

## **INFORMATIONSTECHNISCHE GRUNDBILDUNG FÜR SEHGESCHÄDIGTE MIT HILFE EINES AUDIOVISUELLEN TEXTVERARBEITUNGSSYSTEMS**

Uwe KOZA(\*)

Sehbehinderte oder blinde Menschen sind im Umgang mit geschriebenen Texten stark eingeschränkt. Dieses Handicap zu beheben, ist ein Ziel der Entwicklung von computergestützten Hilfen. Am Institut für Datenverarbeitung und Informatik der Pädagogischen Hochschule Heidelberg wurde ein speziell für Blinde und hochgradig Sehbehinderte optimiertes Textverarbeitungssystem mit einer konsequent in das Programm integrierten, komfortablen akustischen und visuellen Benutzerführung entwickelt.

### **Varum wurde AV TEXT entwickelt?**

Die Entwicklung und Nutzung von computergestützten Hilfen für Sehgeschädigte ist in der Bundesrepublik Deutschland gut ausgebildet. Mehrere mittelständische Hilfsmittelfirmen bieten bereits seit einigen Jahren Computerarbeitsplätze, Software und weitere elektronische Hilfen für Sehgeschädigte an.

Die Preise der angebotenen Systeme sind allerdings recht hoch: Eine funktionsfähige Anlage für unter DM 10.000.- ist kaum zu erhalten, bis zu DM 100.000.- können für einen komplett ausgestatteten komfortablen Arbeitsplatz erreicht werden. Die Firmen begründen diese Preise mit den hohen Entwicklungskosten, der notwendigen intensiven Betreuung ihrer Kunden und dem geringen Absatz der Produkte. Der Nachteil einer solchen Kostenstruktur ergibt sich dort, wo keine Finanzierung über Arbeitsämter, Krankenkassen, Fürsorgestellen oder anderen Stiftungen erfolgt. Dies gilt für den privaten Bereich ebenso, wie für (die meisten) sehgeschädigten Schüler oder Studenten. Schon aus rein finanziellen Gründen ist also der Zugang zur computergestützten Textverarbeitung für die meisten Sehgeschädigten eingeschränkt. Dennoch ist diese Personengruppe -noch mehr als andere- auf die Hilfe moderner Möglichkeiten der Textverarbeitung zur Befriedigung der Kommunikationsgrundbedürfnisse Lesen und Schreiben angewiesen.

---

(\*) Uwe Koza Institut für Datenverarbeitung/Informatik, Pädagogische Hochschule Heidelberg.

Die Erstellung der computergestützten Hilfsmittel für Sehgeschädigte orientiert sich in erster Linie an den Bedürfnissen des beruflichen Einsatzes der elektronischen Datenverarbeitung (EDV). Die bisher üblicherweise angebotenen Lösungen versuchen die für Sehende entwickelte Anwendersoftware (z.B. Textverarbeitungssysteme oder Datenbanken) den blinden oder sehbehinderten Menschen zugänglich zu machen. Die soziale, insbesondere die berufliche Integration der Sehgeschädigten in die Welt der Sehenden steht im Vordergrund dieser Bemühungen. Natürlich spielt auch der zu erzielende Gewinn für die Hilfsmittelfirmen eine Rolle: Im beruflichen Sektor ist -nicht zuletzt gefördert durch die Finanzierungspraxis der Fürsorgestellten- der Umsatz am Größten. Wünschenswert wäre auch die Förderung Sehgeschädigter, die die EDV im privaten Bereich einsetzen wollen, um ihre behinderungsspezifischen Nachteile im kommunikativen Bereich etwas auszugleichen.

Ein dazu notwendiges, leicht zu erlernendes und einfach zu bedienendes praxistaugliches Textverarbeitungssystem für Sehgeschädigte stand jedoch bisher nicht zur Verfügung. Die Entwicklung von Hilfsmitteln für Sehgeschädigte und von leistungsfähiger Software, speziell für Blinde optimiert und zu den üblichen Anwenderprogrammen dokumentenkompatibel, ist mit einem erheblichen Kosten- und Zeitaufwand verbunden. Beispielsweise wurden die Kosten für die Umstellung der synthetischen Sprachausgabe der VoxPC- Karte vom Englischen ins Deutsche mit DM 300.000.- angegeben. Die Entwicklung des unten beschriebenen audiovisuellen Textverarbeitungssystems AV TEXT, mit einem angeschätzten Entwicklungsaufwand von ca. 5 Person Jahren, würde -rein wirtschaftlich betrachtet- noch größere Ausgaben verursachen. Diese Aufwendungen möchten private Firmen aufgrund des hohen Gewinnrisikos nicht tragen. Die in privater Initiative gestartete und nun von der Pädagogischen Hochschule Heidelberg geförderte Entwicklung eines audiovisuellen Textverarbeitungssystems für Sehgeschädigte möchte diesen Mangel beseitigen.

### **Die EDV bringt für Sehgeschädigte viele Schwierigkeiten**

Sehgeschädigtenspezifische Vermittlungshilfen wie Großschriften, Punktschriftzeilen oder Sprachausgabesysteme können, unterstützt durch entsprechende Steuerprogramme, den jeweils aktuellen Inhalt des Computerbildschirms auslesen und vergrößert, taktil oder akustisch wiedergeben. Solche sogenannten Bildschirmauslesesysteme bieten den Blinden die Möglichkeit, mit den unterschiedlichsten textorientierten Anwenderprogrammen zu arbeiten. Dies ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil, jedoch können die solchermaßen 'übersetzten' Programme nicht allen Anforderungen von blinden Benutzern gerecht werden. Insbesondere werden sie nicht dem Anspruch gerecht, leistungsfähige Software auf einfache Weise erlernen und bedienen zu können.

Gründe dafür liegen z. B. im Design der Anwendersoftware: Pulldown- oder Popupmenüs bieten dem sehenden Menschen Überblick, für Blinde schaffen sie jedoch

zunächst nur Verwirrung. Da nicht der ganze Bildschirminhalt auf einen Blick erfasst werden kann, müssen Programmabläufe während des Bildschirmauslesens angehalten, 'Auslese'- und 'Arbeitsfenster' eingerichtet, 'Schreib-' und 'Lese-cursor' unterschieden und zum Bildschirmauslesen notwendige Funktionstastenkombinationen neu eingerichtet werden. Außerdem ist nicht gewährleistet, daß Anwenderprogramm, Sprachausgabe, Braillezeile und Großschrift sinnvoll zusammenwirken. Die Installation und Konfiguration eines solchen Bildschirmauslesesystems ist zudem schwierig und erfordert den erfahrenen Beistand eines Sehenden.

Infomeldungen der Anwenderprogramme auf dem Bildschirm sind aus Platzgründen oft so knapp formuliert, daß blinde Nutzer erst einige Eingewöhnungszeit brauchen und sich mit ungenügenden akustischen 'Übersetzungen' anfreunden müssen. Beispielsweise wird die Bildschirmmeldung "Formatieren J/N?" akustisch als "Formatieren Jott Schrägstrich En Fragezeichen" ausgegeben. Programmenüs werden durch Ausleseprogramme oft noch abgekürzt, um sie 'auf einen Blick' (!) erkennbar zu machen? Bildschirmattribute, wie Farben, Fettdruck oder Unterstreichungen können akustisch gar nicht wiedergegeben werden, mit Braillezeilen nur ungenügend.

Außerdem ändert sich die Gestaltung der Benutzerführung bei der Anwendersoftware erheblich. Nicht mehr die -auch für Blinde mögliche- Eingabe über die Tastatur, sondern zunehmende Visualisierung soll die Benutzeraktivitäten lenken. Es finden sich immer mehr Konzepte, die das Eintippen von Befehlen durch das 'Anklicken', Verändern oder Verschieben von graphischen Symbolen mit der Maus ersetzen. Diese Graphikobjekte und ihre Manipulation lassen sich weder akustisch ausgeben, noch auf einer Punkt-schriftzeile. Diese rasante und unumkehrbare Entwicklung zur grafischen Benutzerführung bei Personalcomputern hat eine Tragweite, deren Bedeutung für die Arbeitsmöglichkeiten Blinder und Sehbehinderter in der EDV noch unterschätzt wird.

Interaktive optische Benutzeroberflächen wie etwa 'Windows' und die solchermaßen unterstützten Anwenderprogramme sind unaufhaltsam auf dem Vormarsch. Sie vereinfachen die tägliche Arbeit und fördern das spielerische Erlernen des Umgangs mit dem Computer. Gefördert durch die Bereitstellung leistungsfähiger (objektorientierter) Entwicklungswerkzeugen werden sich in absehbarer Zeit kaum noch Programme finden, die ohne WYSIWYG, Windows oder Icons auskommen. Es gibt keinerlei Gründe zu glauben, daß diese Entwicklung eine vorübergehende Modeerscheinung wäre, oder daß Programme zusätzlich zur grafischen Oberfläche auch noch im Textmodus laufen werden. Während Sehbehinderte mit entsprechenden Hilfswerkzeugen (elektronische 'Bildschirmlupen') durchaus noch Zugangsmöglichkeiten finden können, wird diese Entwicklung blinde Menschen immer stärker von der professionellen Computernutzung ausschließen. Der Fortschritt für die Sehenden wird zum Nachteil für die Blinden.

Erstaunlicherweise wird durch die zunehmende Multifunktionalität und Multimediarisierung des Computers das Erstellen von blindengerechten Hilfsprogrammen für die Nutzung der sogenannten Standardsoftware immens erschwert, wenn nicht sogar unmöglich gemacht. Diese Hilfsprogramme müssen schon jetzt auf jedes einzelne Anwendungsprogramm in Feinarbeit abgestimmt werden. Die Ausrichtung der Hilfsprogramme auf die benutzte Anwendersoftware scheitert oft an Kleinigkeiten, z.B. wenn das auszulesende Programm in den Grafikmodus umschaltet. Die Interpretation einer aus tausenden einzeln angesteuerter Bildpunkte bestehenden Grafik ist ein ungleich schwierigeres Problem, als das vergleichsweise einfache 'Auslesen' und Wiedergeben des 'Textschirms', mit seiner Matrix aus 25 Zeilen à 80 Spalten, in denen die ASCII-Codes der abzubildenden Zeichen geschrieben ist.

Es ist auch nicht gewährleistet und eher unwahrscheinlich, daß zukünftige Betriebssysteme für Personalcomputer überhaupt noch diesen längst veralteten 'Textmodus' von DOS unterstützen. Die Tendenz besteht, daß bei zukünftigen PC-Entwicklungen das Betriebssystem und die grafisch orientierte Benutzerführungskomponente stärker integriert werden. Dann wäre auch der mögliche Zugang der Hilfsprogramme über eine (notwendigerweise standardisierte) Schnittstelle zwischen einem Anwenderprogramm und einer bisher auf dem Betriebssystem aufgesetzten grafischen Benutzeroberfläche verbaut. Die Anwendersoftware würde in Zukunft direkt die Grafikroutinen des vorhandenen Betriebssystems nutzen, wie dies z.B. jetzt schon beim Homecomputer Atari ST der Fall ist.

Was die Erlernbarkeit betrifft, stellt die für Sehende erstellte Software den blinden Menschen besondere Hindernisse in den Weg. So schaffen fehlende unmittelbare Zugriffsmöglichkeiten auf die oft mageren Meldungen und Aufforderungen eines Anwenderprogramms Unsicherheit, vermindern die Arbeitsleistung und erhöhen sowohl die Fehlerquote als auch die Anspannung bei der Arbeit. Dokumentationen und Tutorials in Brailleschrift sind für die wenigste Software erhältlich, weiterführende Literatur schon gar nicht.

Die nicht immer zufriedenstellende Zusammenarbeit der Auslesesysteme mit der Anwendersoftware erfordert sowohl das Erlernen des Umgangs mit dem Anwenderprogramm als auch der Steuerung des Bildschirmauslesesystems. Gerade dem Computeneuling wird die Differenzierung der verschiedenen Ebenen - Betriebssystem, Anwenderprogramm und Auslesesystem - schwer fallen. Auch geübtere Anwender können beim Auftreten von Unregelmäßigkeiten nicht unbedingt feststellen, ob ein beobachteter 'Fehler' nun auf eine mögliche Fehlbedienung des benutzten Programms zurückzuführen ist, oder auf eine Unstimmigkeit bei der Abstimmung des Bildschirmausleseprogramms auf die Anwendersoftware. Viele Sehgeschädigte nehmen daher Abstand von der Nutzung des Computers als vielseitiges Werkzeug und beschäftigen sich nur soweit wie unbedingt nötig mit modernen Informations- und Kommunikationstechniken. Das ist sehr bedauerlich, da die durch die modernen Technologien bereitgestellten Hilfen den Sehgeschädigten die Befriedigung

kommunikativer Grundbedürfnisse, wie Lesen und Schreiben, ohne den Beistand Dritter ermöglichen könnte.

### **Neue Wege bei der Computernutzung durch Sehgeschädigte**

Aus den obengenannten Gründen ist es wünschenswert, für blinde Computernutzer, speziell für Neulinge, leistungsfähige Programme zu schaffen, die den Bedürfnissen dieser Nutzergruppe entsprechen, leicht zu erlernen und einfach zu bedienen sind. Dazu sind eine konsequent in das Programm integrierte -nicht aufgeproftete- akustische und taktile Benutzerführung und komfortable audiovisuelle Hilfsmöglichkeiten unumgänglich. Interaktionen mit diesen Programmen sollen direkt erfolgen können und nicht 'zweistufig' über die Interpretation visueller Darstellungen auf dem Computerbildschirm.

Das schließt jedoch nicht die Notwendigkeit aus, visuelle Benutzeroberflächen, wie etwa 'Windows', so weit wie möglich auch Blinden zugänglich zu machen. Diese Arbeit wird an anderer Stelle geleistet, so z.B. innerhalb des von der EG finanzierten Förderprogramms TIDA, bei dem Institute der Universitäten Stuttgart, Florenz, Berlin, Brüssel, sowie englische, finnische und griechische Forschergruppen und einige Hilfsmittelfirmen mitarbeiten. Allerdings scheint noch keine einsatzfähige Lösung in Sicht zu sein. Auch bereitet die Entwicklung eines leistungsfähigen (und bezahlbaren) taktilen Ausgabegeräts zur Übertragung des graphischen Computerbildschirms große Schwierigkeiten. Auch wenn leistungsfähige Hilfsmittel den Zugang zu grafischen fensterorientierten Benutzeroberflächen ermöglichen, muß gefragt werden, welcher Teil des Funktionsumfangs eines unter Windows laufenden Anwenderprogramms überhaupt von Blinden genutzt werden kann, welcher Zeitaufwand dazu nötig ist und welcher Anteil der Sehgeschädigten bereit sein wird, sich mit der vermutlich sehr komplexen Bedienung dieser Hilfsmittel auseinanderzusetzen.

Ich bin der Ansicht, daß akustisch geführte ergonomische Programme für Blinde immer notwendiger werden. Auch die Entwicklung von Hilfswerkzeugen zum Interpretieren und 'Auslesen' grafischer Benutzeroberflächen wird nichts an der schwierigen, für Blinde ein hohes Maß an Abstraktionsvermögen voraussetzenden, Erlernbarkeit grafischer Softwareumgebung ändern. Die große Variabilität, diese dem Anwender bietet, wird Blinden den Zugang zusätzlich erschweren und es wird notwendig werden, die Variabilität der Benutzerführung auf Kosten der Leistungsfähigkeit und des Bedienungskomforts einzuschränken. Der Funktionsumfang der unter 'Windows' laufenden Programme wird zunehmend auf Einbindung, Ver- und Bearbeitung von grafischen Elementen abgestellt und durch Blinde nur zum Teil genutzt werden können. Auch werden durch die angesprochene Entwicklung weder die Sehgeschädigten unterstützt, die leicht verwertbare informatorische Grundkenntnisse erlangen möchten, noch jene, die den Computer als einfach zu bedienendes Werkzeug nutzen wollen.

Leicht erlernbare und ergonomische Programme mit integrierter audiovisueller Benutzerführung, wie z.B. AV TEXT, werden dabei helfen, den bisher doch recht engen

Kreis sehgeschädigter Computernutzer zu erweitern. Sie können als Hilfs- und Arbeitsmittel sowohl im schulischen als auch im privaten Bereich dienen und schaffen die Basis für das Erlernen weitergehender und auch beruflich verwertbarer Computerkenntnisse.

Die Vermittlung von wichtigem informationstechnischen Basiswissen wird durch das Erlernen des Systems gezielt gefördert. Das audiovisuelle Textverarbeitungssystem AV TEXT soll besonders auch im schulischen Bereich Einsatz finden. Die Spezifikationen seiner werden durch die folgenden Schwerpunkte bestimmt:

- ◆ Sehgeschädigten Schülern soll die Möglichkeit geboten werden, ein für sie geeignetes praxistaugliches Werkzeug zur Textverarbeitung kennenzulernen.
- ◆ Das System soll als Hilfs- und Arbeitsmittel für die Integration von Sehgeschädigten im Unterricht an allgemeinen Schulen dienen.
- ◆ Sehgeschädigten Studenten soll ein leistungsfähiges Werkzeug zur Bewältigung Ihrer Studienaufgaben bereitgestellt werden. Benachteiligungen von Sehgeschädigten im Studium können dadurch etwas gemildert werden.
- ◆ Anwender im privaten Bereich sollen in die Lage versetzt werden, selbstständig ihre grundlegenden informations- und kommunikationstechnischen Bedürfnisse zu erfüllen.
- ◆ AV TEXT kann auch für einfache Anwendungen im gewerblichen Bereich genutzt werden können, bei denen keine kommerziellen Anwendungsprogramme oder spezielle Firmensoftware benötigt wird.

### **Funktionsumfang und Benutzerführung von AV TEXT**

AV TEXT folgt einem integrierten Konzept: Textverarbeitungsfunktionen, Großschrift, Sprachausgabe und eventuell verfügbare Punktstiftzeilen sind eng miteinander verzahnt und sollen sich ergänzen. Der zu bearbeitende Text und die aktuellen Systeminformationen werden direkt akustisch, vergrößert und taktil ausgegeben. Das Suchen, 'Auslesen' und Interpretieren der auf dem Computerbildschirm sichtbaren Informationen durch spezielle Hilfsprogramme kann unterbleiben. AV TEXT wird ausschließlich über die Tastatur gesteuert.

AV TEXT beherrscht alle grundlegenden Textverarbeitungsfunktionen. Eine komfortable Rechtschreibüberprüfung und eine automatische Trennhilfe basieren auf einem umfangreichen Rechtschreiblexikon. Die Fa. Langenscheidt stellt dieses Lexikon freundlicherweise allen Nutzern von AV TEXT zu einem 'symbolischen' Preis zur Verfügung. AV TEXT kann den erstellten Text -oder beliebige markierte Textabschnitte- vorlesen, buchstabieren und in fünf verschiedenen Schriftgrößen auf dem Bildschirm ausgeben. Um die Orientierung zu verbessern, wurde großen Wert auf komfortable Navigationsmöglichkeiten im Text gelegt. Zwischen dem Vorlesen und Buchstabieren des Textes kann ohne Änderung der Leseposition direkt umgeschaltet

werden. Zudem sind beide Funktionen wie bei einem Tonbandgerät steuerbar, so daß z.B. korrekturbedürftige Textstellen sehr leicht aufgefunden werden können.

AV TEXT legt keinen Wert auf professionelle Fußnoten- und Kopfzeilenverwaltungen, Layoutgestaltung, Spaltensatz, Graphikeinbindung, Druckformatvorlagen oder Synonymlexika. Wer das Schwergewicht auf die Druckgestaltung legt, kann seine mit AV TEXT erstellten Texte leicht in andere Textsysteme exportieren. AV TEXT bietet dagegen -für Blinde besonders hilfreiche- Möglichkeiten der parallelen Bearbeitung mehrerer Texte und der einfachen Verwaltung, Gliederung und Archivierung großer Textmengen (siehe 2.3). Textübergreifende Funktionen erleichtern dabei die Arbeit. Sowohl an das akustisch unterstützte Einlesen gedruckter Texte mit Hilfe eines Texterkennungsprogramms wurde gedacht, als auch an die Möglichkeit, mit AV TEXT erstellte Schriftstücke über das Satzsystem TEX ausdrucken zu können.

AV TEXT gibt alle Systemmeldungen direkt akustisch und visuell aus und stellt dem Benutzer vielfältige Hilfen zur Verfügung. Eine 'Infotaste' gibt Aufschluß über den aktuellen Zustand des Systems und die Möglichkeiten des Anwenders. Sämtliche Funktionen von AV TEXT lassen sich in einer Art 'Probiermodus' gefahrlos erkunden. In unklaren Situationen kann sich der Anwender spezielle Hilfetexte vorlesen lassen, oder das Handbuch auf Diskette einsehen. Die (auf Wunsch) 'sprechende Tastatur' erleichtert das Erlernen des Maschineschreibens, ein 'Mitlesemodus' erhöht die orthographische Sicherheit bei der Eingabe des Textes. AV TEXT ist in der Lage, verschiedenartige Geräusche zu erzeugen, die etwa beim Navigieren im Text ertönen und eine fast unbewußte Orientierung ermöglichen können eingebunden werden und arbeiten im Medienverbund mit Sprachausgabe und Großschrift.

### Die Lernstufen von AV TEXT

AV TEXT ist auch als Lernsystem für den Einsatz an Schulen für Sehgeschädigte konzipiert. Der Funktionsumfang von AV TEXT kann auf einfache Weise vom Benutzer selbst konfiguriert, oder vom Lehrer vorgegeben werden. Das System kann so nach dem 'Zwiebelprinzip' an die behinderungsspezifischen Bedürfnisse, kognitiven Fähigkeiten und Lernfortschritte eines Neulings angepasst werden (siehe Abbildung).

Das Erlernen eines speziell für Sehgeschädigte konzipierten, benutzerkonfigurierbaren audiovisuellen System bietet für Computerneulinge einige Vorteile:

- ◆ Die üblichen Bildschirmauslesesysteme verhelfen nur zu einer reduzierten und ausschnittshaften Informationsgewinnung. Die zur Orientierung notwendig Gesamtübersicht wird erschwert.

- ◆ Die Unterscheidung der verschiedenen Ebenen (DOS, Anwendersoftware, Bildschirmauslesesystem) fällt Neulingen schwer.

- ◆ Umfangreiches zusätzliches Bedienungswissen ist notwendig um die Hilfswerkzeuge anwenden zu können.

◆ Bildschirmorientierte Rückmeldungen der Anwendersoftware werden nicht direkt wahrgenommen sondern müssen erst gesucht und interpretiert werden.

◆ Motivationale Begrenzungen der Schüler können durch die optimale Benutzerführung eines integrierten Systems besser aufgefangen werden.

◆ Die stufenweise Anpassung des Leistungsumfangs eines vom Benutzer konfigurierbaren Systems an die speziellen Fähigkeiten der Schüler ermöglicht eine Feinsteuerung des Lernfortschritts ('Zwiebelprinzip') und fördert das exploratorische Lernen.

◆ Die Benutzerkonfigurierbarkeit eröffnet die Möglichkeit, das System auf individuelle Bedürfnisse, die Arbeitsbedingungen, auf die Vielfalt der Behindertenprofile und die kognitiven Fähigkeiten der Anwender abzustimmen.

◆ Die für Sehende entwickelten Anwenderprogramme können im Funktionsumfang nicht allen Anforderungen von sehgeschädigten Benutzern gerecht werden. Dagegen bieten diese Programme Möglichkeiten, die Blinde nicht nutzen können: Ein für Sehgeschädigte optimierter Leistungsumfang hilft Verwirrung und Demotivation zu vermeiden.

◆ Die verschiedenen Ausgabekomponenten (Sprache, Punktschrift und Schriftvergrößerung) und das verwendete Anwenderprogramm sind funktional und in der Bedienungsführung oft sehr schlecht aufeinander abgestimmt. Bei einem integrierter System arbeiten alle Ausgabemedien im Verbund ('Synergieeffekt').

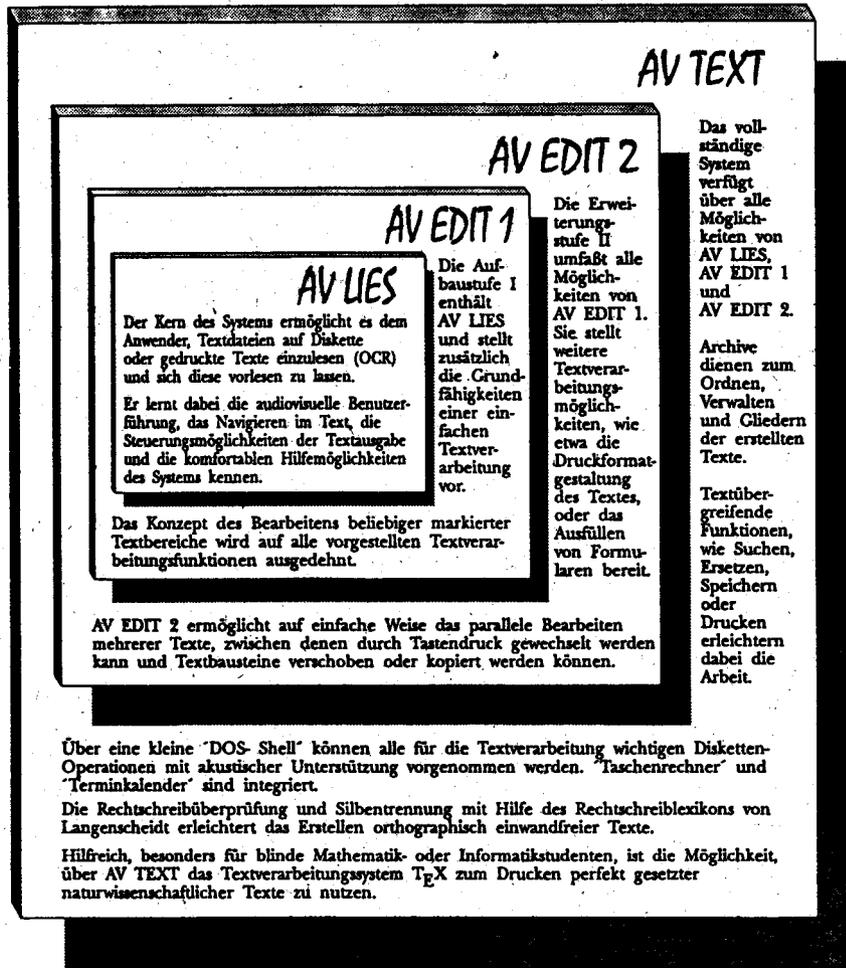
◆ Die angebotenen Hilfsmittel werden immer leistungsfähiger aber auch komplexer in der Bedienung. Um so notwendiger für ihren Einsatz in den Schulen wird eine didaktische Reduktion auf wesentliche Fähigkeiten sein.

Die im folgenden beispielhaft vorgestellten Lernstufen von AV TEXT sollen als Orientierung dienen und können leicht modifiziert und beliebig verfeinert werden. Über die Optimierung von Lernstufen für das exploratorische Lernen und die Ausbildung vom Novizen zum Computerexperten ist jedoch noch wenig bekannt. Dies soll auch Gegenstand des laufenden Forschungsprojekts an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg sein. Bisher gibt es nur wenige Versuche, den individuellen Lernprozess eines Anfängers durch ein geeignetes -abhängig vom Vorwissen und den mentalen Modellen des jeweiligen Anwenders gestaltetes- Softwaredesign zu optimieren.

AV TEXT wird momentan in einer 'Betatestphase' an ca. 20 Blinden- und Sehbehindertenschulen im In- und Ausland, an mehreren Universitäten und weiteren Einrichtungen für Sehgeschädigte getestet. Die bei dieser umfangreichen Testphase gewonnenen Erfahrungen werden dabei helfen, ein für Sehgeschädigte optimales und kostengünstiges System zu entwickeln.

**Uwe Kosa, Institut für Datenverarbeitung/Informatik,  
Pädagogische Hochschule Heidelberg**

## Die 'Zwiebelschalenstruktur' von AV TEXT



Der Funktionsumfang von AV TEXT kann vom Benutzer frei konfiguriert werden. Nach dem 'Zwiebelschalenprinzip' können dem Anwender Lernversionen zur Verfügung gestellt werden, die die gleiche Benutzerführung aufweisen, sich jedoch im Funktionsumfang stufenweise steigern. Dadurch wird das Erlernen des Systems in sinnvolle Bahnen gelenkt. Der Neuling wird nicht durch eine Überfülle an Möglichkeiten überfordert, erfahrenere Computernutzer werden die Möglichkeit schätzen, das System ihren jeweiligen Bedürfnissen anpassen zu können.