Aktionen ab und steuern damit zwischenmenschliche Zusammenarbeit. Sie sind ein zugleich wesentlicher Beitrag aus CSCW für die künftige Gestaltung von Bürosystemen. Die Anwendung der Modelle und Theorien versteht sich *cum grano salis* und somit mehr als *Maxime* denn als *Rezeptur*. Ihre eigentliche Bedeutung liegt darin, daß sie nicht-technische Aspekte der Zusammenarbeit herausstreichen und dem Techniker ein notwendiges Korrektiv bieten. Nachstehend werden folgende Theorien der Interaktion in Hinblick auf eine mögliche Anwendung in der Konversation von Gruppen über den Rechner besprochen:

*Die Anfänge: Von Groupware zu CSCW*

*Koordination, Kollaboration, Kodezision*

*Besondere Interaktionsmodelle*



*Planung der Zusammenarbeit  
auf Basis der  
Koordinationstheorie*

- die Koordinationstheorie;
- die Artikulationstheorie;
- Artikulation bei stereotypen Situationen;
- die Theorie der Artefakte;
- die Sprech-Akt-Theorie.

Koordinationstheorie umfaßt ein Bündel an Prinzipien, mittels derer verschiedene Akteure ihre Tätigkeiten planen und unter Berücksichtigung einer wechselseitigen Abhängigkeit ausführen. Sie befaßt sich insbesondere mit folgenden Fragen:

- Wie können allgemeine Ziele unterteilt werden?
- Wie können Tätigkeiten auf Individuen und Gruppen verteilt werden?
- Wie können Ressourcen zugeteilt werden?
- Wie kann Information gemeinsam genutzt werden?
- Wie laufen Koordinierungsaktivitäten ab?
- Welche Situationen erfordern Koordination?

*Aufgabenstrukturierung durch  
Artikulation*

Artikulationsarbeit ist ein Supertyp der Arbeit, welcher in jeder Form der Arbeitsteilung vorkommt. Je weniger strukturiert eine Aufgabe ist und je mehr Koordination durch Kollaboration ersetzt werden muß, desto wichtiger wird die umfassende und unmißverständliche Artikulation aller beteiligten Akteure. Artikulation läßt sich so definieren, daß sich einzelne (semi)autonome Akteure und deren Aktivitäten zu einem Ganzen vereinen, wobei sich Aktivitäten, Abteilungen und Individuen zu einem Netz vermaschen.

In Alltagsbeispielen geschieht diese Artikulation gleichsam implizit nebenher – man denke nur an Beispiele, in denen vorhergehende Koordination nicht oder nur teilweise möglich ist. Eine solche Situation liegt z. B. vor, wenn zwei Personen einen Tisch durch eine enge Tür von einem Raum in den anderen tragen. Dabei treten implizite Hinweise und nonverbale Kommunikation in verschiedener Weise auf:

- Zur Wahrung der Aufmerksamkeit sind die Betroffenen immer wieder an die spezielle Situation zu erinnern (im Beispiel: Es können Aufschriften angebracht werden, wie etwa bei einer Tür "Achtung Staffell!" oder bei einem Tisch "Bei Transport Tischlade versperren!").
- Artefakte wie Piktogramme können auf eine gefährliche Situation hinweisen (im Beispiel: Kreis mit Rufzeichen, gelbe Kanten, an Verkehrszeichen angelehnte Beschilderung des Korridors).
- Die Beteiligten geben einander spezielle Hinweise (im Beispiel: "Paß auf die Klinke auf!").
- Es erfolgt eine explizite Kommunikation (im Beispiel: "Wir drehen den Tisch um 90 Grad und ich gehe zuerst!").

All diese impliziten Hinweise und nonverbalen Kommunikationen müssen bei der Interaktion über Rechner durch andere Mittel ersetzt werden. Dabei sind die ständigen Erinnerungen, Artefakte und speziellen Hinweise im obigen Beispiel durch entsprechend abgewandelte Formen im Rechnerdialog zu ersetzen. Insbesondere läuft dies auf die Schaffung neuer Artefakte, auf die Festlegung besonderer Konventionen und auf die Vermehrung der expliziten Kommunikation hinaus.

*Vereinbarungen bei stereotypen  
Situationen*

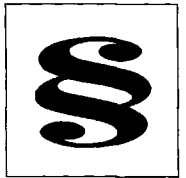
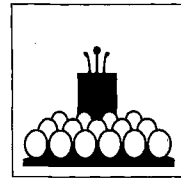
Aus Vorhergehendem ergibt sich, daß Interaktion sehr aufwendig ist – und dies nicht nur im Alltag, sondern vor allem dann, wenn über das Medium Rechner kommuniziert wird. Deshalb werden, wo immer es geht, Vereinfachungen ausgenützt, die sich aus stereotypen Situationen ergeben. Für solche wiederkehrende Fälle können besondere Vorgangs- und Verhaltensweisen vereinbart werden, wodurch sich Komplexität und Aufwand der Artikulation wesentlich verringern. Als Vereinbarungen in diesem Sinn sind folgende Festlegungen zu betrachten:

- Organisatorische Strukturen legen Rollen mit Rechten und Pflichten sowie Kommunikationswege fest.
- Pläne und festgelegte Abläufe gehen auf Standardsituationen ein.
- Vorgegebene Begriffsschemata wie Klasseneinteilungen, rechtliche Regelungen und Fachtermini ermöglichen eine zeitökonomische Beherrschung sich wiederholender Situationen.

*Dialoghilfe durch Artefakte*

Artefakte spielen im menschlichen Leben eine wesentliche Rolle, wobei man nur an Formeln des Grußes, des Einverständnisses oder der Verabschiedung denken möge. Allen Artefakten wesentlich ist ein gemeinsames Verständnis, wobei man sich nur die Vielzahl der Piktogramme in einem Flughafengebäude in Erinnerung rufen muß. Nicht zuletzt sollen sie über verschiedene Sprach- und Kulturkreise hinweg verständlich sein.

Wie aus vorigen Ausführungen ersichtlich, werden bei Gruppenarbeiten über den Rechner Artefakte in verstärktem Maß notwendig, wobei die Tauglichkeit der Artefakte in jedem



einzelnen Fall erprobt werden muß. Um ein gutes Design von Artefakten von vornherein sicherzustellen, wäre eine entsprechende kognitive Theorie gefragt. Zwar liegen zur Gestaltung von Artefakten mannigfache empirische Untersuchungen vor, doch führt dies in der Praxis zu einem Verfahren nach "Versuch und Irrtum".

Im Beispiel der Sprech-Akt-Theorie nach John Austin und John Searle haben bestimmte Sätze der Sprache keinen Wahrheitscharakter, sondern einen Aufforderungscharakter (z. B.: Können Sie mir den Akt senden?). In Erweiterung dieser Beobachtung stellen die Autoren fünf illokutionäre Kategorien fest. So kann einem Sprech-Akt sehr verschiedene Bedeutung nach seiner jeweiligen Intention zukommen. Die möglichen Kategorien (mit Beispielen aus dem Bürogeschehen) sind:

1. assertiv als Feststellung der Wahrheit (Sachverhaltsfeststellung im Akt);
2. direktiv als Anfrage (Können Sie den Akt senden?);
3. kommissiv als Zusage oder Versprechen (Die Überweisung erfolgt bis Ultimo.);
4. deklarativ als rechtswirksame Feststellung (Es besteht ein Rechtsanspruch auf eine Beihilfe.);
5. expressiv als Ausdruck innerer Stimmungen (Noch drei Stunden bis fünf Uhr! NB: Diese Kategorie ist im Aktenverkehr eigentlich nicht vorgesehen.).

In Verallgemeinerung obiger Beispiele ist es ersichtlich, daß über eine Analyse dieser Kategorien eine Metaführung des Dialogs erreicht werden kann. Entsprechend der Interpretation könnte dann eine Regelbasis Aktionen starten. Dies ist z. B. im Groupwaresystem *The Coordinator* der Fall. Mögliche Interpretationen bzw. Aktionen für obige Beispiele könnten in etwa sein:

ad Pkt. 1: Es liegt ein Sachverhalt fest, wodurch eine Prämisse für Rechtsfolgen erfüllt sein kann.

ad Pkt. 2: Es muß überprüft werden, daß in bestimmter Zeit eine Reaktion (Antwort) erfolgt ist.

ad Pkt. 3: Es muß überprüft werden, ob zum Monatsletzten die Überweisung erfolgt ist.

ad Pkt. 4: Es liegt ab nun ein neuer Rechtsstatus mit Rechten und Pflichten vor.

ad Pkt. 5: Der Vorgesetzte sollte für den Betroffenen die Arbeitsbelastung verringern.

##### 5. Szenarien für den Einsatz von CSCW-Systemen in rechtlichen Berufen

Die gleichzeitige Erstellung eines Aktes in mehreren örtlich von einander getrennten Büros wird unter dem Gesichtspunkt großer Sozietäten wie auch unter dem Aspekt der Zusammenarbeit mehrerer Kanzleien künftig eher die Regel als die Ausnahme sein. Der Fall des gemeinsamen Arbeitens an einem Dokument kann als klassisches Szenario für den Einsatz von CSCW bezeichnet werden (*Co-editing, Co-authoring*).

Zu den meisten Problemen gibt es verschiedene Positionen mit einer Reihe von Argumenten für und wider. Dazu kommt, daß die Argumente vielfach in sich zusammenhängen, sei es, daß sie sich stützen oder schwächen. Somit ist es notwendig, rationales Vorgehen in eine emotionalisierbare Debatte einzubringen. Systeme wie z. B. gIBIS wären hier brauchbar, um Positionen und Argumente zu sammeln, diese zu strukturieren, eine Bewertung vorzunehmen und insgesamt ein überlegtes Vorgehen zu unterstützen.

Kurzfristig notwendig gewordene Schulungen können in jeder Behörde notwendig sein. Gerade in kleineren Verwaltungen können sich Probleme ergeben, die nur durch Teleschulung zu lösen sind. Teleschulung über CSCW wird dann in Frage kommen, wenn eine persönliche Unterweisung zur Schulung unabdingbar ist und es an der Dienststelle niemanden gibt, der die Schulung vornehmen könnte.

Der erste Fall liegt dann vor, wenn die zu beherrschende Materie derart beschaffen ist, daß eine Anleitung in Buchform oder mittels einer Videodisk oder mit einem Lehrprogramm nicht genügen würde. Der zweite Faktor kann aus sehr verschiedenen Gründen eintreten. So sind Personen, die als Lehrer für eine Schulung in Frage kommen, entweder ausgebucht oder zu weit entfernt. Auch kann die Dienststelle weit abgelegen und so eine Schulung an einem Zentralort nur schwer erreichbar sein.

Zu vielen Fragen werden die Bewohner verschiedener Stadtteile divergierende Meinungen haben. Man denke dabei nur an Fragestellungen, die Ökologie, Verkehrspolitik oder Industriestandorte betreffen. Hier sind Rundkonferenzen ein Mittel, um die Probleme zu artikulieren und eine geordnete Diskussion in Gang zu bringen. Für alle obigen Situationen sind Telckonferenzsysteme geeignet. Dabei ist in erster Linie an Videokonferenzsysteme zu denken, da solche die Meinungen sehr natürlich und spontan einzufangen vermögen. Im Vergleich dazu bringen Computerkonferenzsysteme (wie *MMConf*) eine stärkere Distanziertheit ins Spiel, was der rationalen Aufarbeitung zugute kommen mag.

*Metadialog über Sprechakte*

*Gleichzeitige Erstellung eines Aktes in mehreren Kanzleien*

*Abwägen aller Für- und Widerargumente für eine Prozeßstrategie*

*Durchführung kurzfristig notwendig gewordener Schulungen*

*Rundkonferenz mit simultaner Beteiligung mehrerer Interessensgruppen*