Reihe: Telekommunikation @ Mediendienste · Band 6
Herausgegeben von Norbert Szyperski, Udo Winand, Dietrich Seibt, Rainer Kuhlen und Rudolf Pospischil

Martin Engelien/Jens Homann (Hrsg.)

Virtuelle Organisation und Neue Medien

Workshop GeNeMe99
Gemeinschaften in Neuen Medien

TU Dresden, 28./29.10.1999



JOSEF EUL VERLAG
Lohmar · Köln

Reihe: Telekommunikation @ Mediendienste · Band 6

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Rainer Kuhlen, Konstanz, und Dr. Rudolf Pospischil, Brüssel

PD Dr.-Ing. habil. Martin Engelien
Dipl.-Inform. (FH) Jens Homann (Hrsg.)

Virtuelle Organisation und Neue Medien

Workshop GeNeMe99
Gemeinschaften in Neuen Medien

TU Dresden, 28./29.10.1999

JOSEF EUL VERLAG
Lohmar · Köln

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

GeNeMe <1999 Dresden> :
GeNeMe 99 : Gemeinschaften in neuen Medien ; Dresden, 28./29.10.1999, an der Fakultät Informatik der Technischen Universität Dresden / Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik, Institut für Informationssysteme, Forschungsgruppe "Entwurfsmethoden und Werkzeuge für Anwendungssysteme". Martin Engelien ; Jens Homann (Hrsg.). – Lohmar ; Köln : Eul, 1999
(Reihe: Telekommunikation @ Mediendienste ; Bd. 6)
ISBN 3-89012-710-X

© 1999
Josef Eul Verlag GmbH
Brandsberg 6
53797 Lohmar
Tel.: 0 22 05 / 91 08 91
Fax: 0 22 05 / 91 08 92
http://www.eul-verlag.de
eul.verlag.gmbh@t-online.de
Alle Rechte vorbehalten
Printed in Germany
Druck: Rosch-Buch, Scheßlitz

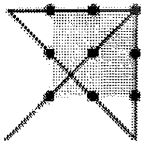
Gedruckt auf säurefreiem, 100% chlorfrei gebleichtem, alterungsbeständigem Papier nach DIN 6738

Technische Universität Dresden
Fakultät Informatik • Institut für Informationssysteme
Forschungsgruppe „Entwurfsmethoden und Werkzeuge für Anwendungssysteme"

PD Dr.-Ing. habil. Martin Engelien
Dipl.-Inform. (FH) Jens Homann
(Hrsg.)



an der
Fakultät Informatik der Technischen Universität Dresden



Gefördert von der Klaus Tschira Stiftung,
gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung

sowie unter Mitwirkung der
GI-Regionalgruppe Dresden

am 28./29.10.1999
in Dresden

E.2. Integration von Telelearning- und Teleworking-Applikationen

Dipl.-Inform. I. Braun
Dipl.-Inform. K. Franze
Dipl.-Inform. R. Hess
Dipl.-Inform. O. Neumann
Prof. Dr. A. Schill
Technische Universität Dresden

Kurzfassung

Ca. 5 % der deutschen Arbeitnehmer gehören zu einer der weltweit am rasantesten wachsenden Berufsgruppen: den Telearbeitern. Rund elf Millionen Amerikaner arbeiten bereits regelmäßig daheim - Tendenz steigend. Europa ist vergleichsweise rückständig, doch soll es in Deutschland bis zur Jahrtausendwende schon 800.000 Teleworker geben.[9] Damit diese Arbeitsform ihr Produktivitätspotential ganz entfaltet, gilt es jedoch, Teleworker ausreichend auf ihr neues Arbeitsumfeld und die neue Technik vorzubereiten.

Das Qualifikationsniveau der Beschäftigten in den Unternehmen und der professionelle Umgang mit den Informations- und Kommunikationstechniken sind Schlüsselfaktoren für die möglichst breite Anwendung der verschiedenen Formen des Teleworking. Lebenslanges Lernen mit Hilfe neuer Informations- und Kommunikationstechniken muß das Berufsleben begleiten. Dieser Beitrag beschreibt die Idee und Realisierung der Integration von Telelearning und Teleworking im Rahmen des Projektes "Telelernen für Telearbeiter" am Lehrstuhl Rechnernetze der TU Dresden. Dabei ist der spezielle Fokus dieses Vorhabens, kleine und mittelständische Unternehmen zu unterstützen, die Telearbeiter ausbilden, sei es für den Eigenbedarf oder als externes Schulungsangebot.

1 Ausgangssituation und Motivation

Das Zusammenwachsen von Computern, Medien und Kommunikationsnetzen beeinflußt das Wirtschafts- und Privatleben heute wie nie zuvor. Es ist die Rede vom "Globalen Dorf". Die unaufhaltsamen Innovationen prägen uns ihren Stempel und ihren Rhythmus auf, am Arbeitsplatz wie auch zu Hause. Um mit diesen rasanten Entwicklungen Schritt halten zu können, ist die Bereitschaft zu lebensbegleitendem Lernen unabdingbar geworden. Dazu bieten die weltweiten Netze inzwischen gute Bedingungen. Teile der Aus- und Weiterbildung lassen sich mit modernen Telediensten bewerkstelligen. Virtuelle Lern- und Arbeitsumgebungen entstehen.

Um den Markt für Telearbeit zu beurteilen, kann man von einem geschätzten Gesamtvolumen von 2-4 Mio. möglicher Telearbeitsplätze in Deutschland ausgehen *[5]*. Derzeit setzen ca. 5% der deutschen Unternehmen Telearbeit ein, in der Mehrzahl Großunternehmen. In Sachsen liegt die besondere Bedeutung dieser Arbeitsform in der Schaffung neuer Arbeitsplätze in strukturschwachen, verkehrstechnisch schlecht erschlossenen Regionen. Dies erfordert jedoch einen Wandel gerade im mittelständischen Bereich, da von dort entscheidende Impulse für das Wirtschaftsleben dieser Regionen ausgehen. Allerdings sind bei der Einführung neuartiger Konzepte und Technologien zahlreiche Qualifikationsdefizite zu überwinden und deshalb vor allem Konzepte und praktische Ansätze für einen Wissenstransfer gefragt. *[4]*

Einige Beispiele für Einsatzfelder der in diesem Projekt entwickelten Technologien und Inhalte:

- Ausbildung angehender Telearbeiter in den KMU (auch bei Einzelfällen in sehr kleinen Unternehmen möglich)
- Begleitende Weiterbildung für bereits tätige Telearbeiter - keine zusätzlichen Lehrgangskosten, weitgehend freie Zeiteinteilung.
- Umschulung von Arbeitslosen, Frauen, Behinderten etc. durch freie Träger
- Unterstützung der Kooperation und des Erfahrungsaustausches zwischen Telearbeitern innerhalb eines Unternehmens ("Peer-Support")
- Interaktives Online-Hilfesystem für Telearbeitsplätze - dies kann z.B. von einem Dienstleistungsunternehmen in Analogie zu herkömmlichen Wartungsverträgen betrieben werden.

2 Integration von Telelearning- und Teleworking

2.1 Teleworking / Telearbeit

Hinter dem Begriff "Telearbeit" verbirgt sich eine Vielzahl von verschiedenen Arten der Arbeitsorganisation abhängig von Arbeitsinhalt, zeitlichem und rechtlichem Rahmen der Beschäftigung, technischen Möglichkeiten der Telekommunikation und der Qualifikation des Arbeitnehmers. *[3]*

- Heimtelearbeit (Homeworking)
- Alternierende Telearbeit
- Satellitenbüros
- Telecenter / Nachbarschaftsbüros
- Dienstleistungsbüros
- Mobiles Teleworking

- Virtuelle Unternehmen

Die verschiedenen Arten des Teleworking sind ganz unterschiedlich verbreitet und akzeptiert. Alternierende Telearbeit ist sicherlich die häufigste Form der Telearbeit. Hauptgrund für die höhere Akzeptanz der alternierenden Telearbeit ist die flexible Gestaltung der Arbeitszeiten und -bedingungen.

Als Anwendungsfelder kommen alle Tätigkeiten in Frage, deren Arbeitsaufgaben mittels Informations- und Telekommunikationstechniken erfüllt werden können. Insbesondere eignen sich informationsverarbeitende (wie Programmierer, Softwareentwickler) und redaktionelle (wie Autoren, Lektoren) Berufe mit klar abgegrenzten Arbeitsergebnissen für Telearbeit.

Telelernen für Telearbeiter muß wegen der vielfältigen Organisationsarten und Anwendungsfelder von Telearbeit ein breites Themenspektrum beinhalten, wie z.B.

- grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit der Technologie vermitteln
- fachübergreifende Themen, wie Arbeitsorganisation und Zeitmanagement, behandeln
- fachspezifische Themen für den jeweiligen Anwendungsbereich zur Verfügung stellen.

Neben der Vermittlung von Wissen müssen Kooperation und Erfahrungsaustausches zwischen Telearbeitern innerhalb und außerhalb des Unternehmens ("Peer-Support") gefördert werden.

2.2 Telelearning / Telelernen

Telelearning hat durch das Vorhandensein von Computern an fast jedem Arbeitsplatz und der weltweiten Vernetzung der Rechnersysteme stark zugenommen. Unter Telelearning versteht man das entfernte Lernen unabhängig von einer gehaltenen Veranstaltung, deren Zeit und Ort. Diese Unabhängigkeit wird durch den Einsatz der Neuen Medien, wie Internet gefördert, da Ort- und Zeitunabhängigkeit durch Aufzeichnung, Speicherung und späterem Abrufen von Lehrmaterial ermöglicht wird. Außerdem kann durch Interaktion mit anderen Teilnehmern eine soziale Isolation vermieden werden und das gemeinsame Arbeiten gefördert werden. Heutiges Telelearning reicht von einfachen Lernprogrammen, über internetbasierte Kurse hin zu komplexen Simulationen, wobei internetbasierte Szenarien an Bedeutung gewinnen und verbreitet in Unternehmen eingesetzt werden. *[6]*

Eine qualitative Verbesserung der Lernumgebungen betrifft sowohl Lehrende als auch Lernende. Der Einsatz von multimedialen Lehrmitteln (Animationen, Simulationen, Visualisierung von technischen Berechnungen, 3D-Modelle etc.) soll den Wissenstransfer zwischen beiden Seiten anreichern und intensivieren. Auf der Seite des Lehrenden kann der Einsatz neuer Technologien Planung, Organisation und Ablauf von Weiterbildungskursen unterstützen. Durch eine weltweite Vernetzung bestehen verbesserte Distributionsmöglichkeiten von Lehrmaterialien. Der Prozeß der Erstellung von Lerndokumenten wird durch moderne Autorensysteme und Multimediatechnologien immer mehr automatisiert.

Durch eine Anpassung der Software an die Lerngeschwindigkeit und an den Schwierigkeitsgrad wird Lernen auf der Seite der Lernenden individualisiert. Neue Medien versprechen u.a. auch die Motivation beim Lernen zu erhöhen. Selbstgesteuertes Lernen mit dem Computer bietet dem Lernenden die Möglichkeit, Ort, Zeit, Lerntempo und Lernintensität zu bestimmen und so an seine Erfordernisse und Befindlichkeiten anzupassen. Wer sein eigener Herr beim Lernen ist, wird mit Sicherheit aufgeschlossener für den Lernstoff und den Lernauftrag sein.

Der wesentliche Vorteil, der durch den Einsatz neuer digitaler Medien und computergestütztem Telelernen geschaffen werden kann, ist allerdings die Interaktivität. So ist der Interaktionsgrad einer Lerneinheit von entscheidender Bedeutung, d.h. wie aktiv der Lernende selbst wird, was sich wiederum positiv auf den Lernerfolg auswirkt. Herkömmliche Medien oder Fernunterricht waren bisher geprägt von einer einseitigen Wissensvermittlung. Der Lernende hatte keine oder nur wenig Möglichkeiten für unmittelbare Rückfragen und Diskussionen (z.B. Telekolleg im analogen Fernsehen).

Der sinnvolle Einsatz multimedialer, interaktiver Lernprogramme hängt nicht vordergründig von der Quantität und Qualität der verwendeten Technik zur Präsentation von Informationen ab, sondern entscheidend davon ab, ob sie den menschlichen Lernprozessen gemäß eingesetzt werden und diese Lernprozesse unterstützen oder behindern.

2.3 Anforderungen an die betriebliche Weiterbildung

In den letzten Jahren haben sich vielfältige Weiterbildungsangebote entwickelt und stellen nun neben dem öffentlichen Bildungssystem (vom Kindergarten bis zur Hochschule) einen bedeutenden Bildungsmarkt ganz eigener Art dar. Dieser Bildungsmarkt unterscheidet sich in vieler Hinsicht vom öffentlichen Bildungssystem und wird vor allem durch die Nachfrage nach zusätzlichen Bildungsangeboten reguliert.

Laut *[7]* zeigt sich ein allgemein steigender Weiterbildungsbedarf im Zusammenhang mit der *gesellschaftlichen* und vor allem *wirtschaftlichen Entwicklung* in der Forderung

- nach einer auf fachliche Qualifikation zentrierten Weiterbildung
- nach arbeitsplatznaher Weiterbildung bis hin zur Forderung **'Arbeitsplatz als Lernplatz'**
- nach überfachlichen Qualifikationen (z.B. Führungs- oder sozialen Kompetenzen)

In Zusammenhang mit der *technischen Entwicklung* ist die Entwicklung im sogenannten Mediensektor von Bedeutung: vom Fernsehen und Video und entsprechendem audiovisuellen Material über Personalcomputer und entsprechende multimediale Lernsoftware bis hin zum Internet und Teleteaching mit "virtuellen Klassenzimmern", practice-and-drill-Programmen, Simulationsprogrammen und Multipoint-Konferenzen. Eine wichtige Forderung an zukünftige Weiterbildungsprogramme liegt damit in der Ausnutzung solcher innovativen Technologien.

Aus der *Entwicklung des psychologisch-erziehungswissenschaftlichen Wissens* über das Lernen von Erwachsenen ergeben sich die Forderungen:

- nach **individualisiertem** Lernen
- nach **selbstorganisiertem** Lernen
- nach **kooperativem** Lernen
- nach Lernumgebungen und -bedingungen, die solches Lernen anregen und unterstützen.

Lernen am Arbeitsplatz erfordert durch die Loslösung von traditionellen Lernorten und die Abwesenheit von Dozenten ein hohes Maß an Selbstverantwortung und Selbstorganisation. Die vorhandenen Fähigkeiten für selbstorganisiertes Lernen der Beschäftigten werden häufig unterschätzt. Diese Potentiale müssen identifiziert und systematisch gestärkt werden. Eine wichtige Rolle spielt dabei auch der Chef, der nicht nur in seiner Entscheidungsfunktion beteiligt sein darf, sondern die Methode des Lernens am Arbeitsplatz aktiv und motivierend fördern muß.

Der Umgang mit modernen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), die das Lernen am Arbeitsplatz erst möglich machen, muß den Lernenden vermittelt werden. Dies geschieht vorzugsweise in einem handlungsorientierten Kontext durch „Learning By Doing". Häufig müssen dabei Berührungsängste und Vorbehalte gegen neue Medien und Lernformen überwunden werden. Aus diesem Grund ist eine unmittelbare Unterstützung für die Lernenden bereitzustellen, die technische, soziale und mit dem Lernen verbundene Probleme unverzüglich lösen kann.

Mit den aufgelisteten Entwicklungstendenzen werden neue Anforderungen und Erwartungen an zukünftige Weiterbildungsangebote formuliert, die eine Weiterentwicklung und Veränderung der Weiterbildungspraxis notwendig machen.

2.4 Integrationsansatz

Aus diesen Anforderungen ergibt sich die Notwendigkeit, daß Telelernen ein ganzheitlicher Beratungs- und Weiterbildungsprozeß im Schnittpunkt von Mensch und Maschine, technologischen Entwicklungen, Geschäftsprozessen, Arbeits- und Kommunikationsabläufen wird. Dies kann nur durch die Integration des Telelernens in die bestehende Arbeitsorganisation erfolgen. Mit einem auf den spezifischen Unternehmensbedarf zugeschnittenen Methodenmix aus Telelearning-, Teleteaching- und Telecoachingeinheiten wird das Wissen praxisnah per Internet direkt am Arbeitsplatz vermittelt.

Bei Telelernen für Telearbeiter geht es darum, das Gelernte in der Praxis anzuwenden und kritisch zu hinterfragen. Daher gehört zum Einsatz verschiedener Medien im Sinne einer multimedialen Telelernumgebung stets die Verbindung von Individualphasen und Sozialphasen. Die Lernenden können in solchen Sozialphasen technische und organisatorische Fragen der Lernumgebung behandeln, Verständnisschwierigkeiten und sonstige Probleme der Wissensaneignung diskutieren sowie fachliche Fragen erörtern.*[7]* So kann auch die tägliche Arbeit mit dem Computer und der soziale Kontakt mit den Kollegen oder mit Dritten vielfältige Anregungen zum Lernen geben. Diese bei herkömmlicher Büroarbeit entstehenden Lernsituationen müssen bei Telelernen für Telearbeiter unter Einbeziehung der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien entsprechend auf Telelearning-Methoden abgebildet werden.

Die Analyse herkömmlicher Lern- und Arbeitsmethoden ergab folgende mögliche Abbildung auf Telematik-gestützte Methoden:

Konventionelle Lernmethoden	**Abbildung auf Tele-Methoden**
Schriftliches Lernmaterial	Telelearning (Text/Bildmaterial im Web oder auf CD, Content-Provider)
Präsenzlehrgänge	Teleteaching, „Virtueller Klassenraum", Teletests
Nachlesen in Handbüchern etc.	Such-/Glossar-Funktion in Telelearning-

	Material, Interaktives Online-Hilfesystem
"Learning by Doing"	Teleübungen, Teletraining, Telespiele
Direkte Hilfe von einzelnen Kollegen oder Chef am Arbeitsplatz	Telecoaching, Peer-Support, Email, Point-to-Point-Audio/Videokonferenz
Hilfe suchen bei mehreren Kollegen	Broadcast-Mail, firmeninterne Newsgroups, Chat, Multi-Point-Audio/Videokonferenz
Hilfe von anderen Firmen / Dienstleistern	Online-Support, Call-Center
Erfahrungsaustausch mit Kollegen	firmeninterner FAQ
Pausengespräch im Büro	Chat, Whiteboard, Discussiongroups
Schwarzes Brett	Blackboard, firmeninterne Newsgroups

Die Vorsilbe „Tele" klingt sehr zeitgemäß und fortschrittlich und ist deshalb zur Zeit in aller Munde. Es gibt mittlerweile eine kaum überschaubare Fülle von Wortschöpfungen mit diesem Kürzel und entsprechend groß ist auch die Vielfalt der Interpretierungsmöglichkeiten. Deshalb folgt eine kurze Erläuterung der hier verwendeten Begriffe und Definitionen:

- **Telelearning** - Selbstgesteuertes Lernen (Text/Bild-Material im Web oder auf CD)
- **Teleteaching** - Tutorgestütztes Lernen (Email, Point-to-Point-Konferenz mit Tutor, Applicationsharing)
- **Teletests** - manuelle oder automatische Korrektur der Tests (Multiple Choice-Fragen, Lückentext, Rechenübungen)
- **Teleübungen / Teletraining** - learning-by-doing (Demos und Übungen im Umgang mit SW/HW, automatische Korrektur und Hilfestellung)
- **Telespiele** - Nachbildung reeller Einsatzszenarien in Rollenspielen zur praktischen Erprobung des Gelernten
- **Telecoaching** - Gruppengestütztes, kooperatives Lernen (Whiteboard, Chat, FAQ)
- **„virtueller Klassenraum"** - mehrere Lernende und Lehrer im Gespräch (Chat, Multi-Point-Konferenz, Applicationsharing)

Einer der wichtigsten Unterschiede zwischen Telematik-gestützter und „normaler" Unterrichtssoftware ist der klare Vorteil der Unterstützung von Kommunikation mit

dem Lehrer und auch mit anderen Lernenden (Telecoaching), so daß die sozialen Kontakte der Telearbeiter im Lernprozeß nicht vernachlässigt werden. Dabei sollte das Lernen auch als Mittel zur Lösung konkreter Probleme im täglichen Arbeitsprozeß betrachtet werden.

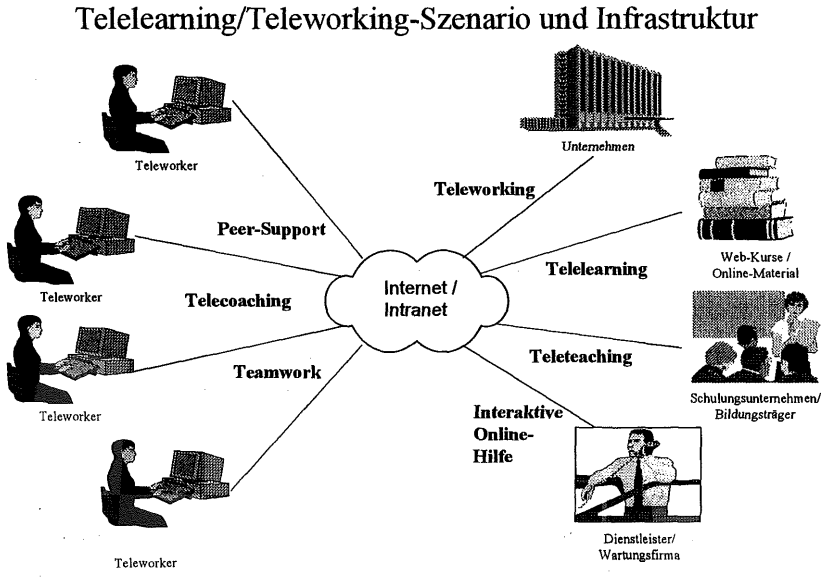


Abb. 1: Telelearning/Teleworking- Szenario und Infrastruktur

Zur Unterstützung von Telearbeit werden vor allem 2 Kategorien von Anwendungen genutzt - Computer Supported Cooperative Work Systems (CSCW), auch Groupware genannt, und Workflow-Managementsysteme (WFMS). Beide bieten eine Reihe von Funktionen, die auch für Telelearning genutzt werden können.

Groupware ist Software zur Teamarbeit. Sie kann Anwender mit benötigten Informationen zur Lösung von Aufgaben versorgen oder helfen, Entscheidungen zu treffen. Dabei unterstützen Groupware-Programme vor allem den flexiblen und schnellen Informationsfluß zwischen den am Problem beteiligten Gruppenmitgliedern und die aufgabenspezifische Gruppenzusammenstellung und -hierarchie.

Die Grundkonzepte von Groupwaresystemen sind

- **Kommunikation**
  Kommunikation ist die Kernfunktion von Groupware. Sie erlaubt den Nachrichtenaustausch und die Informationsverteilung (z.B. mittels Email).

- **Kooperation**
  Die Unterstützung der Zusammenarbeit von mehreren Personen wird durch Konferenzsysteme und Shared Applications realisiert.
- **Koordination**
  Koordination betrifft die Unterstützung eines Teams bei der effektiven Arbeit und Verfolgung des Gruppenziels. Dies schließt die Aufgabenverteilung an Gruppenmitglieder oder die Sitzungsunterstützung ein.

Und dies sind auch die Grundpfeiler einer multimedialen Telelernumgebung, die für individualisiertes, selbstorganisiertes und kooperatives Lernen geeignet sein soll. Dabei sind folgende Grundfunktionen der Groupware-Systeme für Telelernen nutzbar:

- Email- und Nachrichtensysteme (z.B. Email, Verarbeitung elektronischer Formulare)
- Dokumentenmanagement und Informationsverteilung (z.B. WWW)
- Konferenzsysteme (z.B. Textkonferenzen, Videokonferenzen)
- Gemeinschaftliches Bearbeiten von Dokumenten, Shared Applications (z.B. Gruppeneditoren, Whiteboardsysteme)
- Zeitmanagement (z.B. Gruppenterminplaner, Kalender)
- Gruppenmanagement und Entscheidungsunterstützung
- Gruppendatenbanken (z.B. Remote- und verteilter Zugriff, einschließlich Replikation und Zugriffskontrolle)

Groupware unterstützt dabei vor allem schwach strukturierte Abläufe in Büroumgebungen und ist deshalb besonders für selbstgesteuertes Lernen geeignet, bei dem die Initiative hauptsächlich vom Lernenden ausgeht. Klar strukturierte und immer wiederkehrende Abläufe werden im Gegensatz dazu in Workflowsystemen abgebildet. Dabei übernimmt das System die Kontrolle über den Informationsfluß und die Steuerung der Kommunikation und Kooperation.

Auch diese Systeme können Lernprozesse unterstützen, wenn man davon ausgeht, daß der Lernprozeß selbst ein strukturierter Ablauf ist. So kann ein Weiterbildungskurs im Unternehmen als Workflow abgebildet werden und muß entsprechend von den Mitarbeitern abgearbeitet werden. Hier kann man das Lehrmaterial und die Aufgaben als Objekte in einem Workflow definieren, der vom Tutor initialisiert wird. Nach einer Bearbeitung der Materialien und Aufgaben durch den Lernenden und die Eingabe der Lösungen erhält der Tutor wiederum die Kontrolle über den Workflow und kann dann je nach Richtigkeit der Lösungen und des erreichten Wissensstandes des Lernenden noch einmal Lehrmaterial und Aufgaben zu diesem Thema verschicken oder neue

Themen und Aufgaben initialisieren. Hiermit kann der Tutor den Lernprozeß an unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten der Lernenden anpassen.

Da das Ganze ein strukturierter Ablauf ist, der in der Regel keine Sprünge zuläßt, muß der Lernende alle Aufgaben, die ihm gestellt werden, bearbeiten. Dies kann ein Vorteil sein, da der Lernende gezwungen wird, alle Aufgaben zu lösen, um im Unterrichtsstoff fortzuschreiten, aber es kann auch ein Nachteil sein, da für begabte Lernende ein Überspringen von Unterrichtsteilen nicht möglich ist. Hier sind dann Ausnahmen zu definieren, die dem Mitarbeiter einen Freiraum zum selbstgesteuerten Lernen ermöglichen. Werden diese Freiräume ausreichend geschaffen, kann das Lernen von jedem Mitarbeiter selbständig in den Arbeitsprozeß eingebunden und organisiert werden.

3 Praktische Realisierung

Ziel des Vorhabens ist die Realisierung von Aus- und Weiterbildungsprogrammen zur Einführung von Telearbeit in sächsischen KMU unter Nutzung multimedialer Teledienste für interaktives, verteiltes und entferntes Lernen. Als Verbundpartner zur Validierung einer Praxislösung ist die FWK Netconsult GmbH Niesky beteiligt, die bereits konkrete Erfahrungen im Bereich Telearbeit und virtuelles Unternehmensmanagement besitzt.

3.1 Anforderungen an die multimediale Lehr-/Lernumgebung

Ausgegangen wird von einem Verständnis vom Lernen, wie es sich in den letzten Jahrzehnten in der Wissenschaft entwickelt hat, als aktivem Prozeß und gefragt wird nach Lernumgebungen, die ein solches aktives Lernen ermöglichen. Lernumgebungen sollen das Lernen anregen und unterstützen. Dies kann z.B. mit einer ansprechenden Mischung aus Text und Bild oder einer audiovisuellen Sequenz oder einem "virtuellen Seminar" via Internet erfolgen. Lernumgebungen werden in der Regel durch einen Verbund von verschiedenen Lernmethoden und -medien gebildet.

Der Inhalt der Kurse muß zielgruppengerecht (Alter, Beruf, Lernvoraussetzungen) konzipiert werden. Neben benutzerfreundlicher Technik kommt es entscheidend auf die problem- und adressatengerechte Gestaltung der Lernmedien (Ergonomie, Erwartungskonformität etc.) an. Lernerfolge müssen möglich und sichtbar gemacht werden.

Die Schulungen und Beratungen werden mittels internetbasierter Informationsdienste und multimedialen Audio/Videokonferenzsystemen durchgeführt. Um eine unternehmensübergreifende Nutzung des Angebots zu erreichen, muß die Gestaltung der Lehrmaterialien alle multimedialen (Audio, Video) und interaktiven (Simulation, komplizierte Aufgaben mit Freitexteingabe und Zeichenfunktionalität) Möglichkeiten nutzen,

deren Nützlichkeit deutlich über herkömmliche Medien (Papier) hinausgeht. Dabei kommen innovative Teleteaching-/Telelearning-Technologien zum Einsatz, die an die spezifischen Anforderungen des Einsatzes in KMU angepaßt werden.

Bei der Auswahl des Lernsystems muß generell entschieden werden, ob der Bedarf an Interaktivität sehr hoch ist, ob Selbststudium oder Gruppenübungen Vorrang haben, oder wie groß die Plattformunabhängigkeit sein muß, da gängige Systeme diesbezüglich noch sehr stark differieren. Für den Einsatz als Lehr-/Lernumgebung im Projekt wurde JaTeK (Java Based Teleteaching Kit) ausgewählt. JaTeK ist eine im Rahmen eines Forschungsprojektes[19] entwickelte Lernumgebung, die alle Funktionalitäten der oben beschriebenen Ansprüche einer multimedialen Lehr-/ Lernumgebung bietet.

3.2 Java Based Teleteaching Kit (JaTeK)

Unter Einsatz der Programmiersprache Java entstand ein Teleteaching-/Telelearningsystem, welches mit Hilfe des WWW Lehrmaterialien und interaktive Übungen zu einem Studier- und Lernplatz kombiniert. Durch den Einsatz von Java kann Arbeitsplatzunabhängigkeit in Verbindung mit erweiterter Funktionalität, wie z.B. Arbeit in Gruppen oder Visualisierung durch Animation und Simulation, erreicht werden. JaTeK ist vollständig in Java geschrieben und damit a priori auf allen Plattformen lauffähig, die über eine JVM (Java Virtual Machine) verfügen. *[6]*

[1] Das Projekt wurde vom BMBF über den DFN-Verein gefördert.

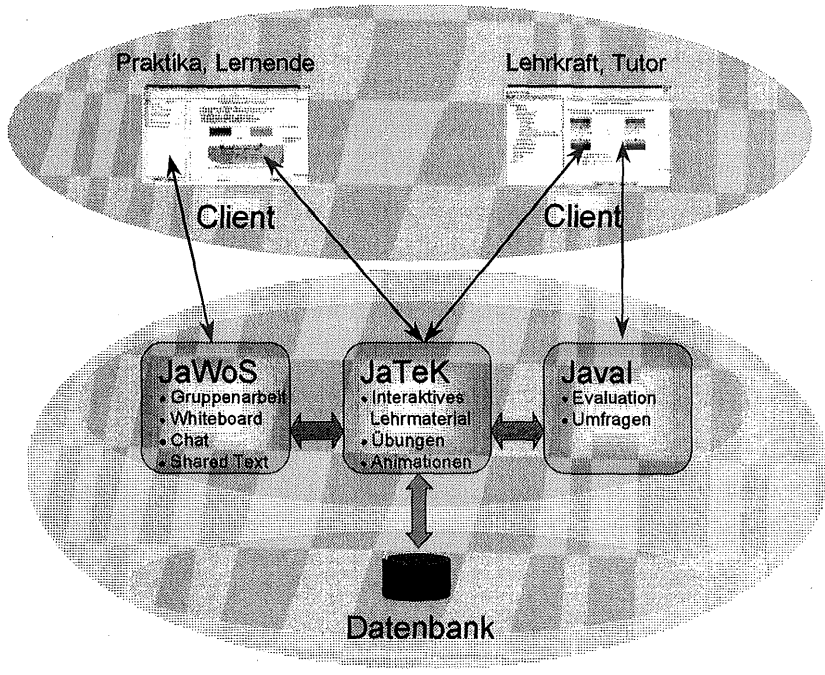


Abb. 2: JaTeK- Architektur

Die JaTeK-Architektur besteht aus den 3 folgenden Komponenten:

- **JaTeK: Hauptmodul**:
  Das JaTeK-Hauptmodul beinhaltet zwei Funktionen. Einerseits stellt es den Lehrenden Werkzeuge zur Erstellung interaktiv zu bearbeitender Übungsblätter sowie Schablonen (Templates) für die Integration von Lehrtexten in HTML-Format und Java-Applets für den Übungsbetrieb, zur Verfügung. Andererseits ermöglicht es, den nutzerspezifischen Zugriff auf diese Lehrmaterialien über einen WWW-Server.

- **JaWoS: Java Based Workgroup Support**
  Ein Modul zur Unterstützung von Übungsgruppen. Aufbauend auf die Broadcast- und Feedback-Möglichkeiten von JaTeK gibt JaWoS Lernenden die Möglichkeit, virtuelle Räume für Arbeitsgruppentreffen zu definieren und zu nutzen. Das Modul eignet sich zur asynchronen sowie zur synchronen Interaktion.

- **Javal: Java Based Evaluation System**

Ein Modul zur Evaluierung von Lehrveranstaltungen. Javal bietet die Möglichkeit, Evaluierungskriterien hinsichtlich des zur Verfügung gestellten Lehrmaterials zu definieren und empirisch zu überprüfen.

Neben dem Angebot an Werkzeugen für die Realisierung asynchroner Lernszenarien stehen den Lernenden und Tutoren auch synchrone Kommunikations- und Kooperationsmittel (JaWoS – Java Workgroup Support) zur Verfügung. Desweiteren verfügt JaTeK über ein umfassendes Nutzer- und Rechtemanagement, welches die Berücksichtigung von Benutzergruppen einschließt. Spezielle Werkzeuge zur Formularerstellung und Erstellung von Zugriffsstatistiken ermöglichen Kurs- und Lehrmaterialevaluierungen (Javal – Java Evaluation), welche durch die Tutoren selbst initiiert werden können.

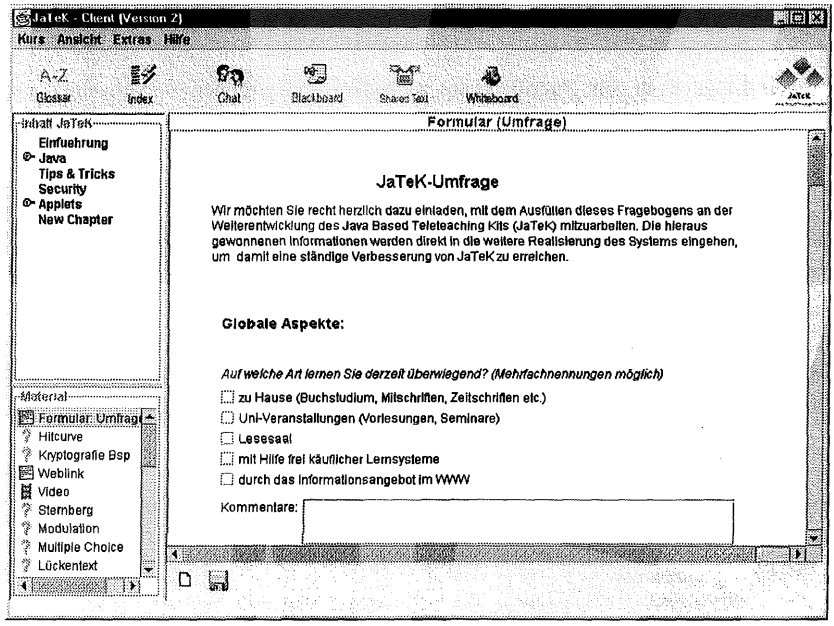


Abb. 3: Umfrage-Formular zur Evaluierung

Im Gegensatz zu den meisten bekannten kommerziellen Produkten auf diesem Gebiet vereinigt JaTeK sowohl die Lern- als auch die Lehrumgebung in einem System und bietet eine Reihe von Systemadministrations-Funktionen an. Dazu zählen u.a. das bereits erwähnte Benutzermanagement und die Erweiterung des Systems um Lehrmaterialschablonen (Templates).

Templates stellen im Rahmen von JaTeK einen Rahmen für eine Seite, eine Aufgabe, ein Experiment oder eine Animation dar. Das Template spezifiziert einen Typ z.B. einer

Aufgabe, die vom Inhaltsanbieter mit entsprechenden Daten gefüllt wird. So kann z.B. der Typ Zuordnungsaufgabe von Inhaltsanbieter gewählt werden und dann Begriffe eingegeben und zugeordnet werden. Durch die Zuordnung definiert der Inhaltsanbieter gleichzeitig eine Referenzlösung, die für einen späteren Vergleich benutzt werden kann.

Ein anderer Typ einer Schablone ist z.B. die Kalkulation. Hier kann vom Inhaltsanbieter eine Tabelle vorgegeben und teilweise ausgefüllt werden. Diese vordefinierten Felder können schreibgeschützt werden. In den nicht vorgegebenen Feldern kann der Lernende nun wie in jeder anderen Tabellenkalkulation arbeiten. So können mit dieser Schablone verschiedene Aufgaben, wie z.B. eine Betriebskalkulation, ein Steuerbescheid, eine mathematische Aufgabe erstellt werden.

Der Editor ermöglicht das Erstellen von Material mit Hilfe von Schablonen, die durch das Anlegen von Index und Glossar ergänzt werden können. Im Editor besteht außerdem die Möglichkeit, die Zugriffsrechte zu ändern und Gruppen zu verwalten. Per Cut/Copy & Paste können Materialien verschoben oder kopiert werden, auch über Kursgrenzen hinweg. Somit können einzelne Materialmodule in anderen Kursen wieder verwendet werden.

Der Lernende findet durch die Verwendung von Schablonen ein einheitliches Design vor. Er kann seinen Wissensstand mit der Referenzlösung vergleichen und auch unter seinem persönlichen Account abspeichern. Wenn er gar keine Lösung findet, kann er sich auch die Referenzlösung ausgeben lassen. So existieren noch eine Reihe weiterer Schablonen. Als Beispiele für realisierte JaTeK-Templates können genannt werden:

- formatierte Texte (HTML, RTF etc.),
- Folien (WMF),
- interaktive Übungen (z.B. Multiple Choice, Lückentext und Tabellenkalkulationen),
- Simulationen und verschiedene fachgebietsspezifische Übungen
- Videosequenzen usw.

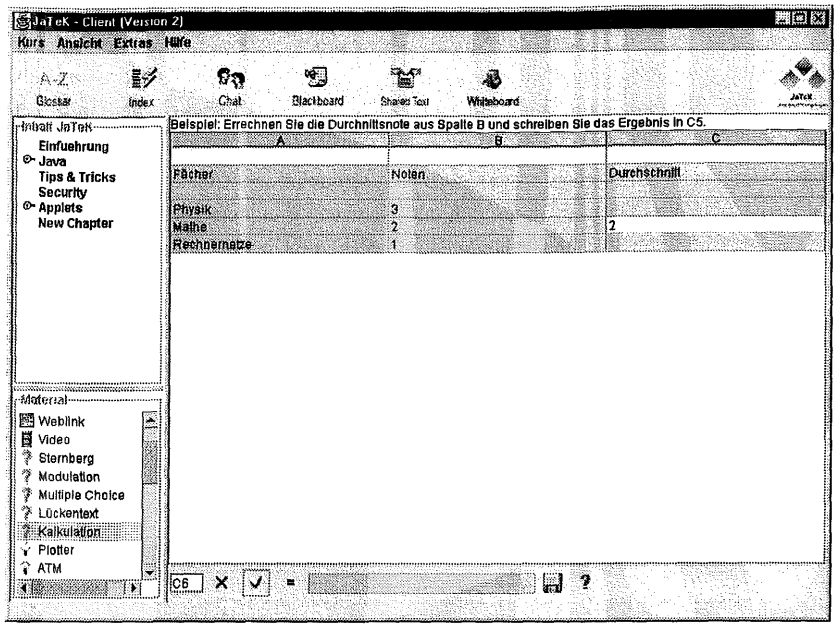


Abb. 4: Template für Tabellenkalkulation

Bereits angesprochen wurden die integrierten Kommunikations- und Kooperationswerkzeuge durch JaWoS. Durch die Bereitstellung dieser Funktionalitäten werden Lernszenarien wie die Arbeit in Lerngruppen effektiv möglich. So existiert beispielsweise ein Chat-Tool, welches idealerweise für das schnelle Abklären von Sachverhalten genutzt werden kann. Reicht die textuelle Darstellung nicht aus, so kann außerdem auf das ebenfalls integrierte Whiteboard zurückgegriffen werden. Um Probleme auch länger darzulegen und eine Diskussion anzuregen, die nicht sofortiger Klärung bedarf, existiert im System das Blackboard. Dort können Themen angesprochen und direkt darauf reagiert werden. Auch an gemeinsamen Dokumenten kann im System gearbeitet werden. So besteht die Möglichkeit, daß Praktikumsarbeiten von den Praktikumsgruppen mit Hilfe des Shared-Text-Tools direkt in der JaTeK-Lernumgebung angefertigt werden. Alle diese Werkzeuge dienen dazu, komplexere Aufgaben zu bearbeiten. Deren Einsatz bleibt nicht nur auf den Lernprozeß beschränkt, sondern kann auch später bei der Arbeit weiterhin verwendet werden.

3.3 Beispielkurs "Bürokommunikation für Finanzdienstleister"

Im Rahmen der Zusammenarbeit mit der FWK Netconsult GmbH Niesky wurde der Beispielkurs "Bürokommunikation für Finanzdienstleister" entwickelt und in JaTeK umgesetzt. Der Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der EDV und vor allem in den Umgang mit neuen Informations- und Kommunikationstechnologien. So wird den Lernenden Wissen über Ausstattung und Vernetzung moderner Computersysteme, über Internetprotokolle und Anwendungen und über die Nutzung dieser Technologien bei Telearbeit vermittelt.

Zusätzlich zur Wissensdarstellung in Text und Bild werden multimediale Inhalte wie Audio und Video präsentiert. Z.B. wird der Ablauf einer Videokonferenz in einem Video veranschaulicht. Zur Selbstkontrolle der erreichten Leistungen stehen dem Lernenden interaktive Übungen (z.B. zum Verwenden von WWW-Suchmaschinen oder zum Versenden von Emails) und die Beantwortung und automatische Auswertung von Testfragen zur Verfügung.

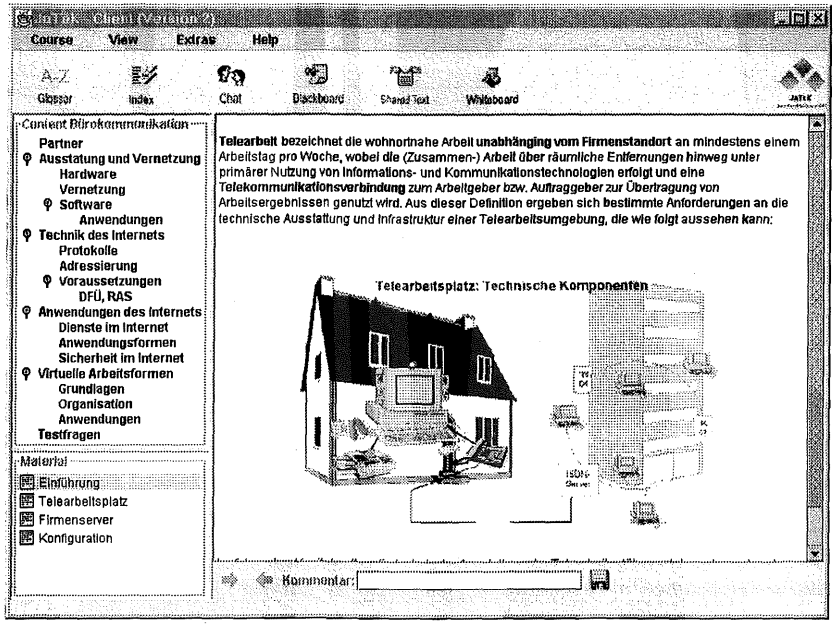


Abb. 5: Beispielkurs "Bürokommunikation für Finanzdienstleister" in JaTeK

Für den Lernenden steht der JaTeK-Viewer zur Verfügung. Nach einem Login, kann mit dem Material eines Kurses gearbeitet werden. Ein Index dient dem schnelleren Auffinden von Material und ein Glossar bietet Erläuterungen für unbekannte Begriffe.

Mit Hilfe von Kooperationswerkzeugen (Chat, Blackboard, Whiteboard, Shared Text) kann in Gruppen gearbeitet werden.

Der erste Beispielkurs wurde am 18. Mai 1999 vorgestellt und einem Praxistest unterzogen. Mitarbeiterinnen der FWK Netconsult GmbH in Niesky probierten den ersten Telekurs "Bürokommunikation für Finanzdienstleister" aus und wurden dabei von Mitarbeitern der TU Dresden unterstützt. In einer nachfolgenden Befragung zeigten sich die Teilnehmerinnen von der Lernumgebung begeistert und mit ihren Lernergebnissen sichtlich zufrieden. *[2]*

4 Vorteile für die Unternehmen

Telematik-gestützte multimediale Lernumgebungen können das Lernen in vieler Hinsicht unterstützen:

- Sie erlauben, realitätsnahe Anwendungssituationen zu intergrieren, deshalb kann das Gelernte auch leichter als bei traditionellen Weiterbildungsansätzen in realen Problemsituationen angewendet werden.
- Sie können zum großen Teil auch in Gruppen bearbeitet werden, so daß kooperatives Lernen unterstützt wird.
- Die erarbeiteten Lösungsansätze können in Sozialphasen wiederholt und gefestigt werden, was ebenfalls den Transfer des Gelernten weiter unterstützt.
- Besonders vorteilhaft sind die Möglichkeiten in Telelernumgebungen, Modifikationen und Erweiterungen inhaltlicher und methodischer Art vornehmen zu können. Eine Anpassung an die spezifischen betrieblichen Bedingungen wird damit erleichtert. So wird auch ermöglicht, auf die Lernvoraussetzungen der Adressaten einzugehen und ihre Eigeninitiative zu unterstützen.

Weiterhin werden hier schon durch den Lernprozeß die grundlegenden Fertigkeiten im Umgang mit der Technologie gefestigt. Dieses "Learning By Doing" geht über den normalerweise gebräuchlichen Unterricht hinaus, da ein intensives Training dieser elementaren Tätigkeiten möglich wird. Dabei können aktuelle Entwicklungen und Lerninhalte dynamisch berücksichtigt werden, und das Lehrmaterial kann ohne großen Aufwand an die speziellen Bedürfnisse kleiner Gruppen adaptiert werden. Auf diese Weise wird auch der Spezifik kleinerer Unternehmen Rechnung getragen.

Neben der qualitativen Verbesserung der Lehre spielen auch ökonomische Aspekte bei der Entscheidung für den Einsatz des Telelearning eine Rolle. Begrenzte Handlungsspielräume vieler Unternehmen erfordern es, daß Weiterbildungskonzepte darauf ausgerichtet werden,

- Informationen und neues Wissen möglichst rasch, effektiv und kostengünstig verbreiten zu können,
- Möglichst vielen Mitarbeitern gleichzeitig die Teilnahme an einem Weiterbildungsangebot zu gestatten,
- Den Einsatz von Lehrkräften aus Kostengründen einzuschränken,
- Reise-, Sach- und Arbeitsausfallkosten zu verringern.

Diese Zielvorgaben können mit Telematik-gestützten Lernumgebungen verwirklicht werden. Die vorgeschlagene Form der Ausbildung eröffnet neben der normalen Umschulung die Möglichkeit der begleitenden, parallelen Aus- und Weiterbildung. Zeitgleiche Aus- und Fortbildungsveranstaltungen in verschiedenen Regionen werden erstmalig möglich. Die Angebote von Bildungsveranstaltungen können zukünftig mit einem optimalen Preis- / Leistungsverhältnis durch drastische Reduzierung nicht produktiver Personalkosten marktfähig gemacht werden, ohne den Vermittlungsauftrag und damit die Qualität zu minimieren.

Diese innovativen Weiterbildungskonzepte und das Einbinden neuer Medien in die klassischen Informationswege fördern die unternehmensweite Vernetzung von Kompetenzen und die Bildung virtueller Unternehmensstrukturen mit dem Ergebnis der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit auf dem globalen Markt.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Durch das vorgeschlagene neuartige Konzept wird eine enge Verbindung von Lerninhalten mit der praktischen Erprobung des Gelernten erzielt, da die Lernmethoden auf derselben Technologie und Organisationsform wie die späteren Arbeitsaufgaben basieren. Die Ausbildung zielt dabei vor allem auf den souveränen und angstfreien Umgang mit den Neuen Medien, auf die synergetische Nutzung der Ressourcen, einen optimalen Medieneinsatz sowie eine effektive Netzwerkarbeit. Zu diesem ganzheitlichen Ansatz gehört auch, daß nicht lediglich ein Weiterbildungsmodell angeboten wird, sondern darüber hinaus beratend auf die Organisation und Infrastruktur des Unternehmens eingewirkt wird. So beschrieben die Experten der Europäischen Kommission diese Notwendigkeit im Grünbuch zur Entwicklung der Informationsgesellschaft in Europa *[8]* wie folgt:

"Es gibt keine `schlüsselfertigen´ Lösungen. Sollen Technologien wirklich flexibel sein, müssen sie in die soziale Organisation des Arbeitsplatzes integriert werden, damit eine wettbewerbsfähige Kombination von Produktivität, Leistung und Qualität erreicht werden kann."

Der Schwerpunkt der laufenden Arbeiten liegt auf der Integration von Telelearning und Teleworking und insbesondere auf der Unterstützung von Kommunikation und Interaktion zwischen den Telearbeitern und dem Tutor. Die wachsende Bedeutung des Telelernens im Weiterbildungskonzept der Unternehmen erfordert eine technische und didaktische Weiterentwicklung der Lernumgebung.

Um entferntes Lernen noch effektiver unterstützen zu können, wird JaTeK zur Zeit mit einer Stand-Alone-Version ausgestattet. So können verschiedene Kurse auch als CD-ROM ausgeliefert werden. Die Integration spezieller Mechanismen zum Zwischenspeichern der Daten auf dem Client soll die derzeitige Notwendigkeit der ständigen Verbindung zum JaTeK-Server aufheben und damit die Telekommunikationskosten der KMUs für Telelernen senken. Des Weiteren werden Mechanismen integriert, die es dem Lernenden erlauben, Anmerkungen an das präsentierte Lehrmaterial anzufügen und damit eigene Sichten des Lehrmaterials zu erstellen, über die u.a. auch eine Suche möglich sein wird. Weitere Schablonen können nunmehr durch Inhaltsanbieter leicht integriert werden, wenn der Bedarf für spezielle Aufgaben, Simulationen und Experimente vorhanden ist.

Ziel ist der Aufbau und die Weiterentwicklung eines virtuellen Aus- und Fortbildungsträgers mit neuen Methoden des Teleteaching und Telecoaching durch eine interaktive und kommunikative Vernetzung der Lernenden und Lehrenden.

Literatur

[1] Braun, I., Schill, A.: *Experiences with Regional Teleworking Support for Small and Medium-sized Enterprises*; 1st European Regional Telematics Conference, Tanum, Schweden, Juni 1999

[2] Braun, I., Schill, A., Urban, B.: *Telearbeit in Sachsen auf Erfolgskurs - TU-Forscher unter Leitung von Prof. Schill beteiligt*; Universitätsjournal TU Dresden, Juni 1999

[3] Braun, I., Hess, R., Schill, A.: *Innovative Telearbeitsformen in klein- und mittelständischen Unternehmen;* in GeNeMe'98 Dresden, Engelien/Bender (Hrsg.), Josef Eul Verlag, Lohmar, Köln, Okt. 1998

[4] Braun, I., Hess, R., Schill, A.: *Teleworking support for small and medium-sized enterprises;* IFIP World Computer Congress '98, Wien / Budapest, Aug.-Sept. 1998

[5] Betriebswirtschaftliche Projektgruppe für Unternehmensentwicklung GmbH, Borna Wakiel, Stephan Oldenburg: *Telearbeit - Ein Leitfaden für die Praxis;* BMA, BMWI, BMBF, Bonn, 1998

[6] Neumann, O., Schill, A.: *Teledienste für Aus- und Weiterbildung: Systemunterstützung auf der Basis von Java*; net, Heft 10, 1997, pp. 52-54

[7] Friedrich, Eigler, Mandl, Schnotz, Schott, Seel (Hrsg.): *Multimediale Lernumgebungen in der betrieblichen Weiterbildung - Gestaltung, Lernstrategien und Qualitätssicherung;* Luchterhand Verlag, Neuwied, 1997

[8] Europäische Kommission: *Leben und Arbeiten in der Informationsgesellschaft - Im Vordergrund steht der Mensch;* Grünbuch Nr. 28, 1996

[9] Projektgruppe Telearbeit (ZVEI/VDMA): *Informationsgesellschaft - Herausforderungen für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft;* Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt, Bonn, 1995