

# Neue Impulse für die technische Berufsbildung durch aktive Multimedia-Nutzung

BERND MAHRIN

*Institut für berufliche Bildung, Hochschulbildung und Weiterbildungsforschung,  
Technische Universität Berlin*

*Schlüsselwörter: Multimedia, Berufsbildung, Lernwerkzeug, Autorenfunktionen,  
elektronische Dokumentation, Software-Werkzeuge, Multimedia-Erstellung, Erfah-  
rungsbildung, Erfahrungssicherung, Lernen in der Arbeit*

## 1. Lernen mit Multimedia ?

"Kann man damit denn überhaupt etwas lernen?" Solche oder ähnliche Fragen und Äußerungen im Zusammenhang mit Multimedia-Anwendungen im Umfeld technischer Berufe beziehen sich zumeist auf klassische Formen computerunterstützten Lernens, die unter der Bezeichnung computer based training (CBT) zusammengefasst werden. Ein breites Angebot kommerziell produzierter Produkte besteht für die verschiedensten Lerngebiete und sowohl für den institutionellen Bereich (Schulen, Ausbildungsstätten, ...) als auch für den privaten "Nachmittagsmarkt". Die Frage deutet auf dreierlei hin:

- Es dominiert die Vorstellung von entsprechender Software, die entweder
  - primitiv, starr und langweilig erscheint und in ihrem didaktischen Ansatz (sofern ein solcher überhaupt zu erkennen ist) den etwas angestaubten Prinzipien der programmierten Unterweisung folgt oder
  - inhaltlich sinnvoll und bedarfsgerecht, dafür aber uferlos, kompliziert, undurchdringlich und eigentlich nur noch von "Computer-Freaks" beherrschbar ist oder bestenfalls
  - fachlich, mediendidaktisch und ergonomisch akzeptabel, dafür aber unerschwinglich ist oder Anforderungen an die Hardware stellt, die vielleicht dem Stand der Entwicklung und des Handels entsprechen, aber selten der aktuellen Ausstattung von Arbeitsplätzen, Ausbildungs-Werkstätten oder beruflichen Schulen.

Für alle drei Varianten gibt es ausreichend Beispiele, nachzulesen beispielsweise in einer Marktanalyse beruflicher Lernsoftware (Zimmer 1997).

- Nach wie vor bestehen latente Ängste bei Ausbildern, Lehrern und Weiterbildungsreferenten, die durch zunehmenden Multimedia-Einsatz im beruflichen Lernen ihre berufliche Existenz oder zumindest ihre Rolle und Identität in Frage gestellt sehen.
- Unsere Vorstellungen von beruflichem Lernen haften vielleicht noch immer zu eng an traditionellen Formen betrieblicher Unterweisung und schulischen Unterrichts. Computer sind als Arbeitsmittel und integrativer Bestandteil von Maschinen und Anlagen längst fester Bestandteil betrieblicher Wirklichkeit geworden. Die damit verbundenen Chancen für lerngerechte Arbeitsumgebungen und arbeitsbezogene Lernsituationen finden nur sehr zögerlich Eingang in die gängigen didaktischen Modelle beruflichen Lernens (vgl. Bähr 1997 und Ross 1998).

Etwa 15 Jahre meist positive Erfahrungen beispielsweise mit Simulationssoftware in high-tech-Lernfeldern haben wenig daran geändert, dass der Einsatz eines Computers zur Lernunterstützung häufig noch eine "single-learning"-Situation suggeriert, in der ein unidirektionaler Informationsfluss vom Rechner zum Lernenden erfolgt, der von letzterem nur marginal beeinflussbar ist und der abschließt mit einer Lernzielkontrolle mit teil- oder vollautomatisierter Fremd- oder Selbstbewertung.

Dies mag ganz oder teilweise zutreffen für sogenannte Tutorials oder Drill&Practice-Programme (vgl. Mahrin 1998 a). Es vernachlässigt jedoch weitgehend die Schritte, die zwischen der Wahrnehmung als initiierendem Element des Lernens und einer Handlung, Verhaltensänderung o.ä. als resultierendem Element des Lernens ablaufen. Lernprozesse werden aber vor allem geprägt durch die *Filterung* von Informationen an Werten, Erinnerungen, persönlichem Befinden usw., durch den *Abgleich* (Verarbeitung, Denken) mit Analogien, anderen Wahrnehmungen und Erfahrungen und durch die individuelle *Abbildung* der Inhalte in unseren Repräsentationssystemen (Sprache, Bilder, Töne usw.), die später wieder zur Kommunikation verwendet werden können.

All die oben genannten Einschätzungen, Ansichten, Verunsicherungen usw. müssen Beachtung finden, auch - oder gerade - wenn sie bisweilen eher auf Ahnungen und Überforderungen gegründet sind, als auf belegbare Fakten. Sie sind auch Ausdruck fehlender bzw. nicht ausgereifter didaktischer Konzepte zur *Gestaltung* und *Nutzung* multimedialer Lern-, Informations- und Dokumentationssysteme, deren Einsatz von allen Beteiligten als vorteilhaft empfunden werden könnte. Am wirksamsten ist ihnen deshalb zu begegnen mit der Entwicklung von Einsatzszenarien für solche Software, die dem Prozess des Lernens seine soziale Dimension belassen, die weder die Lernenden noch die Lehrenden in eine bloß passiv-rezeptive Rolle drängen und die die individuelle Erfahrungssicherung aus der (Produktions- oder Lern-)Arbeit heraus zu einem konstituierenden Moment eben dieses Lernens machen (vgl. Ihbe 1996 und Hahne 1998).

In den Mittelpunkt des Interesses geraten deshalb mehr und mehr solche Multimedia-Anwendungen, die neben ihrer Eigenschaft als Informationsquelle und Lernunter-

stützung ihren Benutzern auch als Werkzeug zur Sicherung und Weitergabe eigener Erfahrungen dienen - und zwar deutlich über die herkömmlichen Funktionen "Notizblock", "Markierung", "Lesezeichen" und ähnliche hinaus.

## **2. Multimedia-Anwendungen in Arbeitssituationen**

Unabhängig von ihrer Lernhaltigkeit sind Multimedia-Produkte in der Arbeitswelt längst über ihre Rolle als schmückendes Beiwerk hinausgewachsen:

- Nicht nur Konsumgüter-Produzenten und Handelshäuser, sondern auch Hersteller von technischen Bauteilen, Maschinen und Systemen geben ihre Produktkataloge als hypermediale Anwendungen heraus. Die Kunden können darin nicht nur wie in gedruckten Katalogen nach Norm- oder Firmenbezeichnungen, Bau- und Funktionsgruppen und Bestell-Nummern recherchieren, sondern mit allen datenbanküblichen Verknüpfungen von Suchkriterien und in neueren Anwendungen sogar problembezogen und anbieterunabhängig in großen aktuellen Datenbeständen nach alternativen Lösungen suchen.
- Unternehmen stellen ihren Niederlassungen und Monteuren in aller Welt multimedial aufbereitete Informationen zu Produkten, Ersatzteilen, Neuentwicklungen usw. zur Verfügung und organisieren darüber Kommunikation mit und zwischen ihren Kunden.
- Außendienstmitarbeiter und Händler können über Multimedia-CD-ROMs neue Fahrzeuge, Maschinen, Geräte und Anlagen virtuell "Probe fahren", im Detail neue Produkte kennenlernen, zum Teil schon bevor die Serienfertigung angelaufen ist (z.B. Audi 1998, Mannesmann 1998 u.a.).
- Von Hausinstallationen in Einfamilienhäusern bis hin zum Facility Management ganzer Gebäudekomplexe helfen virtuelle räumliche Modelle und Simulationen bei der Planung von Rohrleitungssystemen, Elektroinstallationen, Aufzügen, Sicherungssystemen und anderen technischen Einrichtungen.
- Elektronische Dokumentationen ausgeführter Projekte fördern Außen-Darstellung und weitere Akquisition über "erfahrbare" Referenzen.

Die Liste ließe sich noch fortführen. Die meisten Multimedia-Produkte mit Bezug zur Facharbeit stellen bislang eher die passive Nutzung in den Vordergrund - zumindest soweit es den Bestand von Daten und Einzelmedien betrifft, und zwar unabhängig davon, ob es sich um netzbasierte oder um lokale Anwendungen auf CD-ROMs handelt. Dabei gibt es vielfältige Bedarfssituationen für Kombinationen aus vorbereiteten Daten, Medien und Programmstrukturen und offen zugänglichen Bereichen, in denen der Daten- und Medienbestand durch Facharbeiter ergänzt, korrigiert, angepasst und individuell gestaltet werden sollte. Dazu zählen

- die Dokumentation von installierten Anlagen (insbesondere verdeckte und schwer zugängliche Bereiche oder "Sonderlösungen"), um Servicearbeiten zu erleichtern,
- die fotografische und/oder audio-visuelle Dokumentation von selten zu verrichtenden oder besonders schwierigen Arbeiten (z.B. spezielle Instandhal-

tungsaufgaben), um deren Reintegration in Produktionsfacharbeit und die abwechselnde Verrichtung innerhalb von Arbeitsgruppen zu unterstützen,

- die Dokumentation erforderlicher Abweichungen von Planungsvorgaben oder technischen Unterlagen wegen geänderter Rahmenbedingungen, spezifischer Gegebenheiten oder besonderer Kundenwünsche und nicht zuletzt
- die Sicherung von Erfahrungen unmittelbar aus der Arbeit, wobei gegenüber der herkömmlichen Erfahrungssicherung mit persönlichem Gedächtnis, Bleistift und Papier die Aspekte des Wiederfindens, des Herstellens von Querbezügen, die Erleichterung kollektiver Nutzung, erweiterte Recherchemöglichkeiten, Strukturierungshilfen usw. eine neue Qualität erreicht werden kann.

Dass Multimedia-Anwendungen in der Erwerbsarbeit (ähnlich wie im Privatleben) heute dennoch überwiegend geschlossene Systeme darstellen, obwohl die ganze Medien- und Informationstechnik von schneller Entwicklung gekennzeichnet ist, und - überspitzt formuliert - jede "fertige" Software eine veraltete Software ist, hat neben geeigneten didaktischen Konzepten (s.o.) viele Gründe. Sie reichen von allgemeiner Skepsis gegenüber der Technologie über berechnete Befürchtungen, sich nun noch zusätzlich zur Tagesarbeit noch mit Multimedia-Entwicklung auseinandersetzen zu müssen, ohne ausreichend damit vertraut zu sein bis hin zu technischen und ergonomischen Fragen der noch viel zu komplizierten Software-Werkzeuge und zu lizenzrechtlichen Fragen, wegen derer den Nutzern kaum ausreichende Autorenfunktionen (vgl. Mahrin 1998 b) zur Verfügung stehen.

### 3. Neue Impulse für das Arbeiten und Lernen

Erste Schritte zur Realisierung der genannten Ansprüche können mit relativ einfachen Mitteln erfolgen. Mit einem stationären oder transportablen Rechner mit inzwischen üblicher Ausstattung, einem geeigneten Autorenprogramm neben üblicher "Standard"-Software und einer digitalen Stillbildkamera entstehen bereits nach wenigen Stunden bestechende Ergebnisse, die das inhaltliche Lernen in der Ausbildung enorm beflügeln. Eine Reihe von Erprobungen mit Auszubildenden haben dies belegt (vgl. Riemer/Kriesel 1998), u.a. im Rahmen der Modellversuche *Qualitätssichernde und Instandhaltungsintegrierende Facharbeit im Ausbildungsverbund der Metallindustrie der Region Vogtland (Sachsen)* und *Arbeitsplatznaher Aus- und Weiterbildungsverbund der Textilindustrie der Region Vogtland (Sachsen)* [beide mit wissenschaftlicher Begleitung durch Prof. Dr.-Ing. H.-H. Erbe, TU Berlin und gefördert durch das BIBB aus Mitteln des BMBF und durch das Land Sachsen].

Abbildung 1 zeigt eine Bildschirmseite aus einer zehneitigen multimedialen Dokumentationssequenz, die durch Auszubildende ohne medienbezogene Erfahrungen und Vorkenntnisse innerhalb eines Tages erstellt wurde. Die Seite baut auf einer vorbereiteten Navigationsstruktur auf (rechter Randstreifen), verfügt aber auch über eigene Schaltelemente ("vor" und "zurück"). Die technische Qualität der Bilder lässt zwar auf deren nichtprofessionelle Herkunft schließen, doch ihre Aussage ist klar. Der Text beschränkt sich auf die Hinweise, die für die Ausführung der beschriebenen Kalibrierungsarbeit hilfreich sind (weitergehende Erläuterungen befinden sich an anderer Stelle). In einem weiteren Schritt müssten die zentralen Begriffe dieser Seite wie "Kugelnorm", "Kugeläquator" oder "Tasterachse" über entsprechende maus-sensitive Felder grafisch erklärt bzw. mit dem Glossar verknüpft werden. Auch ein-

blendbare Detail-Ansichten der Fotos wären hilfreich. Aber trotz einiger offener Wünsche bezüglich der didaktischen und medientechnischen Qualität lässt sich leicht vorstellen, dass mit etwas Übung auch solche Erwartungen durch die Auszubildenden erfüllt werden könnten. Ohnehin waren hier weder Medien- noch Programmier-Profis am Werk, sondern angehende Facharbeiter, die die elektronischen Medien als Dokumentationswerkzeug für eigene Zwecke genutzt haben. Insofern sind die Maßstäbe, die an die Produkte professioneller Multimedia-Entwickler anzulegen sind, hier nur bedingt angemessen.



Abb. 1: Von Auszubildenden erstellte Bildschirmseite

Die Verwendung von Computern als Hilfsmittel zur Lösung von Aufgaben und Problemen bekommt eine neue Bedeutung in komplexen Lern- und Arbeitssituationen. Der Umgang damit wird so selbstverständlich, wie der Blick ins Tabellenbuch, das Lesen technischer Zeichnungen oder die Arbeit mit der Werkzeugmaschine. Und das kommt seiner wachsenden Bedeutung in der realen Arbeitswelt durchaus entgegen. Der Computer wird darüber hinaus auch als multidirektionales Informationsmedium im Arbeitsprozess begriffen. Die Möglichkeiten, die Intranet und Internet für die inner- und überbetriebliche Information und Kommunikation schaffen, werden erst vollständig wirksam, wenn der Rechner als Arbeitsmittel, das den Handlungsspielraum zur aktiven und kreativen Arbeitsgestaltung verbessert, auch in der Werkstatt erkannt und akzeptiert ist. Auf dem Weg dorthin ist die elektronische Dokumentation der eigenen Arbeit ein wichtiger Schritt.

Neue Impulse für gestaltbare Facharbeit entstehen auch durch aktiven Zugang zu Arbeitstechniken, die bisher anderen Abteilungen vorbehalten waren. Mit der Verbesserung der Medien- und Methodenkompetenz in der Facharbeit können beispielsweise die Schnittstellen der Arbeitsteilung im CAD/CAM-Bereich neu definiert werden, neue Kooperationsformen können entstehen. Gerade im Zuge der Verkürzung von Produktentwicklungszeiten durch Rapid-Prototyping- und Rapid-Tooling-Technologien ist dies ein gewichtiges Argument (vgl. Erbe/Mahrin 1998).

Elektronische Dokumentation von Erfahrungen und Arbeitsergebnissen kann - sofern auch Dritten nach dem Prinzip des fairen Gebens und Nehmens der Zugang dazu eröffnet wird - den fachlichen Austausch, die Kooperationsbereitschaft und die Kri-

tikfähigkeit im positivsten Sinne fördern. Aktive und passive Sprachkompetenz und Ausdrucksfähigkeit werden sich erweitern, je gezielter die Darstellungen in Form von Bildern, Tönen, Texten usw. erfolgen. Dabei ist die Art der sprachlichen Darstellung weniger bedeutend, als die inhaltliche Präzision: Verständlichkeit vor Grammatik - das muss das Prinzip sein, besonders, wenn Begriffe oder Texte auch fremdsprachlich darzustellen sind. In jedem Fall wird durch die dem Medium angemessene (didaktische) Notwendigkeit, hohe Aussagekraft mit möglichst wenig Text zu erreichen, der Blick auf das Wesentliche gelenkt und bereits während der Erstellung von Dokumentationen spätere Nutzungssituationen durchdacht. Bezüglich der Erfahrungsbildung ist der Weg - der Vorgang des elektronischen Dokumentierens - bereits ein Teil des angestrebten Zieles, die bewusste und kritische Reflexion von Ereignissen und die Sicherung von Erkenntnissen und Erfahrungen. Eine wirksame Unterstützung der Informationsgewinnung und der individuellen und kollektiven Erfahrungssicherung durch Informations- und Multimedia-Technik, wie Abbildung 2 sie verdeutlicht, ist allerdings nur zu erwarten, wenn die erforderliche Ausstattung am Arbeitsplatz oder in dessen unmittelbarer Umgebung verfügbar ist.

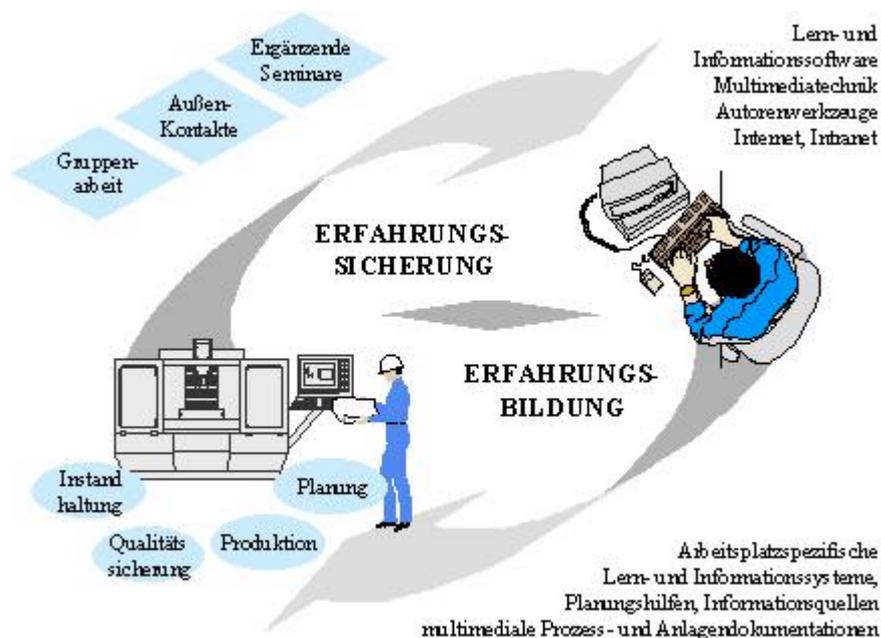


Abb. 2: Unterstützung der Erfahrungssicherung mit Informations- und Multimedia-Technik

#### 4. Multimedia-Dokumentationen in Projekten

Im Rahmen von Projektarbeiten in der Berufsbildung erlangt die elektronische Dokumentation ähnliches Gewicht, wie in gruppenförmiger, projektorientierter Facharbeit. Sie bietet ein hohes Maß an Gestaltungsfreiheit und Aussagekraft (herkömmliche Dokumentationsformen lassen sich mit wenig Mühe integrieren). Und ihre Erstellung hat nach Überwinden anfänglicher Startschwierigkeiten, wie sie nahezu jede Veränderung mit sich bringt, einen nicht zu unterschätzenden hohen Motivationswert gegenüber anderen Formen der Sicherung von Lernergebnissen und Erfahrungen. Im Verlauf von Lern- und Arbeitsschritten können - für Beteiligte wie Unbeteiligte wahrnehmbar - das Erreichen von Teilzielen, offene Fragen und Probleme, unvorhergesehene Ereignisse wirksamer als mit anderen Mitteln dargestellt und im Bewusstsein gehalten werden, ebenso wie (Teil-)Ergebnisse verbreitet und in einer (evtl. be-

grenzen) Öffentlichkeit zur Diskussion gestellt werden können. Ein Manko, das projektförmigem beruflichen Lernen oft angelastet wird, nämlich die mangelnde und schwer steuerbare theoretische Durchdringung der tangierten Lerninhalte und der Rückzug auf die praktische Arbeitsausführung nach internen oder externen Vorgaben (die dem didaktischen Ansatz eigentlich zuwider läuft) lässt sich über die multimediale Dokumentation des eigenen Handelns spürbar vermindern. Eine gemeinsam getragene Absicht, die Früchte der eigenen Arbeit auch angemessen präzise und prägnant in Bild, Text, Ton usw. darzustellen, wirkt sich nicht nur vorteilhaft auf den Verlauf dieser Arbeit aus, sondern zwingt auch zum Reflektieren.

Ein hervorragendes Beispiel lieferte das Bildungswerk der Hessischen Wirtschaft e.V. (Bildungswerk... 1998) mit der Herausgabe einer CD-ROM mit dem Titel "Elektrotechnische Simulationen und pädagogische Konstruktionen". Darauf sind einerseits einige diskrete und kontinuierliche Simulationen (vgl. Mahrin 1998c) zu mathematischen und elektrotechnischen Problemen zu finden, die von Lehrenden erstellt wurden und fachliches Lernen gezielt an solchen Stellen unterstützen sollen, wo sie Zusammenhänge eingängiger abbilden können, als andere Medien (z.B. Funktion elektrischer Schaltungen, Lehrsatz des Pythagoras, ...). Andererseits ist ein großer Bereich der Darstellung eines Segeltörns gewidmet, den eine Gruppe sozial benachteiligter Auszubildender geplant, realisiert und dokumentiert hat. Alle Phasen von den ersten Planungsschritten bis zu erinnernswerten Details der Reise sind mit Hilfe des Mediums nachvollziehbar, und zwar umfassend im Inhalt und sehr ansprechend in der Darstellung. Auf diesem Wege wird für die Beteiligten wie auch für Dritte leicht ersichtlich, dass die Bedeutung dieses Segeltörns weit über eine "Lustreise" hinausging. Sie hat offensichtlich einen wichtigen Beitrag geleistet zur Persönlichkeitsbildung, zur Entwicklung von Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit und -bereitschaft, aber auch zum Erwerb von Arbeits- und Planungstechniken und erfolversprechenden Verhaltensmustern. Gerade die elektronische Dokumentation hat vermutlich zu Erwerb und Festigung der sozialen Kompetenzen beigetragen, da sie es erforderte, Besonderheiten und Vorkommnisse rückwirkend zu durchdenken und individuell zu bewerten.

## 5. Herstellung von multimedialen Dokumentationen

Elektronische Dokumentationen von Handlungen und Ergebnissen im Kontext von Lern- und Arbeitsprozessen müssen sich in ihrer Erstellung von "professionellen" Multimedia-Anwendungen vor allem in drei Punkten unterscheiden, damit sie diesen eigentlichen Prozess nicht stärker belasten, als sie zur Sicherung der darin gewonnenen Erfahrungen usw. beitragen:

- Für die gesamte Dokumentation sollte eine Grobstruktur als Muster, Formatvorlage, strukturierte Leerseiten mit Navigationselementen o.ä. vorgegeben oder nach dem Prinzip von "Software-Assistenten" leicht und intuitiv generierbar sein. Dies betrifft vor allem die Seitenlayouts und die Strukturelemente wie Navigations-, Hilfs- und Druckfunktionen, Glossare und Verzeichnisse, Daten- und Verzeichnisstruktur (Seiten, Kapitel, Bereiche), bedarfsweise auch Datenbankelemente und Suchfunktionen, Checklisten, Markierungshilfen/Lesezeichen, erforderliche Netzanbindungen und andere.

- Die Erstellung, Bearbeitung und Einbindung der einzelnen Medien wie Bilder, Töne, Videos, Texte, Grafiken, Tabellen usw. muss mit einfachen Hilfsmitteln möglich sein, die im günstigsten Fall weitgehend im verwendeten Autorensystem integriert sind. Die Einzelmedien sollen dabei möglichst einfach sein und die Bearbeitung zunächst auf die Größenformatierung, die Festlegung von Bildausschnitten und ähnliche elementare Funktionen beschränkt werden. Die technische Medienqualität hat - sofern die "Botschaft" des Mediums erkenntlich bleibt - anfänglich nur sekundäre Bedeutung gegenüber der Sicherung von Erfahrungen, dem Festhalten von "Tipps und Tricks" und der Erzeugung einfacher Querverbindungen ("Links") als Verknüpfungen innerhalb des Lern- und Informationssystems oder über Netzwerke zu externen Quellen.
- Die Verwendung von Programmiersprachen - auch sogenannte Script-Sprachen in Autorensystemen - ist strikt zu vermeiden, auch wenn es einzelne Mitglieder in der Lerngruppe geben sollte, die bereit wären, sich näher damit zu befassen. Die Überschreitung der Schwelle zwischen intuitivem, halbprofessionellen Medienarrangement zu Multimedia-Gestaltung mit Programm-Codes, führt erfahrungsgemäß zu Separierungen in den Lern- und Arbeitsgruppen und zu "Spezialistenbildung" und in der Folge zu weiterer Arbeitsteilung. Die Hauptintention multimedialer Dokumentation, nämlich die Schaffung breiterer Plattformen für Informationszugang *und* Informationsdarstellung bei *gleichberechtigter* Entpersonalisierung von Erfahrungen innerhalb einer Gruppe wäre damit gefährdet.

Als günstig erwiesen haben sich Lern- und Informationssysteme, die bereits vorbereitete Inhalte aufweisen, die hauptsächlich individuell bzw. situations- oder arbeitsplatzbezogen anzupassen oder zu ergänzen sind. Derartig vorbereiten lassen sich Begriffserklärungen, Beispieldarstellungen, theoretische Hintergründe, allgemeingültige Darstellungen des Lerninhalts, aber auch Leertabellen, Quellen- und Literaturhinweise, vor allem aber komplexe Animationen und Simulationen, die in der Regel nicht von den Lernenden erstellt werden können.

Von den Arbeitsschritten zur Erstellung multimedialer Anwendungen, die auszugsweise in Abb. 3 aufgeführt sind, sind für die aktive Multimedia-Nutzung im Lern- und Arbeitsprozess vorwiegend die Letztgenannten (Kreis) relevant.

## 6. Fazit

Multimediale Dokumentation am Arbeitsplatz oder im Lernprozess kann als konsequente Folge des verstärkten Einsatzes von Informationstechnologien im Kontext von Erwerbsarbeit und beruflicher Bildung gesehen werden oder nur als ein Versuch, über die Suche oder die Definition potentieller Anwendungsfelder einer neuen Technologie wachsende Bedeutung zu verschaffen. Letzteres scheint nicht nötig bei der Bedeutung, die diese Technik in der öffentlichen und in der fachlichen Diskussion erreicht hat. Es ist zu erkennen, dass aktive, gestaltende Multimedia-Nutzung die schöpferische und planerische Kraft von arbeitenden Menschen zur Geltung kommen lässt, ebenso wie sie Motivation steigern und Erfahrungen individuell und im Team sichern helfen kann.

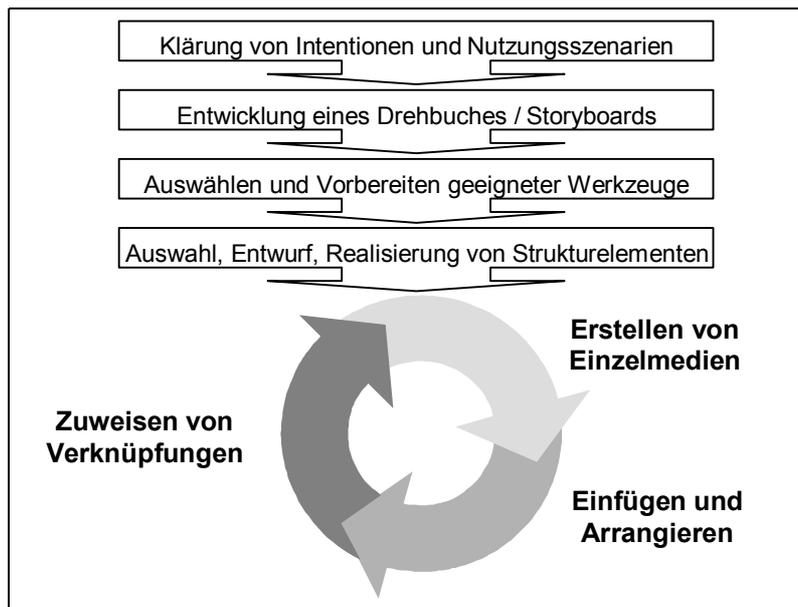


Abb. 3: Arbeitsschritte bei multimedialen Dokumentationen

An sinnvollen Einsatzmöglichkeiten für aktive Multimedia-Nutzung am Arbeitsplatz mangelt es ebenso wenig, wie an den technischen Voraussetzungen, und der finanzielle Aufwand ist vertretbar. Noch unzureichend sind dagegen wegen des hohen Zeitdrucks oder vorgeschriebener Arbeitsabläufe die Freiräume, die in Werkstätten oder auf Baustellen dafür bestehen sowie die methodischen Kompetenzen der Betroffenen. Diese Kompetenzen umfassen auf der Handlungsebene den fachgerechten Umgang mit Hard- und Software und dürften als Gegenstand schlichten Trainings keine außergewöhnlichen Probleme bereiten. Auf der Verständnisebene ist eine zumindest elementare Urteilsfähigkeit über die Wirkung von Bildern, Texten und die jeweils günstigste Darstellungsweise von Sachzusammenhängen gefragt. Die Vermittlung bzw. Erarbeitung solcher Gestaltungskompetenz setzt aber ein didaktisches Konzept als theoretische Grundlage voraus, das heute selbst bei vielen "professionellen" Multimedia-Entwicklern nicht immer erkennbar ist. Die Chancen, die dadurch entstehen, dass über ein geeignetes Medium Erfahrungen unmittelbar dort gesichert werden, wo sie entstehen - und dies zudem in einer praxisgerechten, textarmen, überwiegend bildlichen und dadurch sehr leicht verständlichen Ausdrucksform, werden noch häufig unterschätzt.

Die auf dem Wege elektronischer Dokumentation in der Erwerbsarbeit angestrebte Kollektivierung individueller Erfahrungen und persönlichen Wissens muss flankiert sein von einer sich wandelnden betrieblichen Kultur, die sich ausdrückt in ehrlicher Kooperation, aktiver und passiver Kritikfähigkeit, allgemein akzeptierten Konflikt- und Problemlösungsstrategien, einem neuen Verständnis von zielgerichtetem gemeinsamen Arbeiten und nicht zuletzt von adäquaten Entlohnungssystemen und persönlichen Entwicklungsmöglichkeiten.

In der beruflichen Erstausbildung sind derartige Faktoren nur auf den ersten Blick weniger bedeutend: Schließlich werden hier jene Überzeugungen und Verhaltensmuster gefestigt, die Kollegialität und gemeinsames Ziel im Zweifel über Eigennutz stellen helfen und so den Weg ebnen zu wirklich lernenden Organisationen.

## 7. Literatur

- AUDI (1998) (Hrsg.): *Audi TT Coupé*. Ein interaktives Lernprogramm. CD-ROM.
- Bähr, W. (1997): Multimediale Kommunikationsfähigkeit entwickeln – Mittel und Methoden eines Vorstoßes in neue Dimensionen beruflichen Lernens und Arbeitens. In: Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.): *Berufliche Bildung – Kontinuität und Innovation*. Dokumentation des 3. BIBB-Fachkongresses, Teil II, Berlin, Bonn.
- Bildungswerk der Hessischen Wirtschaft e.V. (1998) (Hrsg.): *Elektrotechnische Simulationen und pädagogische Konstruktionen*. CD-ROM.
- Erbe, H.-H.; Mahrin, B. (1998): Rapid Prototyping und Rapid Tooling: Verfahren, Einsatz und Qualifikation. In: *Lernen & Lehren* 13 Heft 50.
- Hahne, K. (1998): Multimedia – Perspektiven für eine arbeitsorientierte Aus- und Weiterbildung im Handwerk. In: Mahrin, B. (Hrsg.): *Didaktische Annäherungen – Berufliche Schulen und betriebliche Bildung auf neuen Wegen*. Fachtagung Elektrotechnik und Metalltechnik. Neusäß: Kieser, S. 103-119.
- Ihbe, W. (1996): Sind mit dem Computer Innovationen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung möglich? In: K. Drechsel/P. Storz/G. Wiesner: *Untersuchungsfeld betriebliche Aus- und Weiterbildung – Tradition, Gegenwart, Perspektive*. Hamburg - Dresden, S. 181 - 196
- Mahrin, B. (1998 a): Multimediagestaltung als Bestandteil beruflicher Lernprozesse. In: *berufsbildung* 52, Heft 51, S. 17-19.
- Mahrin, B. (1998 b): Autorenwerkzeuge. In: *berufsbildung* 52, Heft 51, S. 27-28.
- Mahrin, B. (1998 c): Simulation. In: Pahl, J.-P.; Uhe, E.: *Betrifft: Berufsbildung*. Begriffe von A-Z für Praxis und Theorie in Betrieb und Schule. Seelze (Velber): Kallmeyer, S. 142.
- Mannesmann Mobilfunk GmbH (1998) (Hrsg.): *D2 Privat*. Katalog- und Trainingssystem. CD-ROM.
- Riemer, N.; Kriesel, J. (1998): Lernen und Lehren mit Autorenwerkzeugen. In: *berufsbildung* 52 Heft 54, S. 37-38.
- Ross, E. (1998): Zur Nutzung des Computerunterstützten und Multimedialen Lernens in der beruflichen Bildung - eine Bestands- und Momentaufnahme. *BWP* 27 Heft 2, S. 3 - 9.
- Zimmer, G. (1997): Der Markt der Lernsoftware für berufliche Bildung. In: Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.): *Berufliche Bildung - Kontinuität und Innovation*. Dokumentation des 3. BIBB-Fachkongresses. Berlin, Bonn, S. 619-627.