

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Zeitschrift:</b> | Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses |
| <b>Herausgeber:</b> | Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen  |
| <b>Band:</b>        | 82 (1991)   |
| <b>Heft:</b>        | 9   |
| <b>Artikel:</b>     | Informatik : Hindernis oder Chance für Sehbehinderte?   |
| <b>Autor:</b>       | Jufer, Rolf   |
| <b>DOI:</b>         | <a href="https://doi.org/10.5169/seals-902957">https://doi.org/10.5169/seals-902957</a>   |

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 19.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Informatik – Hindernis oder Chance für Sehbehinderte?

Rolf Jufer

**Über die Vor- und Nachteile der modernen Informationstechnologien wurde schon viel diskutiert. Dieser Artikel versucht einen weiteren Aspekt zu beleuchten, nämlich die Konsequenzen der neuen Technologien für körperbehinderte Menschen, insbesondere für Blinde und Sehbehinderte. Werden sie dadurch noch weiter an den Rand unserer Gesellschaft gedrängt oder können sie diese Entwicklungen zu ihrem Vorteil nutzen?**

**Un sujet beaucoup discuté: avantage ou désavantage des technologies informatiques. Cet article essaie de jeter la lumière sur un autre aspect de ces développements modernes. Quelles sont les conséquences de telles technologies pour des handicapés plus particulièrement pour les aveugles et les handicapés de la vue? Vivront-ils encore plus en marge de la société ou bien peuvent-ils tirer avantage de ce développement?**

## Adresse des Autors

Rolf Jufer, lic.oec.publ., dipl. Wirtschaftsinformatiker, EDV-Beratungsstelle für Blinde und Sehbehinderte (EBS), Zieglerstrasse 43a, 3007 Bern

Neben den klassischen Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Boden nimmt in unserer marktwirtschaftlich orientierten Gesellschaft die Information einen immer bedeutenderen Stellenwert ein. Wer gut und umfassend informiert ist, kann sich auf dem Markt Vorteile gegenüber der Konkurrenz verschaffen. Die moderne EDV mit ihrer stetig zunehmenden Vernetzungsdichte und den damit einhergehenden verbesserten Zugriffsmöglichkeiten auf eine Vielzahl von Datenbanken und Informationssystemen erlaubt, innerhalb kürzester Zeit an eine ungeheure Fülle von aktuellen Daten und Informationen heranzukommen. Um aus dieser Informationsflut die gewünschte Auskunft zu erhalten, muss das vorhandene Datenmaterial weiter verarbeitet, verglichen und verdichtet werden, beispielsweise durch die Darstellung von statistischem Zahlenmaterial in Form von Repräsentationsgrafiken.

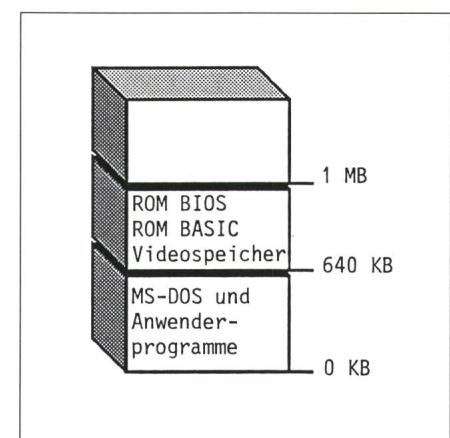
Auch wer aktiv am politischen und gesellschaftlichen Leben teilnehmen will, braucht häufig schnellen Zugriff auf die verschiedensten Informationsquellen wie Tageszeitungen, Bücher, usw. Gerade hier haben sehbehinderte und blinde Menschen mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen. Sehbehinderung bedeutet unter anderem auch Informationsbehinderung. Diese Personen waren bislang kaum in der Lage, sich schriftliche Daten und Informationen ohne fremde Hilfe zu beschaffen und diese zu interpretieren.

Wie bereits erwähnt, liegt eine immer grösser werdende Datenmenge in digitaler Form vor. Moderne elektronische Hilfsmittel erlauben seit einiger Zeit, diese auch sehbehinderten und blinden Menschen verfügbar zu machen. Lässt sich somit das geschilderte Informationsdefizit von blinden und sehbehinderten Menschen aufheben?

Um auf diese Frage zu antworten, soll zuerst kurz auf die heute bekannten Technologien zur Unterstützung von blinden und sehbehinderten EDV-Anwendern eingegangen werden.

## EDV-Hilfsmittel für Blinde und Sehbehinderte

Die heutzutage erhältlichen sehbehindertenspezifischen EDV-Hilfsmittel verfolgen fast ausnahmslos das Ziel, Standard Hard- und Software auch blinden und sehbehinderten Computer-Benutzern zugänglich zu machen. Nach der Art und Weise, wie der Benutzer mit dem Gerät kommuniziert, können drei Basisklassen unterschieden werden: die taktilen, die akustischen und die stark vergrösserten Hilfsmittel.



**Bild 1 Schematische Darstellung der Arbeitsspeicher eines Personal-Computers**  
Der aktuelle Bildschirminhalt wird aus dem Videospeicher ermittelt.

## Die taktilen Hilfsmittel

Zu dieser Gruppe zählt man Hilfsmittel, welche dem Benutzer die Kontrolle über seine Eingaben und die Erfassung der vom System ausgegebenen Daten und Reaktionen via Tasten erlauben. Weitverbreitet sind die sogenannten Braillezeilen, welche die Erfassung des Inhaltes jeweils einer ganzen oder halben Computer-Bildschirmzeile (40 oder 80 Zeichen) erlauben. Vor rund 165 Jahren erfand Louis Braille ein nach ihm benanntes, in dickes Papier einprägsames Codiersystem für das westliche Alphabet. Jeder Code entspricht einem Buchstaben, einer Buchstabengruppe, einem Satzzeichen oder einer Ziffer und wird durch maximal sechs tastbare, punktförmige Erhebungen repräsentiert. Diese Erhebungen kann der geübte Benutzer ertasten. Moderne Braillezeilen sind mit 40 oder 80 einzelnen Braille-Modulen ausgerüstet. Jedes Modul besitzt 6 oder mehr bewegliche kleine Stifte, welche mittels Piezokristallen und der zugehörigen Elektronik auf- und abbewegt werden. Die verschiedenen Muster, welche sich mit diesen Stiften erzeugen lassen, stellen einzelne Braillecodezeichen dar. Welches Zeichen an welcher Stelle des Bildschirmes steht, wird in der Regel aus dem Videospeicher des Computers ermittelt (Bild 1).

## Akustische Hilfsmittel

Zu den akustischen Hilfsmitteln zählt man Geräte, welche die Kommunikation mit dem System durch eine synthetische Sprachausgabe unterstützen. Diese in der Fachwelt auch unter dem Begriff Screen Reader bekannten Hilfsmittel geben dem Benutzer die Möglichkeit, die Tastatureingaben und den auf dem Bildschirm angezeigten Text mittels einer künstlichen Sprache zu kontrollieren und wahrzunehmen. Wenn der Benutzer beispielsweise einen Brief mit einem Textverarbeitungssystem bearbeitet, überwacht die gleichzeitig aktive Screen Reader-Software die Tastatureingaben. Wird die Space- oder Enter-Taste (Carriage-Return/Line Feed-Taste) gedrückt, so werden die Buchstaben des zuletzt eingegebenen Wortes in eine Serie von Phonemen (elementare Bestandteile der gesprochenen Sprache) umgesetzt. Die Phonemsequenzen werden von der Screen Reader-Software durch die Abarbeitung einer Reihe weiterer Re-

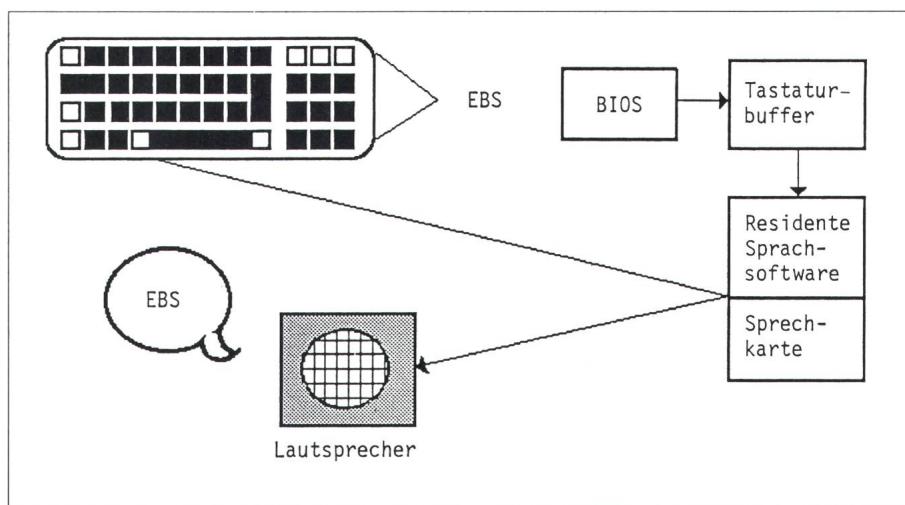


Bild 2 Schematische Darstellung der Bestandteile einer Sprachausgabeeinheit

geln (z.B. ist die Stimme vor einem Komma anzuheben) schlussendlich in die vom Synthesizer auszugebende Form umgesetzt (Bild 2).

## Stark vergrößernde Hilfsmittel

Eine dritte Kategorie bilden die stark vergrößernden Hilfsmittel. Sie eignen sich selbstverständlich nur für Personen, welche noch über einen gewissen Sehrest verfügen. Seit einigen Jahren setzen zahlreiche sehbehinderte EDV-Anwender die früher vor al-

lem an CAD-Arbeitsplätzen verwendeten Grossbildschirme ein (Bild 3). Für Personen, welche sehr nahe am Bildschirm arbeiten müssen, eignet sich eine solche Lösung jedoch in der Regel nicht, da sehr starke Kopfbewegungen notwendig werden und sich in der Folge bei längeren Arbeitszeiten Rücken- und Nackenschmerzen einstellen. Hier sind Systeme, welche ein Zoomen von Bildschirmausschnitten ermöglichen, empfehlenswerter (Bild 4). Leistungsfähige elektronische Bildschirmvergrößerungssysteme bestehen in der Regel aus einer Hardware mit eigenem Prozessor und Arbeitsspeicher sowie einer speicherresidenten Treibersoftware. Bedingung für einen effizienten Einsatz einer solchen Lösung ist ein schneller Bildschirmaufbau, vor allem bei Programmen mit sehr vielen Interaktionen zwischen dem Benutzer und dem System. Wie bei den in den vorhergehenden Kapiteln erläuterten Hilfsmitteln findet auch hier ein ausgeprägter Zugriff auf den Bildschirmspeicher des Computersystems statt, um Veränderungen des Bildschirminhaltes schnell erkennen und entsprechend behandeln zu können.

Neben den bislang erwähnten, speziell für sehbehinderte und blinde EDV-Anwender entwickelten Hilfsmitteln existiert eine ganze Palette weiterer Geräte und Applikationen, welche diesen Personengruppen von grossem Nutzen sein können. Die bereits breit eingesetzten CD-ROMS ermöglichen erblindeten Menschen z.B. ohne fremde Hilfe auf die in dieser Form vorliegenden, sehr umfangreichen Datensammlungen wie Enzyklo-



Bild 3 Grossbildschirm inklusive Vergrößerungsprogramm

päden, SBB-Fahrpläne usw. zugreifen zu können. Auch die immer populärer werdenden Scanner-Systeme werden teilweise schon recht erfolgreich von Sehbehinderten und Blinden eingesetzt, obwohl bei der Entwicklung dieser Technologie kaum jemand an solche Anwendungsszenarien gedacht hat.

## Die Grenzen der heutigen Technologie

Den hier vorgestellten Klassen von bekannten EDV-Hilfsmitteln für blinde und sehbehinderte Computer-Benutzer ist gemeinsam, dass sie in der Regel für textorientierte Benutzeroberflächen entwickelt wurden, d.h. auf der Basis von ASCII-Zeichen arbeiten. Wer aber die Entwicklungen im EDV-Sektor in den vergangenen Jahren mitverfolgt hat, weiß, dass immer mehr Applikationen sogenannte grafische Benutzeroberflächen besitzen. Der Bildschirm ist dabei aus grafischen Elementen aufgebaut, und nicht selten sind gleichzeitig mehrere Fenster oder Teile davon über- oder nebeneinander sichtbar. Hier versagen die bislang zur Verfügung stehenden Hilfsmittel in zweierlei Hinsicht: Die auf dem Bildschirm dargestellte Information liegt im Bildschirmspeicher als Bitmap vor und kann durch textbasierte Methoden und Techniken nicht mehr interpretiert werden. Doch selbst wenn diese Klippe überwunden

wäre, stellt sich folgendes Problem: Die Informationsdarstellung wurde von normalsehenden Softwaretechnikern für normalsehende Computerbenutzer entwickelt. Für einen sehbehinderten oder blinden Benutzer sind Applikationen mit überlappenden Fenstern, Ikonen und weiteren grafischen Elementen nur mit erheblicher Mühe oder gar nicht nutzbar. Diese für normalsehende Benutzer zweifellos sehr informativen und effizienten Gestaltungselemente sind vor allem für blinde Computeranwender nicht umsetzbar oder erschweren ihnen die Orientierung über die am Bildschirm angezeigten Informationen erheblich.

Ist daraus also die Schlussfolgerung zu ziehen, dass der Nutzen der EDV für sehbehinderte und blinde Menschen nur von kurzer Dauer ist? Ganz so pessimistisch dürften die Zukunftsperspektiven für die hier im Zentrum stehenden Benutzergruppen nicht sein. Denn erstens werden die vor allem auf Grosssystemen installierten Informationssysteme und Datenbanken wie z.B. das ETH-Bibliothekssystem auch in absehbarer Zeit mittels textbasierten Benutzerschnittstellen arbeiten, und zweitens bestehen berechtigte Hoffnungen, dass die zu erwartenden Fortschritte in den Gebieten der künstlichen Intelligenz, der Bilderkennung usw. auch zum Nutzen der Behinderten eingesetzt werden können. Weiter ist folgender Trend zu beobachten: Moderne Applikationen machen in Zukunft vermehrt von der

bei vielen Computersystemen bereits technisch verfügbaren Möglichkeit der Informationsausgabe in gesprochener Form Gebrauch. Sämtliche neuen, mit integriertem Synthesizer ausgerüsteten Geräte der Macintosh-Familie werden mit einem Mikrofon ausgeliefert, und es darf vermutet werden, dass die ersten ernstzunehmenden Programme, welche die Kombination von geschriebenem und gesprochenem Text erlauben, in Kürze folgen werden.

## Die EBS – eine Beratungsstelle für Blinde und Sehbehinderte

Schon früh hat der Schweizerische Blinden- und Sehbehindertenverband (SBV) erkannt, dass die moderne Informationstechnologie eine Chance für viele seiner Verbandsmitglieder darstellt. So lag die Gründung der vom SBV getragenen EDV-Beratungsstelle für Blinde und Sehbehinderte (EBS) in Bern eigentlich auf der Hand. Die folgende Übersicht gibt stichwortartig die von der EBS wahrgenommenen Tätigkeiten wieder:

– Einen Aufgabenschwerpunkt stellt die individuelle Beratung sehbehinderter und blinder Personen dar. Interessierte Personen sollen die Möglichkeit erhalten, die in den Räumlichkeiten der EBS vorhandenen Hilfsmittel anhand konkreter Anwendungsbeispiele persönlich kennenzulernen und sich dabei beraten zu lassen. Die EBS ist bestrebt, sich in Abstimmung mit anderen Stellen und Institutionen eine repräsentative Palette an Hilfsmitteln anzuschaffen oder Hilfesuchende an kompetente und auskunftsberreite Personen und Stellen verweisen zu können.

– Die EBS sammelt und verbreitet die ihr zugänglichen Informationen zum Thema elektronische Hilfsmittel. Sie erprobt insbesondere neue EDV-Hilfsmittel auf deren Tauglichkeit für Blinde und Sehbehinderte.

– Ein vorrangiges Ziel der EBS ist die Erforschung neuer Einsatzmöglichkeiten der modernen Informationstechnologien. So ist die EBS beispielsweise am technischen Versuch des Projektes «Sprechender Teletext» der Ingenieurschule Biel (Projektleiter Prof. P. Mermod) beteiligt.

– Regelmässig werden EDV-Grund- und Weiterbildungskurse zu interessant erscheinenden Hilfsmitteln und Anwendungen angeboten.

a visually-impaired user, with a program such as this, you can enlarge the text from two to eight times "normal" sized letters.

Most magnification packages are terminate and stay resident (TSR) programs. After you install the TSR magnification program, you can operate most of your existing applications.

Most magnification packages are resident (TSR) programs. After you magnification program, you can op

**Bild 4 Schematische Darstellung eines Bildschirmvergrösserungsprogramms**  
In der unteren Hälfte wird ein bestimmbarer Ausschnitt der oberen Bildschirmhälfte vergrössert

# Gérer mieux et plus vite. Exemple d'une solution AS/400.

Les installateurs électriciens, bureaux d'études et centrales électriques sont de plus en plus mobilisés par des activités telles que devis, offres, soumissions, facturation, commandes, calculs prévisionnels, calcul des prix, gestion des stocks, comptabilité générale et salariale, traitement de texte et autres contraintes administratives.

L'expérience des agents IBM est précieuse pour remédier à ce genre de situation. L'un d'eux vient d'élaborer

un nouveau programme dit ELEKTRO/MS. Il s'agit d'un système intégré d'information et de traitement qui gère la clientèle, les commandes, les échéances, les installations et prestations de service compte tenu des bases de calcul de l'USIE.

Sur demande, ce programme peut être adapté à la taille de l'entreprise. Il est disponible pour le système multiposte IBM AS/400 - avec base de données relationnelle intégrée -

et le Système Personnel/2 IBM. Cette solution informatique vous fait gagner du temps en vous permettant de gérer mieux et plus vite toute votre administration.

Alors renseignez-vous et gagnez du temps dès maintenant en appelant: Allô IBM au 155 46 46.

**IBM**

