

**Zeitschrift:** Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology

**Herausgeber:** Swisscom

**Band:** 74 (1996)

**Heft:** 1

**Artikel:** Interaktives Lernen mit Multimedia

**Autor:** Gredtchenko, Alexei / Nysen, Marnik / Stevens, Wim

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-876735>

### **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:** 06.02.2026

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

# INTERAKTIVES LERNEN MIT MULTIMEDIA

Die ATM-Technik eröffnet neue Perspektiven für die Entwicklung von Fernkursen. Sehr schnelle Datenverbindungen machen den Zugriff auf zentralisierte Multimedia-Server möglich, auf denen Kurse, Schulungsprogramme und interaktive Multimedia-Anwendungen laufen können. Mit Videokonferenzanwendungen können die Teilnehmer an Live-Seminarübertragungen, Vorlesungen und Vorträgen teilnehmen. Dieser Beitrag zeigt, wie die Prinzipien der Fernschulung und die Eigenschaften von ATM-Netzen eingesetzt werden, um integrierte Schulungsprogramme für die Ausbildung von Systemverwaltern mit den Unterstützungsfunctionen des Netzes zu verbinden.

Eine der Herausforderungen bei der Entwicklung von Fernkursen ist die Kompensation des Verlustes des menschlichen Umgangs, der als Folge der physischen Trennung der Teilnehmer auftritt. Dies ist ein wesentliches

ALEXEI GREDTCHENKO,  
MARNIK NYSEN UND WIM STEVENS

Problem, da die Ausbildungsforschung gezeigt hat, dass Lernen ein Prozess der Wissenskonstruktion durch den Lernenden ist. Dieser Prozess wird durch die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden beträchtlich verbessert. Die ATM-Technik erlaubt den Aufbau mehrerer interaktiver Live-Verbindungen zwischen den Lernenden.

## Grundprinzipien des Lernens als Ausgangspunkt

Eine ausschliesslich durch die Technologie vorangetriebene Lösung für Fernschulungen kann nie zu befriedigenden Ergebnissen führen. Statt dessen ist ein feiner Ausgleich zwischen der technologischen Schulungsumgebung, dem Teilnehmer als Lernendem und den Schulungszielen erforderlich. Schliesslich muss die Entwicklung der für Fernschulungen geeigneten Lernszenarien auf fundierten Theorien und Prinzipien des Lernens beruhen.

## Lernen als konstruktive Aktivität

Obwohl Schulungstechnologien, wie Kurse auf Rechnerbasis und interaktive Videoverbindungen, oft als «inter-

aktiv» bezeichnet werden, haben sie den Lernenden häufig in eine passive Rolle gedrängt, denn er muss eine sorgfältig geplante Folge von Schulungsaktivitäten und vorprogrammierten Übungen durchlaufen.

Erwachsene Auszubildende sind jedoch sehr komplexe Menschen, die sich in ihrer bevorzugten Art des Lernens, in ihrer tatsächlichen Lernfähigkeit und in ihren persönlichen Lernzielen und -motiven stark voneinander unterscheiden.

Die Lernenden «absorbieren» den Lernstoff nicht; sie erzeugen, erforschen und integrieren das Wissen. Sie lernen am besten, wenn sie entdecken wollen, wie man bestimmte Dinge zu einem bestimmten Zeitpunkt in Zusammenhang mit aktuellen Problemen bringt. Dies stimmt jedoch selten mit der Reihenfolge überein, in der die Themen in Fernkursen zum Selbststudium behandelt werden.

Das Lernen ist daher ein aktiver und konstruktiver Prozess beim Lernenden. Die Qualität dieses Prozesses wird stark durch die Qualität der Zusammenarbeit zwischen dem Lernenden, dem Ausbildungsmaterial und dem Ausbilder beeinflusst.

## Integration der Schulungen

Die traditionelle Unterscheidung zwischen Schulungen, die am Arbeitsplatz, und solchen, die nicht am Arbeitsplatz stattfinden, verschwindet immer mehr. Das Lernen ist kein Prozess mehr, der auf feste Orte und feste Zeiten beschränkt ist. Formale Lernereignisse müssen Teil eines Lernprozesses werden, der nicht aufhört, wenn die Personen an ihren normalen Arbeitsplatz zurückkehren. Die neue Herausforderung ist die Unterstützung individueller Lernprozesse am Arbeitsplatz.

Tele-Learning wird uns helfen, formale Lernereignisse an den Arbeitsplatz zu bringen. Die Leute müssen nicht ihren Platz wechseln, um Videoprogrammen zuzusehen, an Rechnerguruingsprogrammen teilzunehmen usw. Obwohl diese Anwendungen viel versprechen, sind sie noch immer auf die Übertragung vorgefertigter Informationspakete ausgerichtet. Diese Art des Lernens ist immer noch eine Unterbrechung der aktuellen Tätig-

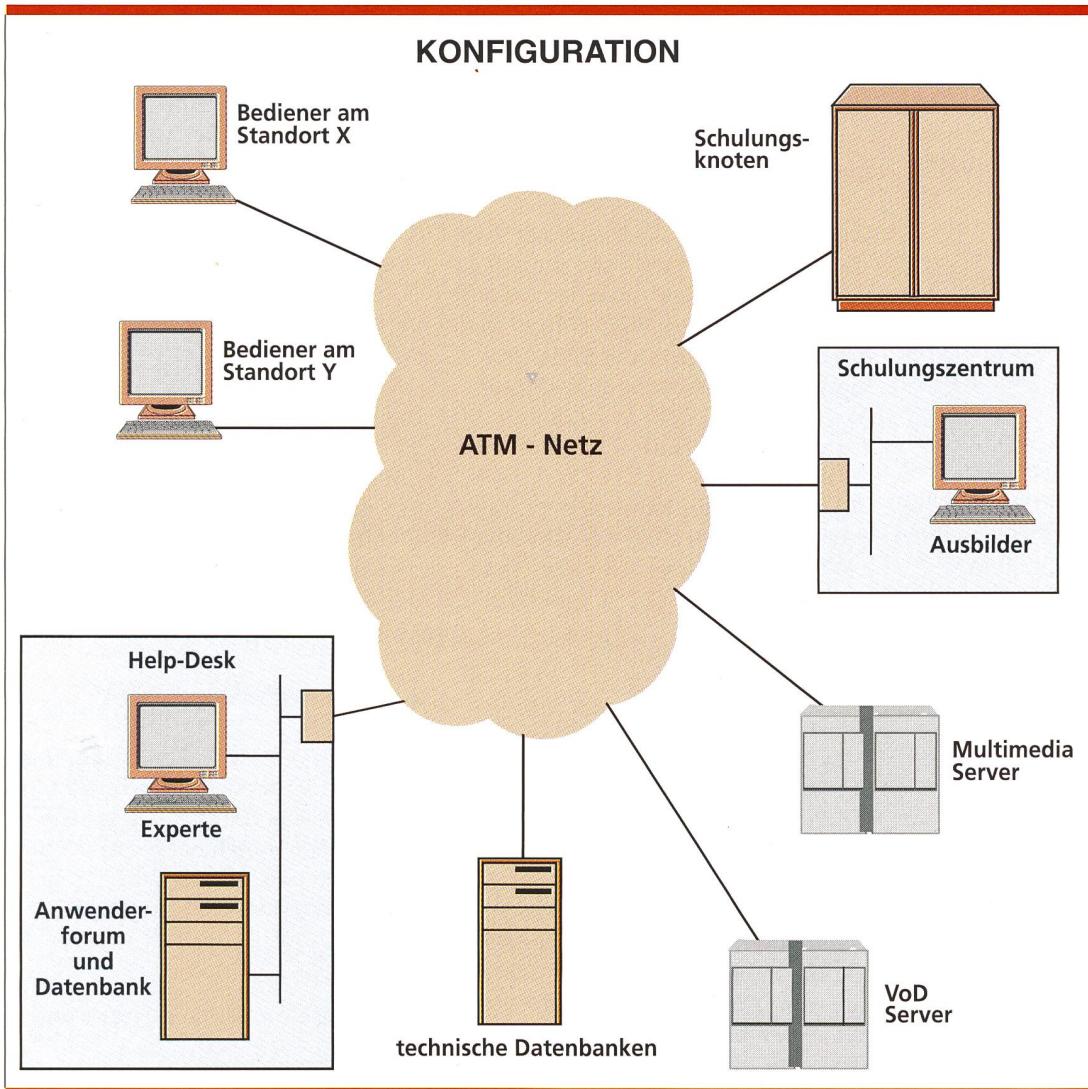


Bild 1. Konfiguration eines ATM-Netzes.

keit und nicht direkt mit den speziellen Problemen am Arbeitsplatz verbunden, was zum kritischen Unterschied zwischen der Entwicklung von Kompetenz auf der einen und dem Transfer von Wissen und von Fertigkeiten auf der anderen Seite führt.

## Transfer von Wissen und Fertigkeiten

Es ist bekannt, dass Menschen Kompetenz erwerben, das heißt die Fähigkeit, aktuelle Probleme in einem Prozess aktiver Erforschung und Untersuchung, durch Versuch und Irrtum, Beobachtung und Modellierung, Unterstützung usw. zu lösen. Die langfristige Effizienz dieses Lernprozesses wird durch das Fehlen von Unterstüt-

zung und Beistand am Arbeitsplatz verringert. Die meisten Kurse und Schulungsprogramme haben als Ziel den Transfer von Wissen und Fertigkeiten und tragen nicht direkt zur Entwicklung von Kompetenz bei.

Wir suchen bei der Anwendung der Telematik für die Zwecke des Lernens nicht nur nach einem verbesserten Zugang zu vorgefertigten Programmen (Video-Abfragedienste, rechnergestützte Schulungen usw.). Die Verfügbarkeit solcher Programme ist nicht das Kernproblem. Wir glauben, dass das Hauptproblem das Fehlen von Systemen ist, welche die Mitarbeiter bei der Ausführung ihrer wirklichen Aufgaben unterstützen und somit die Entwicklung von Kompetenz fördern. Solche Systeme müssen stark individualisierte und Just-in-time-Lernprozesse initialisieren und unterstützen.

## Individualisiertes Lernen nach der Just-in-time-Methode

Man lernt am besten, wenn man die Notwendigkeit dazu erkennt. Die Konfrontation mit Problemen, während man «Dinge tut», macht sehr empfänglich für die entsprechenden Informationen. Gleichzeitig ist die Motivation zum Lernen stark, da die Lernunterstützung in einem bedeutungsvollen Zusammenhang angeboten wird.

Tele-Learning hilft dabei, den Idealzustand des Lernens nach der Just-in-time-Methode zu erreichen. Die Information und die Lernunterstützung sind hierbei per Definition individualisiert und kontextsensitiv. Auch hierbei reden wir nicht über vorgefertigte

Kurse in Form von Tutorien, in denen die Ziele, der Inhalt und die Struktur vom Anbieter bestimmt werden. Wir arbeiten an einem verbesserten Zugang zu leistungsfähigen Lernumgebungen, die aus Text- und Videodatenbanken, kontextsensitiven Hilfesystemen, Fernunterstützung, Simulationen und Expertensystemen bestehen.

Der Zugang der Lernenden zu einer Vielzahl von Informationsquellen und Unterstützungssystemen ist jedoch nicht ausreichend. Die Lernenden müssen auch in der Lage sein, ihre eigenen Lernprozesse zu gestalten und diese leistungsfähige Lernumgebung auf intelligente Art und Weise zu nutzen. Dies erfordert eine benutzerfreundliche Schnittstelle, die nach streng ergonomischen Kriterien entwickelt wurde. Das bedeutet auch, dass die Lernenden lernen müssen, wie man derart leistungsfähige Lernumgebungen benutzt.

## Integration interaktiver Schulungswerkzeuge in ein ATM-Netz

*Bild 1* zeigt eine typische ATM-Netzkonfiguration mit integrierten Ausbildungs- und Unterstützungswerkzeugen. Die Workstations für Betrieb und Wartung, die für die Vermittlungseinrichtungen eingesetzt werden, sind direkt mit dem Netz verbunden. Daraus haben sie direkten Zugang zu den vom Netz gebotenen Funktionen. Dies ermöglicht die Integration stark interaktiver Lernwerkzeuge in das Netz, auf die von den Workstations zugegriffen werden kann. Diese Werkzeuge sind:

### Video- und Audiokonferenzen vom Schreibtisch aus

Jede Workstation kann mit einem Video-Encoder und mit einer Kamera ausgestattet werden. Dies erlaubt die Teilnahme an interaktiven Punkt-zu-Punkt- oder sogar an Mehrpunkt-Video- und Audiokonferenzen. Workstations, die nicht mit einem Video-Encoder ausgestattet sind, können trotzdem an solchen Konferenzen teilnehmen. Sie sind in der Lage, Video- und Audiosignale der anderen

Teilnehmer zu empfangen, können aber nur Audiosignale und keine Videosignale senden.

### Gemeinsames Arbeitspapier

Das gemeinsame Arbeitspapier (vgl. klassische Kreidetafel) ist ein gemeinsam genutzter elektronischer Arbeitsbereich. Jeder Teilnehmer kann zum Arbeitsbereich Text oder Bilder hinzufügen oder Zeichnungen erstellen. Alle anderen Teilnehmer können das Ergebnis sofort auf ihren Workstations sehen. Jeder Teilnehmer kann einen lokalen Ausdruck erstellen oder den Inhalt eines Arbeitsbereichs für einen späteren Zugriff in einer Datei speichern.

### Gemeinsame Nutzung von Anwenderprogrammen

Ein Anwenderprogramm auf einer Workstation kann gleichzeitig von anderen Workstations genutzt werden. Die von den gemeinsam genutzten Anwenderprogrammen erzeugten Menüfenster werden auf jede Workstation kopiert, so dass jeder Teilnehmer das Anwenderprogramm leicht auf seiner eigenen Workstation nutzen kann.

Die Workstation, auf der das Anwenderprogramm läuft, kontrolliert das Programm. Es ist jedoch möglich, die Kontrolle an jede andere Teilnehmer-Workstation abzugeben. Alle Maus- und Tastenfunktionen werden dann von der abgesetzten Station an die kontrollierende Station weitergeleitet.

### Zentralisierte VoD- und Multimedia-Server

Zentralisierte VoD- und Multimedia-Server können zur Speicherung des gesamten relevanten Schulungsmaterials verwendet werden, wie beispielsweise Rechnerschulungsprogramme, Multimedia-Präsentationen, interaktive Videos usw. Diese Information kann leicht in eine Sitzung zur interaktiven Schulung integriert oder bei Bedarf individuell abgefragt werden. Die zentrale Speicherung der Dokumentation bietet den Vorteil, dass neue oder geänderte Dokumente sofort für jeden zur Verfügung stehen.

### Zugang zu verschiedenen Datenbanken

Datenbanken, technische Wörterbücher in unterschiedlichen Sprachen und Referenzdokumentationen werden auf Servern gespeichert, die an das Netz angeschlossen sind.

### Verbindung mit einem entfernten Schulungszentrum

Das Schulungszentrum ist mit fortschrittlichen Multimedia-Workstations ausgestattet. Von hier aus können die Ausbilder interaktive Fernkurse mit einer Gruppe von Auszubildenden abhalten, die sich überall im Netz befinden können.

### Zugriff auf Schulungsknoten

Schulungsknoten sind an das Netz angeschlossen; sie sind jedoch nicht Teil des aktuellen Netzes. Die Systemverwalter können sich bei diesen Knoten anmelden und Arbeiten durchführen, ohne den Netzbetrieb zu stören.

### Hilfs- und Unterstützungscenter

Wenn ein Systemverwalter ein Problem hat, das er nicht lösen kann, kann er Unterstützung bei einem Hilfesystem abfragen.

Das Hilfesystem bietet verschiedene Unterstützungsebenen:

- Nachrichtenbereiche, auf denen interessante Dokumente abgefragt werden können
- eine Datenbank mit «häufigen Fragen» und fortschrittlichen Suchmechanismen
- Nachrichtengruppen, in denen E-Mail-Diskussionen über spezielle Probleme geführt werden können
- Beratung durch Experten: Ein Systemverwalter kann einen Experten hinzuziehen, der von seiner Workstation aus die Anwenderprogramme beim Systemverwalter überwachen oder sogar übernehmen kann. Dies dient einer Unterstützung und Problemlösung aus der Ferne.

*Bild 2* gibt einen Überblick über verschiedene Werkzeuge, die zur Erstellung eines Hilfesystems eingesetzt werden können.

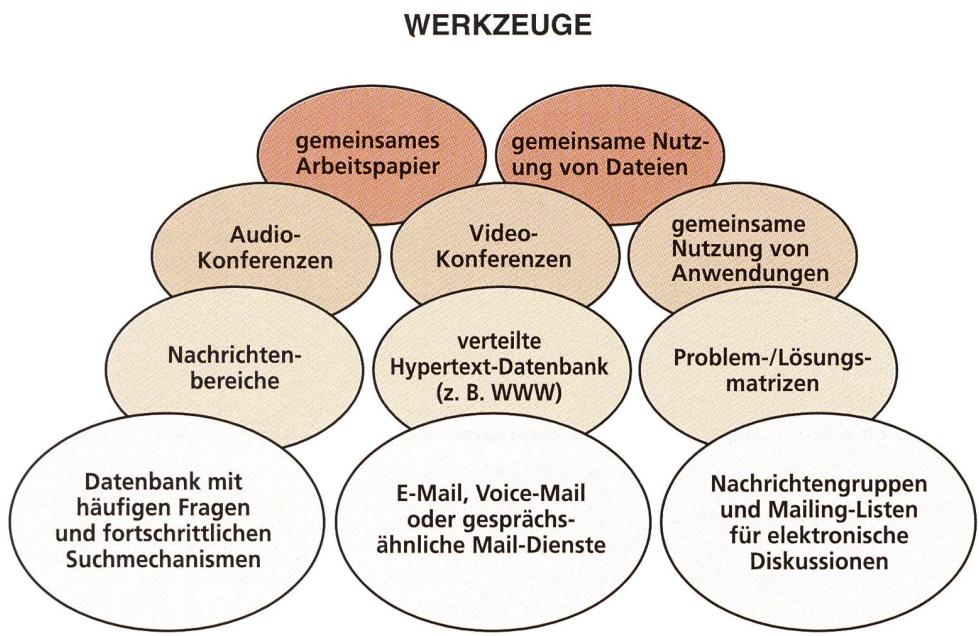


Bild 2. Mögliche Werkzeuge für die Bereitstellung eines Hilfesystems.

## Entwicklung von Schulungsprogrammen

Geht man von der in Bild 1 gezeigten Netzkonfiguration mit integrierten Schulungswerkzeugen aus, kann man Schulungsprogramme für die Systemverwalter entwickeln, die den oben erläuterten didaktischen Prinzipien entsprechen.

Bis heute bestehen Schulungsprogramme für Systemverwalter aus Schulungskursen, die einige Wochen oder sogar Monate dauern. Nach dem erfolgreichen Abschluss dieser Schulungskurse beginnen die Systemverwalter mit ihrer eigentlichen Tätigkeit, was gleichzeitig das Ende des Schulungsprogramms bedeutet. Unsere heutige Lösung sieht anders aus. Ein Schulungsprogramm für Sy-

stemverwalter besteht aus wesentlich mehr als aus der Durchführung eines Einführungsschulungskurses. Dieser versetzt den Systemverwalter nur in die Lage, mit der Arbeit an der Vermittlungsanlage zu beginnen. Das eigentliche Training am System beginnt, wenn der Systemverwalter mit seiner Arbeit startet. Das ist die Grundidee eines «Performance Support System» (PSS).

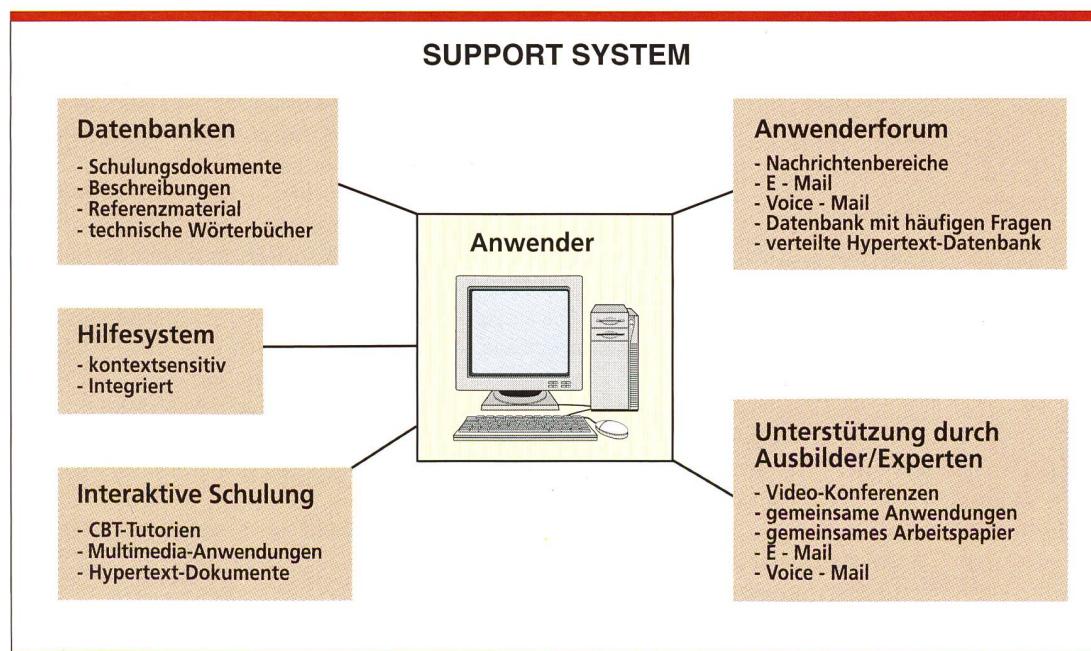


Bild 3. Performance Support System.

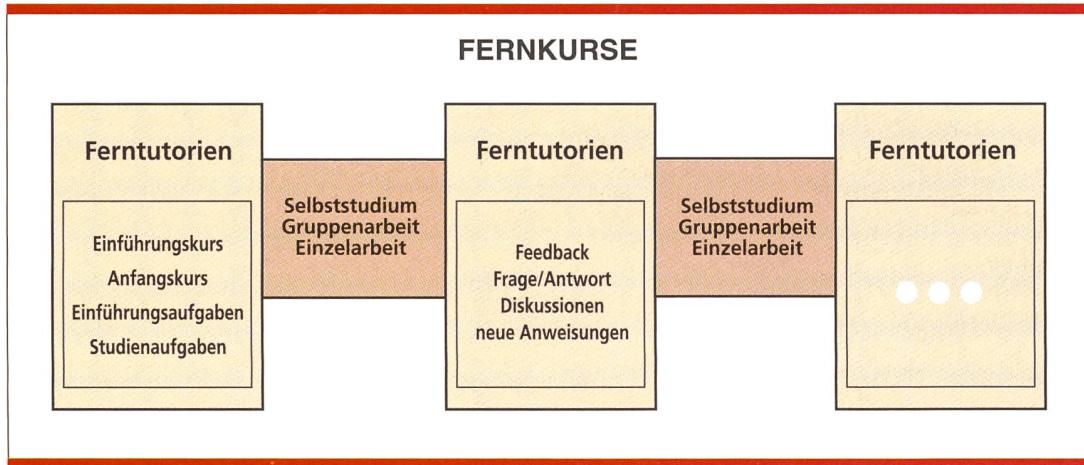


Bild 4. Interaktive Fernkurse.

## Performance Support System

Der entscheidende Punkt beim PSS ist das selbsterklärende Betriebssystem, da Unterstützungshilfsmittel und die Dokumentation integriert sind. Für jedes mögliche Problem kann der Systemverwalter die relevante Information abrufen, um das Problem just-in-time zu behandeln.

Die integrierte kontextsensitive Hilfe ist der erste Schritt bei der Suche. Diese Hilfe ist so aufgebaut, dass die meisten Probleme in weniger als drei Suchschritten gelöst werden können. Falls erforderlich, kann der Systemverwalter tiefer in die integrierte Dokumentation eindringen, weitere Dokumentationen heranziehen, sich beim Anwenderforum anmelden oder Kontakt zu einem Experten aufnehmen. Ein derartiges PSS unterstützt den Systemverwalter und gibt ihm Anregung zur Benutzung des Systems, was wiederum die Leistungsfähigkeit des Systemverwalters erhöht.

*Bild 3* zeigt einen Überblick über die verschiedenen Werkzeuge, die in ein PSS integriert sind.

## Werkzeuge für die Anfangsschulung von Systemverwaltern

Für Anfangsschulungen können die Netzeinrichtungen ebenfalls umfangreich eingesetzt werden. Interaktive Multimedia-Anwendungen und rechnergestützte Schulungsprogramme werden als individuelles Studienmaterial genutzt. Als Alternative zu herkömmlichen Sitzungen verwenden

wir interaktive Fernkurse mit Mehrpunkt-Videokonferenzen vom Schreibtisch aus. Auf diese Weise müssen die Lernenden nicht zu einem Schulungszentrum reisen, sondern können das Anfangsschulungsprogramm am Arbeitsplatz durchführen.

### Rechnergestützte Schulung

Rechnergestützte Schulung (CBT) eignet sich insbesondere für Einführungskurse, die ohne jegliches Eingreifen eines Ausbilders durchgeführt werden können. CBT wird für allgemeine Kurse über Telekommunikation,

Systemfunktionsbeschreibungen, Kurse über Netzplanung und andere Kurse eingesetzt.

Weitere Verbesserungen von CBT-Programmen werden sich durch neue Entwicklungen im Bereich der Multimedia-Anwendungen ergeben. Ein Beispiel für eine solche Neuentwicklung ist die Integration der Spracherkennung in CBT-Programme. Zusätzlich zur Eingabe von Wörtern über die Tastatur und zur Bewegung des Zeigers mit der Maus sprechen die Studenten in ein Mikrofon, um dem Anwenderprogramm mitzuteilen, was sie wollen. Die Spracherkennung kann auch zur Navigation durch die

## VORTEILE BEI DER INTEGRATION INS NETZ

Die Integration von Schulungswerkzeugen ins Netz bietet zahlreiche Vorteile für Bediener-schulungsprogramme. Das System wird zu einem selbsterklärenden PSS.

Ein Einführungsschulungskurs wird nur benötigt, um die Bediener in der Benutzung der integrierten Unterstützungswerkzeuge zu schulen. Erfahrene Bediener können alle verfügbaren Online-Dokumentationen abrufen oder das Hilfesystem für weitere Unterstützung aufrufen. Dieselbe Funktion kann einfach aus dem Bereich der Schulung auf die Unterstützung der Kunden übertragen werden. Nicht nur die Terminals der Systemverwalter mit direktem Anschluss an das Netz können von diesem Grad der Unterstützung profitieren. Heute stehen für fast jede Schreibtischstation, jeden PC oder Mac Videokonferenzeinrichtungen zur Verfügung. Wenn eine solche Station an ein lokales Netz (LAN) mit einem Gateway zu einem ATM-Netz angeschlossen wird, kann derselbe Unterstützungsgrad geboten werden. Die Betreiber öffentlicher Netze können diese Eigenschaft nutzen, um eine Hilfefunktion für die Anwender im Betriebsnetz zu installieren oder sogar interaktive Fernkurse für ihre Kunden zu organisieren.

Auf diese Weise ist das System nicht nur für die Systembediener selbsterklärend, sondern auch für die Endanwender.

Dokumentation, zur Abfrage von Datenbanken, zur Beantwortung von Fragen usw. verwendet werden.

### Interaktive Fernkurse

Interaktive Fernkurse (IDL) eignen sich gut für Auszubildende, die geringe oder keine Kenntnisse des Schulungsthemas haben. Es ist die Anleitung durch einen Lehrer erforderlich, um die Schüler bei der Unterscheidung der wesentlichen Teile der verfügbaren Information zu unterstützen.

*Bild 4* zeigt, wie dies erreicht wird. Der komplette Schulungskurs ist als Folge kurzer interaktiver Sitzungen aufgebaut, gefolgt von längeren Abschnitten individueller Arbeit.

In den interaktiven Sitzungen erklärt der Ausbilder die Grundlagen, erläutert die relevanten Dokumentationen und verteilt individuelle Aufgaben an die Auszubildenden.

Sie erhalten anschliessend genug Zeit, die Dokumentationen mit ihrer eigenen Geschwindigkeit durchzuarbeiten. So können sie die verfügbaren Dokumentationen durchsehen, rechnergestützte Schulungen absolvieren, mit anderen Auszubildenden über E-Mail oder sogar über Videokonferenz Kontakt aufnehmen, Fragen an den Lehrer stellen usw.

Es besteht das Risiko, dass die Lernenden sich in der Dokumentation verlieren oder nicht wissen, wo sie beginnen sollen. Daher müssen klare Anweisungen gegeben werden. Diese Anweisungen helfen den Lernenden, das Thema durchzuarbeiten.

Nach einem Abschnitt individueller Studien und Anweisungen findet erneut eine Online-Sitzung statt, in der alle Auszubildenden Kontakt zum Lehrer haben. In dieser Sitzung bewertet der Lehrer die individuelle Arbeit und beseitigt Probleme. Dies führt oft zu Gruppendiskussionen, in denen der Lehrer kontinuierlich die

**A. Gredtchenko**, European Projects Manager, Alcatel Standard Eléctrica, Madrid; **M. Nysen**, Senior Training Engineer for Instructional Technology, Alcatel Bell Education Center, Antwerpen; **W. Stevens**, Management Training Consultant, Alcatel Bell, Antwerpen

## SUMMARY

### ATM technology in education

ATM technology opens up new perspectives for the development of distance learning courses. Very fast data links facilitate access to centralized multimedia servers, on which courses, training programs and interactive multimedia applications can be run. Video-conferencing applications enable students to take part in live seminar transmissions, lectures and talks. One of the challenges in the development of distance learning courses is to compensate for the loss of human contact resulting from the physical separation of participants. This is a considerable problem, as educational research has shown that learning is a process of constructing knowledge by the learner. This process is substantially enhanced by cooperation between the learners. ATM technology permits the setting up of several interactive live links between learners.

This article shows how the principles of distance learning and the features of ATM networks can be used to combine integrated training programs for the training of system administrators with the support services of the network.

Fortschritte der Auszubildenden bewertet. Wenn es angebracht ist, erhalten die Auszubildenden neue Aufgaben.

nutzt werden. Ausserdem geeignet sind interaktive Fernkurse.

### Eine typische Schulung für Systemverwalter

Die Grundidee des PSS ist, dass es vollständig selbsterklärend ist. Dies bedeutet letztlich, dass keine zusätzliche Schulung benötigt wird, da diese vollständig in das System integriert ist. Es muss nur sichergestellt werden, dass der Bediener weiß, wie er die integrierte Unterstützung am effektivsten einsetzen kann. Daher besteht unser typischer Einführungskurs für Systemverwalter aus drei Phasen:

#### Phase 1: Einführungskurs, Grundlagen

Bevor ein neuer Systemverwalter am System arbeiten kann, muss er einen Einführungskurs mit folgenden Kriterien absolvieren:

- Anfangskenntnisse
- Bedienung einer Betriebs- und Wartungs-Workstation
- Anwendung der integrierten Unterstützungswerkzeuge

In dieser Phase kann eine rechnergestützte Schulung umfangreich ge-

#### Phase 2: Praxis mit Anleitungen, Gewinnung praktischer Erfahrungen

Nach Beendigung der Phase 1 wissen die Bediener, wie sie eine Workstation bedienen müssen und wie sie die integrierten Unterstützungswerkzeuge nutzen können. Sie wissen jedoch nicht, wie die täglichen Routinebetriebs- und die Wartungsarbeiten erledigt werden. Eine Zeit der Praxis mit Anleitungen erlaubt ihnen, genug praktische Erfahrung zu sammeln. Für diese Phase eignen sich am besten interaktive Fernkurse.

#### Phase 3: Praxis ohne Unterstützung, fortschrittliche Benutzung

Die Bediener sind nun bereit, ihre eigentliche Tätigkeit zu beginnen. Sie wissen, wie die integrierten Unterstützungswerkzeuge benutzt werden, und sie haben genug praktische Erfahrung, um mit der eigenen Arbeit zu beginnen.

Wenn ein Problem auftritt, das sie nicht lösen können, ist immer eine Unterstützungsperson verfügbar, die weitere Anleitungen gibt.

In dieser Stufe übernimmt das PSS. Der Anfangsschulungskurs endet hier, das eigentliche Bedienertraining dauert jedoch an.