

Einleitung

Der Bereich des computerunterstützten Lernens (CUL / eLearning) befindet sich bereits seit einigen Jahren im deutlichen Aufwind. Insbesondere die rasante Entwicklung der Multimediatechnologie und die zunehmende Vernetzung durch das Internet versprechen interessante Lösungen für selbständiges Lernen. Selbständige Lernformen gewinnen auch mit dem Modell des *lebenslangen Lernens* zunehmend an Bedeutung. Die kurzen Innovationszyklen in der Wirtschaftswelt und die damit einhergehende Verkürzung der Halbwertszeit von Wissens zwingen die Unternehmen sowie die Mitarbeiter zur ständigen Weiterqualifizierung. *Arbeitsplatznahes Lernen* oder *Lernen ‚on demand‘* sind die aktuellen Schlagworte in der Weiterbildung. Unternehmenskommunikation und die Abwicklung der Business-to-Business Geschäfte verlagern sich zunehmend auf die Ebene der elektronischen Kommunikation. Die Zukunft erwartet Mitarbeiter, die *kompetent mit neuen Medien umgehen* können und im Stande sind, sich *selbständig* und *selbstorganisiert* weiterzubilden. Daher ist es unumgänglich, dass bereits in der Ausbildung sowohl das selbständige Lernen wie auch die Kompetenz hinsichtlich der Benutzung der neuen Medien erworben und trainiert werden.

Der Bereich der Berufsausbildung nimmt hier eine besondere Stellung ein, da die Anzahl der Absolventen im Vergleich zu allgemein bildenden Schulen vielfach größer ist und die Abgänger der Berufsschulen relativ früh in die Arbeitswelt einsteigen. Paradoxerweise findet der Einsatz multimedialer Lernmittel in der beruflichen Erstausbildung noch selten statt. Um dem entgegenzuwirken fördert die Bundesregierung verstärkt Projekte, die computerunterstütztes Lernen in die Berufsausbildung integrieren (Bundesregierung 1999b). Das Bundesinstitut für Berufsbildung initiiert als Partner und Berater der Bundesregierung in Sachen beruflicher Bildung Projekte, die innovative mediendidaktische Konzepte im Feld der Berufsausbildung erproben. Im Zuge der seit Jahren andauernden Diskussion über den Erwerb von Schlüsselqualifikationen durch die Auszubildenden (Hensge 1993; Diepold 1996), wird insbesondere der *Aspekt der Selbständigkeit* als konstitutiv erachtet. Konzepte wie *handlungsorientiertes* und *auftragsorientiertes Lernen* sollen den Erwerb der fachübergreifenden Qualifikationen fördern. Im Einsatz interaktiver Lernmedien wird eine zusätzliche Chance zur Bildung von Selbständigkeit gesehen, die aufgrund der individuellen Steuerung von Lernprozessen mit diesen Medien begünstigt wird.

Die Kognitions- und Lernforschung setzt sich bereits seit über zwanzig Jahren mit der Problematik und den psychologischen Voraussetzungen des selbständigen Lernens auseinander (Mandl&Friedrich 1989).

Die Erkenntnisse dieser Forschungsrichtung belegen, dass selbständiges Lernen ein komplexer persönlichkeitspsychologischer, motivationaler und kognitiver Prozess ist. Eine der wesentlichen Voraussetzungen zur Ausführung selbständiger Lernhandlungen liegt im bewussten *Erleben der Selbstwirksamkeit* und der Selbstwahrnehmung als kompetenter Selbstlerner. Dieses Gefühl kann bspw. durch die Möglichkeit der Bestimmung selbständiger Zielsetzungen erreicht werden. Der selbständig Lernende muss den Prozess des Lernens als *selbstverantwortliche* und aktive Tätigkeiten begreifen sowie internalisieren. Effektives selbstreguliertes Lernen erfolgt im Zusammenhang mit ausgeprägtem *metakognitiven Wissen* und der Beherrschung einiger *lernstrategischer Fähigkeiten*. Diese Fähigkeiten, als effektive Instrumente des Lernens, entwickeln sich selten inzidentell. Für die Herausbildung solcher Fähigkeiten sind fördernde Maßnahmen im Rahmen der Ausbildung notwendig. Dazu gehören Vorbilder in Personen der Lehrenden sowie eine bewusste Auseinandersetzung mit Lernstrategien im Unterricht durch Trainings- und Übungsmaßnahmen. Erst wenn die Lernenden selbst die Vorteile der Anwendung von Lerntechniken und –strategien erlebt und erfahren haben, werden diese wiederholt eingesetzt (Artelt 2000).

Es stellt sich damit die zentrale Frage, wie effektiv ist das selbständige Lernen in der Berufsausbildung? Verfügen die Lehrenden und die Entwickler der interaktiven Lernmedien über ausreichendes Wissen bezüglich der lernpsychologischen Voraussetzungen des selbständigen Lernens? Der Autor geht aufgrund der Diskussion in der Literatur sowie der Befragungsergebnisse im Rahmen der Evaluation in dieser Arbeit von der Annahme aus, dass das selbständige Lernen im Rahmen der Berufsausbildung kaum thematisiert wird und im Sinne einer bewussten Kompetenzentwicklung eher selten stattfindet.

Die Erkenntnisse aus der Forschung sowie die Ergebnisse aus der hier dokumentierten Untersuchung zum Einsatz einer multimedialen Lernanwendung in der Berufsausbildung zeigen deutlich, dass insbesondere die Anfänger in einem fachinhaltlichen Bereich Probleme haben, sich selbständig in ein neues Thema zu vertiefen. Zum einen bedarf es einer inhaltlichen Hilfestellung für diese Zielgruppe in Form von Überblickinformationen und Fachzusammenhängen. Zum anderen brauchen die Lernenden Tipps und Hinweise zur systematischen Erfassung der Lerninhalte sowie zur Steuerung des selbständigen Lernprozesses - insbesondere bei der Verwendung von IuK-Technologien.

Daher wurde im Rahmen dieser Arbeit die Möglichkeit der Integration didaktischer Hilfen für selbständige Lernformen mit IuK-Technologien direkt in die e-Lerning-Anwendungen eruiert. Als Ergebnis der umfangreichen Analyse als Literatur-Studie sowie einer eigenen Befragung und Evaluation des Autors wurde ein Vorschlag für die Verwendung von sog. *pädagogischen Agenten* entwickelt. Diese anthropomorphen Funktionen scheinen sehr wirkungsvolle Eigenschaften aufzuweisen, die die Lernenden im Aufbau, in der Förderung und aktiven Nutzung von Lernstrategien und Lerntechniken positiv beeinflussen können.

Dabei wurde vom Autor eine Vielzahl von Eigenschaften und Aspekten bei der Realisierung solcher ‚Agenten-Charaktere‘ diskutiert. Denn von der entsprechenden Kombination der Feedback- und Dialogformen sowie vom adäquaten äußeren Auftreten eines solchen Agenten hängt seine Glaubwürdigkeit und Akzeptanz ab.

Die Erkenntnisse zum Einsatz und zur Gestaltung von pädagogischen Agenten speisen sich aus mehreren wissenschaftlichen Disziplinen: der Medienpsychologie, der Soziologie und Kommunikation, der Didaktik und Lernpsychologie, der Agenten- und KI-Forschung sowie aus der Linguistik und der Dramaturgie. Es zeigt sich, dass vor allem entsprechende Kommunikationsformen und zumindest leicht adaptives Verhalten solcher Agenten bei den Benutzern bereits das Phänomen der ‚parasozialen Interaktion‘ auslösen können. Pädagogische Agenten können dabei vier wesentliche Rollen übernehmen: a) als *Tutor und Experte*, b) als *Lernberater und Coach*, c) als *Lernpartner* und d) als *Wissensnavigator*. Studien zeigen, dass Lernende, die mit Unterstützung solcher Agenten gelernt haben das Lernen als angenehmer, motivierender und leichter sowie die Lerninhalte und Hinweise als bedeutender empfunden haben. Darüber hinaus haben sich die Lernenden mit Lernanwendungen signifikant länger auseinandergesetzt und vereinzelt auch bessere Lernergebnisse erzielt. Viele Wissenschaftler argumentieren, dass durch den Einsatz von Interface-Charakteren bei Menschen sofort die immanenten, durch Jahrtausende entwickelten Kommunikationsmuster angesprochen werden. Dadurch kann höhere Aufmerksamkeit erzeugt und sogar eine bewusste Kooperation zwischen dem Lernenden und dem pädagogischen Agenten als Repräsentanten der Lernanwendung aufgebaut werden. Dies sind Aspekte, die für die Wahrnehmung und Nutzung didaktischer Hilfen, Tipps und Hinweise seitens des Lernenden von hoher Bedeutung sind und mit Hilfe von klassischen Texten als unpersönliche Feedbackanzeigen nicht erreicht werden können.

Vor der Diskussion und Erarbeitung konkreter Konzepte zur Nutzung pädagogischer Agenten in Lernsoftware setzt sich der Autor zunächst mit einer Reihe von Themenbereichen auseinander, die sowohl die didaktische Effektivität als auch den gekonnten Umgang mit interaktiven Lernmedien betreffen. Am Anfang der Betrachtungen steht das Thema des selbständigen Lernens, dessen wesentliche Kernpunkte bereits zu Beginn der Einleitung angesprochen wurden. Des Weiteren werden lerntheoretische Ansätze betrachtet, um moderne Lehr-/Lernkonzepte zu verstehen und von überkommenen unterscheiden zu können. Ein besonderer Fokus gilt anschließend den didaktischen Methoden und Anforderungen in der Berufsausbildung. An dieser Stelle erfolgt eine erste Betrachtung der Aspekte sinnvoller Lernsoftware für diesen Bildungssektor. Im darauffolgenden Abschnitt werden die wesentlichen didaktischen Ansätze und mediendidaktischen Eigenschaften interaktiver Lernanwendungen diskutiert, um daraus Anforderungen an anspruchsvolle e-Learning Programme ableiten zu können. Bis dahin kristallisieren sich die Aspekte eines bewussten und reflektierten selbständigen Lernens mit handlungsorientierten oder problembasierten Lernanwendungen mit einem hohen Grad an Interaktivität als Kennzeichen für effektive und moderne Lernsoftware heraus.

An dieser Stelle wird eine grobe Klassifizierung von Lernanwendungen vorgenommen, die sich auf der einen Seite als didaktisch ‚vorstrukturierte‘ und auf der anderen Seite als didaktisch ‚offene‘ Programme darstellen. Der zukünftige Trend geht eindeutig in die Richtung einer Mischform zwischen einem Lern- und Informationsmedium, wobei die Informationsanteile deutlich zunehmen werden. Um die zukünftigen Fachkräfte und die heutigen Auszubildenden für den kompetenten Umgang mit der IuK-Technologien vorzubereiten, müssen diese zunächst mit der Thematik des strategischen Lernens vertraut gemacht werden. Diese Aufgabe könnten zum großen Teil „pädagogische Agenten“ übernehmen. Daher die ausführliche Beschäftigung mit diesem Themenbereich in dem anschließenden Abschnitt der Arbeit.

Die bis hierher dargelegten theoretischen Betrachtungen liefern dem Autor eine Grundlage für die Evaluation und das anschließende Modifikationskonzept der Lernanwendung „Elektrische Schutzmaßnahmen“ vom Bundesinstitut für Berufsbildung. Zunächst erfolgt eine Expertise über die mediendidaktische Qualität der Lernanwendung. Basierend auf diesem ersten Evaluationsbaustein werden in der nächsten Stufe Hypothesen aufgestellt und Untersuchungsinstrumente für die nachfolgende Befragung von Auszubildenden und Ausbildern erarbeitet. In dem anschließenden Teil der Arbeit werden die Ergebnisse der Befragung so dokumentiert, dass die Erkenntnisse aus der Theorie, die Ergebnisse der Expertise, die Aussagen der Entwickler und der befragten Zielgruppen in Bezug zueinander gestellt werden. Diese Aufbereitungsform der Evaluationsergebnisse sollte mehr Transparenz in der Formulierung der zusammenfassenden Aussagen bringen.

Als konsequenter Abschluss der Arbeit wird auf der Basis der Evaluationsergebnisse sowie der Erkenntnisse aus der Forschung im Bereich des computerunterstützten Lernens ein umfangreicher Modifikationsentwurf der hier evaluierten Lernanwendung „Elektrische Schutzmaßnahmen“ vorgenommen. Für die modifizierte Anwendung werden einige neue Funktionen vorgesehen, die systematisches und bewussteres Lernen fördern. Die bedeutendste Erweiterung besteht in der Aufwertung der Funktionalität des Guides „Stromula“ zu einem ‚vollwertigen‘ pädagogischen Agenten. Mit seiner Hilfe sollen die Lernenden auf motivierende und interaktive Art und Weise in die lernstrategische Nutzung einiger neuer Werkzeuge der Lernanwendung eingeführt werden. Ein entsprechendes adaptives Verhalten des Agenten soll die Lernenden während der Bearbeitung des Lernprogramms an bestimmten inhaltlichen wie ‚zeitlichen‘ Stellen zur bewussten Reflexion über das Gelernte bewegen.

Sollten diese erarbeiteten Vorschläge softwaretechnisch umgesetzt werden, versprechen sie eine neue Dimension des Lernens mit IuK-Technologien.

I. Aufbau der Arbeit

Die Publikation besteht aus vier einführenden Kapiteln und vier Teilen, in denen der inhaltliche Kern der Arbeit behandelt wird.

In dem einführenden Bereich wird eine aktuelle Bestandsaufnahme des Umfelds der Arbeit zum Sachverhalt „selbständiges Lernen mit neuen Medien in der Bildung und Berufsausbildung“ vorgenommen. Anschließend wird die Haupt-Problemdefinition formuliert sowie die Aufgaben und Ziele dieses Forschungsvorhabens scharf umrissen.

Im Folgenden ein kurzer Überblick über die wesentlichen Inhalte der einzelnen Teile:

Teil 1: Theoretische Grundlagen des selbständigen und computerunterstützten Lernens

In Kapitel 1 des Teils 1 erfolgt zunächst eine gründliche Beleuchtung des Themas selbständiges Lernen aus psychologischer Perspektive. In Kapitel 2 werden einige wesentliche Lerntheorien diskutiert und deren zum Teil konträre Positionen verglichen. Das Kapitel 3 konzentriert sich auf die Anforderungen der Berufsbildung und die didaktischen Methoden dieses Bildungssektors. Die danach folgenden Kapitel beschäftigen sich mit den didaktischen Strukturen und Gestaltungsaspekten von Lernsoftware. So werden in Kapitel 4 die grundlegenden Lernsoftwareformen analysiert. Kapitel 5 führt den Leser in den Bereich der mediendidaktischen Gestaltungsaspekte ein. Abschließend werden in Kapitel 6 Möglichkeiten didaktischer Hilfen in Form von Guides und Agenten diskutiert.

Teil 2: Bewertung des Lernprogramms „Elektrische Schutzmaßnahmen“ – eine Expertise

In Teil 2 erfolgt auf der theoretischen Basis des 1. Teils eine mediendidaktische Analyse des CD-ROM basierten Lernprogramms „Elektrische Schutzmaßnahmen“ aus Expertensicht. Die Analyse orientiert sich stark an den inhaltlichen Punkten des Teils 1 und bezieht sich bei den einzelnen Aspekten direkt auf die Erkenntnisse des Theorie-Teils. Damit fungiert die Expertise als eine praxisorientierte Erweiterung der Theorie-Basis mit gezielten Beispielen nahezu jedem wesentlichen Gestaltungsaspekt von Lernsoftware. Am Ende der Expertise werden die wesentlichen Ergebnisse zwecks schneller Übersicht in tabellarischer Form zusammengestellt.

Teil 3: Untersuchung des Lernprogramms „Elektrische Schutzmaßnahmen“ - Analyse und Diskussion der Ergebnisse

In Teil 3 wird zunächst die Entwicklung der Evaluationsmethoden sowie der Untersuchungsinstrumente dargelegt. Anschließend werden die Ergebnisse der schriftlichen und mündlichen Befragungen der Auszubildenden und Ausbilder analytisch betrachtet und ausgewertet. Bei dieser Darstellung und Diskussion der Evaluationsergebnisse wird ein besonderes, neuartiges Verfahren angewendet: Jeder Untersuchungs-Aspekt wird aus vier Perspektiven gleichzeitig betrachtet – der allgemein lerntheoretischen Perspektive, von Seiten der Erwartungshaltung der Entwickler, aus der Sichtweise der Experten sowie im Licht der Ergebnisse der Befragungen. Im Zusammenspiel der vier Perspektiven wird für jeden Untersuchungsgegenstand am Ende eine subsummierende Zusammenfassung erarbeitet.

Teil 4: Modifikation und Erweiterung des evaluierten Lernprogramms „Elektrische Schutzmaßnahmen“

In diesem Teil werden konkrete Modifikationsvorschläge vorhandener sowie Konzepte ganz neuer Funktionen und Elemente für das Lernprogramm „Elektrische Schutzmaßnahmen“ vorgestellt. Diese leiten sich zum Teil aus den Ergebnissen der Expertise und der Evaluation ab, zum anderen wurden sie auf der Basis theoretischer Betrachtungen der Themenbereiche „selbständiges Lernen“ sowie der „mediendidaktischer Gestaltungsgrundlagen bei e-Learning Anwendungen“ erarbeitet.

Die Erarbeitung von Lösungsansätzen zur Integration von didaktischen Hilfen zur Unterstützung des selbständigen Lernens mit e-Learning in Form adaptiver, anthropomorpher Agenten bildet einen besonderen Schwerpunkt hier. Zu diesem Zweck werden die Funktionen einer vorhandenen Guide-Figur stark erweitert und die konkreten Umsetzungsvorschläge u.a. in einem Drehbuch festgehalten. Hierbei werden softwaretechnologische Lösungsmöglichkeiten für die multimediale Programmierung und Implementierung der Agenten-basierten didaktischen Hilfen vorgeschlagen.

II. Umfeld der Arbeit – Neue Medien in Gesellschaft und Bildung

Dieses Kapitel dient einer kurzen Bestandsaufnahme der aktuellen Veränderungen in der Gesellschaft und in der Bildung unter dem Einfluss der Verbreitung und Nutzung von digitalen Medien, insbesondere des e-Learnings. Besonderer Focus wird hier auf den Bereich der Berufsausbildung und seine Klientel, die Auszubildenden gerichtet.

II.1 Neue Medien und die Veränderungen in der Gesellschaft

Im Rahmen dieser Arbeit werden verschiedene Begriffe synonym für *neue Medien* verwendet. Dies geschieht zugunsten einer besseren Lesbarkeit im Gegensatz zur ständigen Wiederholung eines einzelnen Begriffs und aufgrund leicht unterschiedlicher inhaltlicher Kontexte im Verlauf der Arbeit. Es handelt sich um die Begriffe: *Neue Medien*, *digitale Medien* sowie *Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK-Technologien)*. Hinsichtlich der interaktiven Anwendungen, die diese Medien bereitstellen, werden die Begriffe *e-Learning*, *computerunterstütztes Lernen (CUL)* sowie *interaktive Lernanwendungen* synonym verwendet.

Es wird an dieser Stelle jedoch präzisiert, dass es sich bei den *neuen Medien* um die *Informations- und Kommunikationstechnologien für Lehr- und Lernzwecke* handelt.

Detailliertere technologische sowie kommunikationswissenschaftliche Definitionen der neuen Medien sind in folgender Literatur nachzulesen: (Pfeil, Hoppe, Hahne 2001; Klimsa 1993; Reiter, Grimus, Scheidl 2000).

Die Zahlen und Trends zur Ausstattung der Haushalte sowie der Arbeits- und Bildungsplätze mit Computern und Internet-Anschlüssen (vgl. Tabelle 1) belegen eindeutig, dass der Alltag unserer Gesellschaft von Informations- und Kommunikationstechnologien durchdrungen ist.

Technologie in den Haushalten	1999	2000	2001	2002
PC Stationär	43	46	52	55
Notebook, Laptop	5	6	6	10
ISDN-Anschluss	5	8	12	21
Internetanschluss	--	14	38	44

Tabelle 1: Entwicklung der Infrastruktur der Informations- und Kommunikationstechnologien im privaten Bereich, Angaben in Prozent. (Quellen: Pöttsch u.a. 2003,)

Der breite Einsatz digitaler Medien wirkt sich auf alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens aus und verändert unsere Lebens-, Lern- sowie Arbeitsgewohnheiten und -bedingungen nachhaltig (Hüfner, 1999). Wie schlagartig sich die Nutzungsgewohnheiten von Medien und insbesondere von digitalen Medien mit der Verfügbarkeit bestimmter Technologien ändern, zeigt eine Studie: „Innerhalb eines Jahres [2002 – 2003] hat sich die Zahl der Breitbandanschlüsse mit mehr als 128 kBit/s in Europa mehr als verdoppelt [...]. Im Mittel kommen Breitband-Nutzer auf fast die dreifachen täglichen Nutzungszeiten [des Internets] wie Schmalband-Nutzer“ (Heise 2003). Solche Studienergebnisse führen bei den Informations- und Dienstbietern im Internet zu verstärkten Investitionen sowie zum Ausbau der Informations-, Bildungs- und Kaufangebote (idc 2003).

Information und *Wissen* bekommen einen zunehmend hohen Stellenwert als notwendige Ressourcen zur Entfaltung, Verbesserung und zum Überleben des Einzelnen, einer Organisation und der Gesellschaft. Daher wird dieser Wandlungsprozess auch als Übergang von der Industrie- zu einer *Informations- und Wissensgesellschaft* bezeichnet. Die Autoren des EU-Weißbuches zur allgemeinen und beruflichen Bildung (Kommission der Europäischen Union 1996, S.14) sprechen sogar von der *kognitiven Gesellschaft*, die in der Zukunft hauptsächlich kognitiven Aufgaben ausgesetzt sein wird. Die Bundesregierung prognostiziert, dass "in wenigen Jahren Informationsverarbeitung die Kernaufgabe bei 80% aller Berufstätigen sein wird" (Bundesregierung, 1999b). Diese Prognose wird gestützt durch die Untersuchungen der Bundesanstalt für Arbeit, die ergeben haben, dass in den Jahren 1998/1999 bereits „62% aller Erwerbstätigen ihre tägliche Arbeit in Werkstatt, Praxis, Büro oder unterwegs mit computergesteuerten Arbeitsmitteln¹“ verrichtet haben. Davon entfallen allerdings erst 35% auf die Arbeit mit einem PC (IAB Kurzbericht, 2000).

Im Zuge des Übergangs von der Industrie- zur Informationsgesellschaft bildet ein kompetenter Umgang mit Information sowie den IuK-Technologien eine grundlegende Voraussetzung zur erfolgreichen Arbeit der Unternehmen. „Wachstum, Wohlstand und Beschäftigung hängen heute entscheidend vom kompetenten und zielgerichteten Umgang mit Informationen und ihrer Umwandlung in Wissen ab“ (Bundesregierung, 1999b). Durch die Integration der IuK-Technologien in den Unternehmen verändern sich die Arbeits- und Produktionsprozesse. Jedoch nicht nur die Neuen Medien lösen Veränderungen in den Wirtschaftsprozessen aus. Der ansteigende nationale wie internationaler Wettbewerb zwingt die Unternehmen zur Diversifizierung und Erneuerung ihrer Produktpalette, zur Verkürzung der Produktions- und Lieferzeiten sowie zum Ausbau und ständiger Verbesserung der Kundendienstleistungen (Delcourt, 1999).

¹ Unter *computergesteuerten Arbeitsmitteln* werden folgende Geräte subsummiert: computergesteuerte Maschinen/Automaten, verfahrenstechnische Anlagen, Medizinisch-technische Anlagen, Computer, Laptop, Notebook.

Die immer kürzer werdenden Produktions- und Modifikationszyklen erfordern von den Unternehmen und deren Mitarbeitern einen ständigen Lernprozess, um adäquat auf Anforderungen des Marktes reagieren zu können.

Das *Lernen* wird damit zu einer *lebenslangen Aufgabe* jedes Bürgers. Man unterscheidet dabei zwischen zwei Ebenen des Lernens: zum einen geht es um den Lerngegenstand selbst und zum anderen um die notwendigen Kompetenzen zum selbständigen Lernen, die auch einen gekonnten Umgang mit der steigenden Informationsflut und den IuK-Diensten erfordern. Deutlich im Vordergrund steht dabei die Fähigkeit, *selbständig* zu arbeiten und sich *selbständig* das neue Wissen anzueignen. Selbständig heißt jedoch nicht isoliert, im Gegenteil, die Tendenz geht zur teamorientierten Problemlösung. Die Mitarbeiter in den Unternehmen werden zunehmend mit einer breiteren Palette an vielfältigen Aufgaben und Verantwortung betraut. Ihre Aktionsfelder bilden eine Art 'Puzzle-Steine' in der gesamten Unternehmensstruktur und stehen in gegenseitiger Abhängigkeit zu den Leistungen und Arbeitsfeldern anderer Mitarbeiter. Daher ist die Kooperation und gegenseitige Abstimmung ebenfalls von großer Bedeutung.

Die oben genannten notwendigen Fähigkeiten von Mitarbeitern in modernen Unternehmen gehören nach den Befunden der Enquete-Kommission ‚Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft - Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft‘ (Enquete-Kommission 1998, S.153) zu den sogenannten Schlüsselkompetenzen für die Zukunft der Gesellschaft:

- **Technische Kompetenz**
- **Kompetenz zum Wissensmanagement**
- **Soziale Kompetenz**
- **Kompetenz zur persönlichen Entscheidungsfindung**
- **Demokratische Kompetenz**

Hinzugefügt werden müssten noch explizit folgende Kompetenzen:

- **Medienkompetenz**
- **Kompetenz zum selbständigen Lernen**

Zum Teil können die beiden zuletzt genannten Kompetenzen unter die erstgenannten subsumiert werden. Die *Kompetenz zum selbständigen Lernen* kann der *Kompetenz zum Wissensmanagement* zugeordnet werden (Mandl, 1997). Mit der *Medienkompetenz* wird es schwieriger, denn sie betrifft zum einen die Fähigkeiten der Nutzung der IuK-Technologien und aus diesem Blickwinkel gehört sie zu der *Technischen Kompetenz*. Auf der anderen Seite gehört hierzu auch z.B. "die Fähigkeit zur Trennung von bedeutsamen von unbedeutenden Informationen aus dem Informationsangebot" (Enquete-Kommission 1998, S.155). Diese Fähigkeit ist der *Kompetenz zum Wissensmanagement* zuzurechnen.

Für Mandl (1997b) stellt die *Kompetenz zum Wissensmanagement* eine zentrale Kompetenz für die Informations- und Wissensgesellschaft dar und erfasst in seiner inhaltlichen Konzeption ebenfalls die *Selbständigkeit* und die *Fähigkeit zur selbstgesteuerten Kooperation*. Mandl (Ebd., S.8) definiert folgende Fähigkeiten und Aktivitäten, die zum Wissensmanagement gehören:

- Information verbreiten, selektieren, bewerten, in einen Kontext einbetten und mit Bedeutung versehen
- Aus Information Wissen konstruieren und Wissensnetze bilden
- Wissen weitergeben, vermitteln, verteilen, austauschen und gegenseitig ergänzen
- Wissen anwenden und umsetzen sowie wissensbasiertes Handeln bewerten und daraus neues Wissen entwickeln

Diese Definition des breit gefassten Bereichs Wissensmanagement deckt sich hinsichtlich der notwendigen Kompetenzen der Bürger einer Informations- und Wissensgesellschaft in vielen Punkten mit den Erkenntnissen der Enquete-Kommission 'Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft - Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft' (Enquete-Kommission 1998), und anderen aktuellen programmatischen Dokumenten der Bundesregierung (Bundesregierung, 1999b). Auch sind die unterschiedlichen Quellen einer Meinung, dass die postulierten Kompetenzen und Fähigkeiten eher selten autodidaktisch erworben werden, sondern in der Schule und Ausbildung oder im Rahmen der Weiterbildung unbedingt vermittelt werden müssen. Es stellt sich die Frage, wie und unter welchen Rahmenbedingungen solche Kompetenzen vermittelt und erworben werden können.

Nicht nur unter den oben zitierten Quellen herrscht im Allgemeinen Einigkeit, dass die hier besprochenen Fähigkeiten und Kompetenzen kaum mit herkömmlicher Bildungspraxis und in traditionellen Curricula vermittelt werden können. „Mit den traditionellen Einstellungen zum Lehren und Lernen und unter den alten Rahmenbedingungen wird das nicht zu schaffen sein“ (Mandl 1997b, S.7). Als geeignete Lehr- und Lernsituationen werden handlungs- und problemorientierte Bildungsszenarien angesehen, in denen nicht die kognitive, faktenlastige Vermittlung von Informationen, sondern aktive Arbeit mit Informationen zwecks Lösung praxisnaher Probleme im Vordergrund steht (Ballin u.a. 1996; Hensge 1993, Mandl 1997). Damit wird implizit gefordert, dass nicht mehr ein breites Faktenwissen, sondern ein *brauchbares* Wissen in Verbindung mit Problemaufgaben gelernt werden soll. Es wird weiterhin empfohlen, die Curricula fächerübergreifend zu gestalten, denn im realen Leben erwachsen die realen Probleme gleichzeitig aus mehreren fachlichen Bereichen. In den meisten neuen Lehrplänen der Bundesländer wurde der fächerübergreifende Unterricht bereits verankert (Winter, 2000). Im Hinblick auf das Leben, Lernen und Arbeiten in einer Informationsgesellschaft kommt die Enquete-Kommission zu der Meinung, dass „der Erwerb von Orientierungswissen eine höhere Bedeutung gegenüber Verfügungswissen erhält“ (Enquete-Kommission 1998).

II.2 Digitale Medien in der Bildung und Berufsausbildung

II.2.1 Der Bildungssektor: Berufsausbildung

Diese Arbeit beschäftigt sich vorrangig mit dem Bildungssektor der Berufsausbildung, daher soll im Folgenden dieser Bereich innerhalb der gesamten Bildungslandschaft näher definiert werden.

Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland gliedert sich in folgende Bereiche (Quelle: KMK 2002):

- Elementarbereich
 - o überwiegend Kindergärten
- Primarbereich
 - o die Grundschule, erstreckt sich von der ersten bis zur vierten Jahrgangsstufe (in Berlin und Brandenburg bis zur sechsten),
- Sekundarbereich
 - o Sekundarbereich I
 - Jahrgangsstufen 5 bis 12/13
 - Schularten: Hauptschule, Realschule, Gesamtschule, Gymnasium
 - o Sekundarbereich II
 - Übergang in den Sekundarbereich II erfolgt in der Regel im 15. Lebensjahr entsprechend den Abschlüssen und Berechtigungen
 - Schularten: Gymnasium, Berufsschule, Berufsfachschule, Fachoberschule, Fachschule
- tertiären Bereich
 - o Universitäten, Hochschulen und Fachhochschulen
- quartärer Bildungsbereich (Bereich der Weiterbildung)
 - o "Als Fortsetzung oder Wiederaufnahme organisierten Lernens nach Abschluss einer unterschiedlich ausgedehnten ersten Ausbildungsphase baut die Weiterbildung auf bereits erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten sowie gesammelten Erfahrungen auf." (KMK 2002, S.32)

Die Hauptzielgruppe im Rahmen dieser Arbeit bilden Schüler, die sich in der Berufsausbildung befinden. Es handelt sich hierbei um den Sekundarbereich II innerhalb des Bildungswesens.

Die Berufsausbildung erfolgt in Deutschland zum Teil in den sog. Vollzeit-Berufsschulen, jedoch im größeren Umfang im Rahmen des sog. *dualen Systems* mit Teilzeit-Berufsschulen. „*Dual* deshalb, weil die Berufsausbildung sowohl im [Ausbildungs-]Betrieb als auch in der Berufsschule stattfindet. Im Betrieb erhält der Auszubildende eine überwiegend praktische Ausbildung. In der Berufsschule wird die betriebliche Ausbildung durch einen theoretischen Unterricht ergänzt“ (BMBF 2003).

Wegen der dualen Ausbildungsform spricht man in der Berufsausbildung oft vom Zusammenwirken mehrerer *Lernorte*. Bei einigen Berufen erfolgt die Ausbildung ausschließlich an berufsbildenden Vollzeit-Schulen, wie z.B. im Fall der Gesundheits- und Pflegeberufe.

Der Lernort Berufsschule hat die Aufgabe, eine über das konkrete Fach hinausgehende breitere theoretische Grundbildung zu fördern, dies jedoch stets in Verbindung mit realen betrieblichen Aufgabenstellungen.

Es gibt viele Formen von Berufsschulen, von denen im Folgenden die für unsere Zielgruppe wesentlichen kurz skizziert werden:

- Berufsschule im dualen System als Teilzeitschule
 - o hat die Aufgabe, allgemeine und berufliche Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln
 - o sie vermittelt eine berufliche Grund- und Fachbildung
 - o Der Unterricht erfolgt in Teilzeitform und umfasst mindestens 12 Stunden wöchentlich. Die Verteilung der Unterrichtsstunden wird mit den ausbildenden Betrieben, der Schulaufsicht und den zuständigen Stellen der Wirtschaft abgestimmt
 - o Zugangsvoraussetzung ist Vollzeitschulpflicht

Im Folgenden die Arten der *Vollzeitschulen* der beruflichen Bildung:

- Berufsfachschule
 - o gehört zu der häufigsten Form der Berufsschule
 - o Zugangsvoraussetzungen: Haupt- oder Realschulabschluss oder ein Mittlerer Schulabschluss.
 - o Ausbildungsdauer je nach Fach 1 – 3 Jahre, wobei in den meisten Fällen drei Jahre absolviert werden
- Fachoberschule
 - o umfasst die Jahrgangsstufen 11 und 12
 - o Zugangsvoraussetzung: Mittlerer Schulabschluss
 - o führt zur Fachhochschulreife
- Berufsoberschule
 - o ermöglicht einem Absolventen einer Berufsausbildung im dualen System den Erwerb der Hochschulreife
 - o zweijähriger Vollzeitunterricht
 - o führt zur Fachgebundenen Hochschulreife und mit einer zweiten Fremdsprache zur Allgemeinen Hochschulreife
- Berufliches Gymnasium / Fachgymnasium
 - o 3-jähriger Ausbildungsgang
 - o Zugangsvoraussetzung: Mittlerer Schulabschluss mit besonderem Leistungsprofil, der zum Eintritt in die Gymnasiale Oberstufe berechtigt
 - o führt zur Allgemeinen Hochschulreife

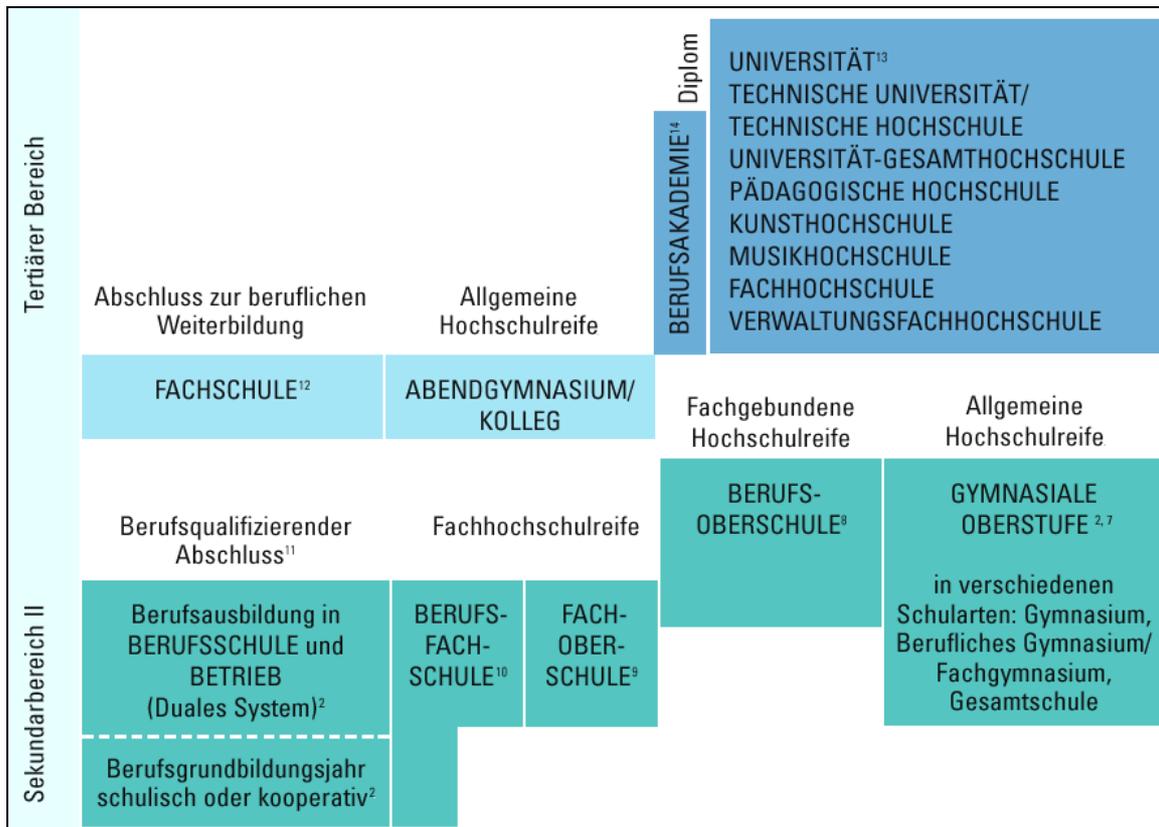


Abb. II-1: Grundstruktur des Bildungswesens in der Bundesrepublik Deutschland (Quelle: BMBF 2001, S. 10)

Die Ausbildungsbetriebe bilden in dem dualen System den zweiten Lernort, die jedoch aufgrund der zeitlichen Verteilung zwischen Schule und Betrieb – 2 Tage Schule, 3 Tage Betrieb - eindeutig den ersten Platz einnehmen. Über 80% der Auszubildenden werden in kleinen und mittelständischen Unternehmen ausgebildet.

Im Bereich des Handwerks werden die Betriebe zunehmend in ihrem Ausbildungsangebot durch sog. überbetriebliche Ausbildungsstätten unterstützt. „Durch moderne technische Ausstattung können diese überbetrieblichen Berufsbildungsstätten die Ausbildungsinhalte vermitteln, zu denen kleinere Betriebe aus Kosten- und Kapazitätsgründen meist nicht in der Lage sind“ (KMK 2002, S. 131).

Damit ergibt sich folgendes Bild der möglichen Lernorte im Bereich der Berufsausbildung (die Größen der geometrischen Elemente sollen in etwa die Häufigkeit der Nutzung des Lernortes wiedergeben):



Abb. II-2: Lernorte in der Berufsausbildung

Die Verteilung der Lernaktivitäten auf diese verschiedenen Lernorte hat auf der einen Seite den Vorteil, dass die Auszubildenden gerade im Rahmen des dualen Systems eine sehr praxis- und Anwendungsfeld-orientierte Ausbildung bekommen. Auf der anderen Seite erschwert der ständige Wechsel der Lernorte eine homogene Ausbildung. Oft lässt die Kooperation dieser Lernorte zu wünschen übrig und die inhaltlich-fachliche Abstimmung zwischen der Berufsschule und den Praxis-Lernorten findet in vielen Fällen gar nicht statt (Pätzold & Walden 1998).

Die Informations- und Kommunikationstechnologien können insbesondere durch deren Dezentralisierung der Dienste sowie durch die Kommunikationstools und –Umgebungen (Informations-Webseiten, Foren und Community²-Bereiche) diese Lernorte miteinander verbinden helfen. Mehr zu diesem Thema wird im 3. Kapitel/Teil 1 "Didaktik der Berufsbildung und Einsatz neuer Medien" diskutiert.

Abschließend sollen einige Zahlen betrachtet werden, die den Umfang der hier in der Arbeit diskutierten Zielgruppe der Auszubildenden im Vergleich zu den Schülern der allgemein bildenden Schulen deutlich darstellt:

² Bei dem Begriff 'Community' handelt es sich um Kommunikations- und Informationsbereiche im Internet für bestimmte Gruppen mit bestimmten Interessen. Denkbar wäre hier z.B. eine Community für Auszubildende einer bestimmten Fachrichtung und in einer bestimmten geografischen Region.

Schüler an allgemein bildenden Schulen des Sekundarbereichs II 2000	
Gymnasien	651.626
Integrierte Gesamtschulen	59.377
Freie Waldorfschulen	12.006
Insgesamt Sekundarbereich II	722.909
Schüler an beruflichen Schulen 2000	
Berufsschulen (Teilzeit)	1.813.680
davon: Berufsschulen im dualen System	1.796.816
davon: Berufsvorbereitungsjahr	16.864
Berufsschulen (Vollzeit)	95.741
Berufsfachschulen	415.753
Fachoberschulen	96.454
Berufliche Gymnasien/Fachgymnasien	98.088
Berufsoberschule/Technische Oberschule	10.404
Fachschulen	142.167
Sonstige	8.128
Insgesamt berufliche Schulen	2.680.415

Tabelle 2: Anzahl der Schüler in den allgemein bildenden und in den beruflichen Schulen aus dem Jahr 2000 (Quelle: KMK 2002)

Die in der Tabelle 2 dargestellten Zahlen lassen folgende Fakten feststellen:

- Die Zahl der Schüler in der Berufsausbildung ist beinahe viermal so hoch wie die der Schüler in den allgemein bildenden Schulen.
- Der Anteil der Auszubildenden im dualen Ausbildungssystem mit mehreren Lernorten bildet insgesamt mehr als zwei Drittel aller Schüler in der Berufsausbildung – diese Gruppe bildet auch die Hauptzielgruppe, die im Rahmen dieser Arbeit betrachtet wird.

II.2.2 Formen und Potentiale Neuer Medien in der Bildung

Digitale Medien können in besonderer Weise aktive, lernerzentrierte und fächerübergreifende Bildungsszenarien unterstützen (Hensge, 2003). Mit Hilfe interaktiver Medien können z.B. Simulationen durchgespielt, Lösungen für komplexe (fächerübergreifende) Probleme erarbeitet oder nach Informationen recherchiert werden, um zu einer Auswertung oder Lösungshilfe für eine Problemaufgabe zu gelangen. Der Einzug der IuK-Technologien in die Bildungswelt ist dringend notwendig, um:

- a) aktive, problemorientierte, abwechslungsreiche und motivierte Lernprozesse zu unterstützen,
- b) die Schüler und Auszubildenden für die spätere Nutzung und Gestaltung der IuK-Technologien vorzubereiten, d.h. die Medienkompetenz zu erwerben,
- c) die selbstorganisierten und selbständigen Lernaktivitäten zu entfalten und zu üben sowie
- d) die Kompetenzen zum Wissensmanagement zu trainieren (Hensge, 2003; Schulz-Zander, 2003)

Der Begriff „e-Learning“

Bevor im weiteren Verlauf auf die einzelnen Aspekte des Einsatzes von IuK-Technologien in Lehr-/Lernprozessen eingegangen wird, soll zunächst der relativ neue Begriff *e-Learning* als aktuelle stellvertretende Bezeichnung für *computerunterstütztes Lernen* erläutert werden.

"e-Learning: the use of new multimedia technologies and the Internet to improve the quality of learning by facilitating access to resources and services as well as remote exchanges and collaboration." (elearningeuropa 2003)

"E-Learning beschreibt zunächst die Unterstützung von Lernprozessen mittels elektronischer Medien. Die Medien können dabei der Informationsgewinnung dienen, die Kommunikation unterstützen oder Träger didaktisch strukturierter Lernmodule sein" (BIBB 2002, S.1).

Es gibt zahlreiche Definitionen des Begriffs *e-Learning*, der seit dem Jahr 2001 in der Szene des computerunterstützten Lernens kursiert. Die beiden zitierten Definitionen beschreiben nach Meinung des Autors sehr treffend die Zuständigkeiten dieses Begriffs. Prinzipiell handelt es sich um die gleiche Definition wie bei dem 'computerunterstützten Lernen', nur dass der Begriff international anwendbar ist und sich in die modernen, die Nutzung des Internet betreffenden Wortschöpfungen besser einreicht, wie z.B. e-Commerce, e-Market usw.

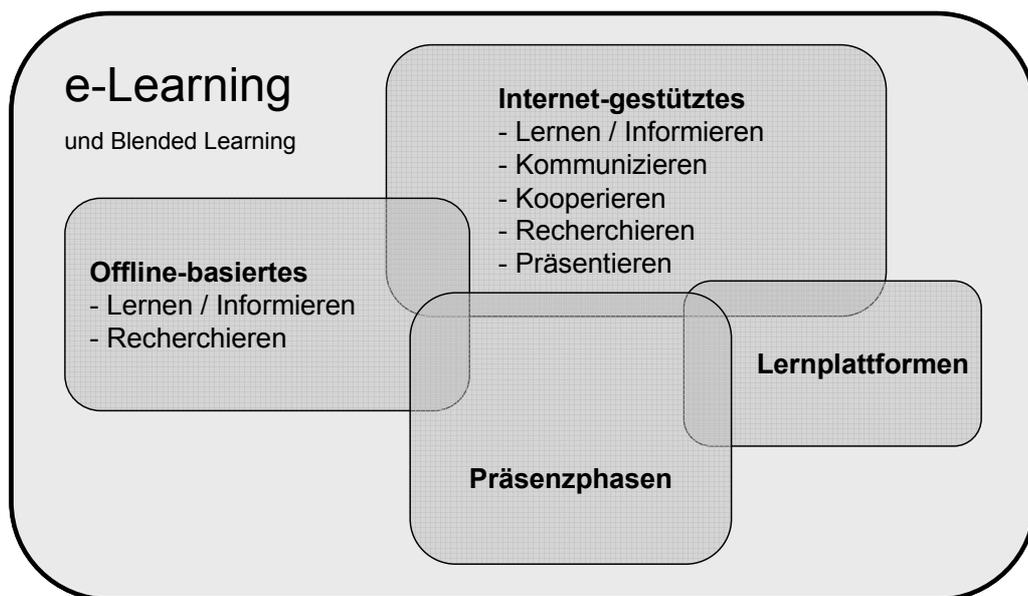


Abb. II-3: Die Anwendungs- und Technologiekomponenten von *e-Learning* mit integriertem *Blended Learning* Ansatz

Der Begriff *e-Learning* umfasst die offline- und online-basierten Lernanwendungen sowie alle kommunikativen und kooperativen Aktionen der Lernenden. Darüber hinaus integriert es auch die Nutzung von IuK-Technologien zur Informationsrecherche sowie Informationsstrukturierung. Weiterhin werden unter diesem breiten Begriff auch die sog. 'Lernplattformen'³ subsumiert, die das Management von netzbasierten Lernumgebungen und –Anwendungen erlauben.

Eine neuere Wortschöpfung und Ergänzung zum Begriff und Funktionalität von *e-Learning* bildet der Begriff und Ansatz des *Blended Learning*⁴. Damit ist in erster Linie das abgestimmte Zusammenspiel von *e-Learning*-Aktivitäten mit Präsenzphasen gemeint. Beim näheren Hinsehen wird deutlich, dass es sich hier um Lernarrangements handelt, die medial vermittelte und personen-vermittelte, kooperative Lernformen vorsehen. Im Prinzip sind das bereits ältere bewährte didaktische Ansätze, die aktuell mit Hilfe der neuen IuK-Technologien realisiert werden.

³ Mit *Lernplattformen* sind Serverbasierte Systeme gemeint, die Kurse, die Teilnehmer, deren Lernfortschritt sowie den Zugang zu den Lernanwendungen zentral managen lassen. Darüber hinaus bieten 'Lernplattformen' Foren, Community-Bereiche, Datenbanken für Dokumente, Bildung von 'Lernklassen' und weitere Services, die eine digitale Lernumgebung für die Lernenden gestalten.

⁴ "The term blended learning is used to describe a solution that combines several different delivery methods, such as collaboration software, Web-based courses, EPSS, and knowledge management practices. Blended learning also is used to describe learning that mixes various event-based activities, including face-to-face classrooms, live e-learning, and self-paced learning. Unfortunately, there's no single formula that guarantees learning, but here are some guidelines from NIIT on how to order your learning activities" (Valiathan 2003).

Ausstattung mit und Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK-Technologien) in den Schulen

Der Einsatz von 'digitalen Medien' im Schulunterricht – in welcher Form auch immer – gehört zunehmend zur 'normalen' medialen Komponente. Dies belegen zum einen die Zahlen zur Ausstattung der Schulen mit Computern und Internetzugängen (BMBF, 2002):

- **Computerausstattung:**

- Grundschulen: 87%, davon 41% multimedialfähig
- Sekundarstufe I und II: 98%, davon 61% multimedialfähig
- Berufsbildende Schulen: 84%, davon 61% multimedialfähig

- **Internetzugang** (mit dem Internet verbundene Computer):

- Grundschulen: 31%
- Sekundarstufe I und II: 64%
- Berufsbildende Schulen: 64%

Zum anderen lässt die Befragung des BMBFs zum Unterrichtseinsatz von Computern und Internet ebenfalls die Schlussfolgerung zu, dass die IuK-Technologien vermehrt in den Unterrichtsalltag treten. Es gibt kaum ein Fach, in dem der Computer zu Lernzwecken nicht eingesetzt wird (BMBF 2002, S,28ff).

Sehr treffend wird die aktuelle Einsatzsituation der IuK-Technologien im Unterricht von der größten deutschlandweiten und vom BMBF geförderten Initiative 'Schulen ans Netz e.V.' in ihrem Jahresbericht 2002 formuliert: „Wir können heute erkennen, dass die Pionierphase des Computereinsatzes in Schulen vorbei ist und wir gegenwärtig vor der entscheidenden Schwelle stehen: Dem breiten Einsatz von Computern im Schulalltag“ (SaN, 2002).

Das mediendidaktische Lernarrangement ist maßgebend

Die Bereitstellung von IuK-Technologien für den Bildungsbereich ist jedoch nur eine Seite der Medaille. Eine einfache additive Ergänzung der traditionellen Unterrichtsformen mit neuen Medien garantiert noch keine qualitative Verbesserung des Unterrichts und der Ausbildung. Zum einen müssen für den Einsatz der neuen Medien in Bildungsprozessen spezielle mediendidaktische Arrangements hergestellt werden (Kammerl 2000; Mandl 1997b). Neue Medien leben von selbstgesteuerten Lernphasen und einem problem- oder aufgabenorientierten Wissenserwerb. Solche Lernformen lassen sich z.B. schwierig in einen 45-minütigen Unterricht realisieren. Eine besondere Rolle bei der Verwendung von neuen Medien in schulischen Lernkontexten bildet die Integration, Abstimmung und Verbindung der computerunterstützten Lernphasen mit anderen Unterrichtsformen und -medien. Kerres (2000) spricht in diesem Zusammenhang von *hybriden Lernarrangements*.

Solche Arrangements bedeuten in der Praxis eine erhebliche Herausforderung für die mediendidaktischen Fähigkeiten des Lehrpersonals und für den Umfang der Unterrichtsvorbereitung.

Das Lehrpersonal muss entsprechende Kompetenzen für den Einsatz neuer Medien aufweisen

Damit wurde der zweite wesentliche Aspekt genannt, von dem die Qualität des Einsatzes neuer Medien in Bildungsprozessen abhängig ist: *die Erfahrung und Kompetenz des Lehrpersonals* im kreativen Umgang und Einsatz dieser Medien in Unterrichtssituationen. Hier besteht zurzeit ein breiter Qualifizierungsbedarf (Hensge 2003), der nicht nur in der pädagogischen Forschung, sondern auch vom Staat erkannt wurde: „Der breite Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien in Bildungseinrichtungen erfordert eine entsprechende Qualifikation von Lehrerinnen und Lehrern“ (Bundesregierung, 1999b). Weiterhin argumentiert das BMBF in seinem Handlungskonzept *Informationstechnik in der Bildung*: „Die Intensivierung der IT-Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrer gehört zu den dringlichsten Vorhaben“ (BMBF 2000, S.10). Der Staat unterstützt seit mehreren Jahren sowohl bundesweit als auch auf Länderebene die Durchführung von Weiterbildungsveranstaltungen für Lehrer., z.B. mit der 'Initiative Deutschland 21' (ebd.) Im Rahmen des durch das BMBF und Deutsche Telekom geförderten Projektes 'Schulen ans Netz' wurden mehrere Internet-Services aufgebaut, u.a. mit folgenden Zielen: Informationsbereitstellung, Materialangebot, technische Hilfe, Selbsthilfe, Erfahrungsaustausch, Dokumentation der Best-Practice-Fälle, Angebot neuester Forschungsergebnisse und vieles mehr für Lehrer aber auch für Schüler. Die verschiedenen Services sind unter der Adresse: <http://www.schulen-ans-netz.de/> zu finden. Besonders hervorzuheben ist hier das Portal 'Lehrer-Online' (<http://www.lehrer-online.de>), in dem für Lehrkräfte alle Schularten gezielte Informationen und Foren bereit stehen.

Einen relativ neuen Service für die Lehrkräfte, speziell für Ausbilderinnen und Ausbilder, findet man unter der Adresse: www.foraus.de. Dieses durch das Bundesinstitut für Berufsbildung finanzierte Projekt bietet interaktive Online-Informations- und Lernmodule für die Lehrkräfte in der Berufsbildung u.a. auch zu den Themen des mediendidaktischen Einsatzes der IuK-Technologien im Unterricht. Trotz dieser zahlreichen Anstrengungen des Staates und der Wirtschaft hinsichtlich der Qualifizierung der Lehrkräfte ist der Bedarf immer noch hoch. "Lehrende wie Lernende in der Berufsbildung sehen sich mit veränderten Anforderungen konfrontiert, auf die viele erst vorbereitet werden müssen" (Hensge 2003, S.6).

Die Schüler brauchen Unterstützung bei selbständigem Lernen sowie bei der Nutzung der IuK-Technologien

Der dritte bedeutende Aspekt hinsichtlich einer effektiven Nutzung der IuK-Technologien im Bildungsalltag sind die *Fähigkeiten der Schüler und Auszubildenden im selbständigen Umgang mit elektronischen Informationsangeboten sowie mit Lernsoftware*. Schulz-

Zander stellt im Rahmen einer groß angelegten internationalen Studie zum Einsatz von Informationstechnologien in Schulen fest: „Selbständiges, selbstreguliertes Lernen fällt nicht vom Himmel. [...] Die meisten Schülerinnen und Schüler seien aufgrund mangelnder Erfahrungen mit offenen Unterrichtsformen zu eigenständigem Lernen kaum in der Lage und müssten erst behutsam an solche Arbeitsformen herangeführt werden“ (Schulz-Zander, 2003, S.8 u. S.11).

Die Kompetenz erfolgreich selbständig zu Lernen ist ein komplexerer lernpsychologischer Sachverhalt, als es auf den ersten Blick erscheinen mag. Dieses wichtige Thema als grundlegende Voraussetzung zum selbständigen Umgang mit digitalen Medien wird im Detail in Kapitel 1/Teil 1 dieser Arbeit aufgegriffen.

Werden die Schüler bei ihren selbständigen Lernprozessen nicht gezielt unterstützt, so kann es schnell zur Orientierungslosigkeit und Überforderung der Schüler kommen. Insbesondere kognitiv schwächere Schüler brauchen mehr Direktion (Schulz-Zander, 2003; Hense, Mandl, Gräsel 2001).

Nicht vorhandene Kompetenzen bei den Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf den Umgang mit neuen Medien sowie das Informations- und Wissensmanagement hindern die Etablierung innovativer Lehr-/Lernformen im Unterricht (Hense, Mandl, Gräsel 2001). Daher ist es unumgänglich, dass zum einen die Fähigkeiten des selbständigen Lernens als auch der kognitive Umgang mit digitalen Medien in den Schulen bewusst trainiert und gefördert wird. Zum anderen erscheint es auch notwendig, die Lernanwendungen selbst mit didaktischen Hilfen auszustatten, um die Schüler bei der Herausbildung der notwendigen Selbstlernkompetenzen beratend zu unterstützen (mehr zu diesem Punkt steht in Kapitel 6/Teil I, sowie in Teil IV dieser Arbeit).

Die Bundesregierung hat in diesem Zusammenhang ein Sonderprogramm mit dem Namen InfoSCHUL⁵ aufgelegt, das sinnvolle Nutzung von elektronischen und multimediale Informationsquellen im Unterricht durch die Schüler beim selbständigen Arbeiten unterstützen und trainieren soll.

Die Art und didaktische Qualität der Lernanwendungen bestimmt auch deren medien- und lernpsychologische Wirkung

Den vierten wichtigen Punkt bezüglich des Einsatzes von IuK-Technologien bilden *die Lernanwendungen - Informationssysteme oder Lernsoftware* - selbst und deren mediendidaktische Qualität. Die Lernanwendungen werden entweder von Schulbuchverlagen oder Lernsoftware-Firmen erstellt. Für den Schulbereich gibt es zunehmend mehr Varianten von Lern- und Informationsanwendungen und deren Einsatzformen. Die Anwendungen werden generell in zwei situativen Kontexten benutzt:

- zum einen werden sie direkt im Unterricht oder in einer Ausbildungssituation in betreuten Lehr-/Lernprozessen eingesetzt und

⁵ InfoSCHUL ist eine Sonderfördermaßnahme im Rahmen der Initiative "Schulen ans Netz"

- zum anderen in der häuslichen Umgebung entweder in selbständigen oder durch Eltern betreuten Lernprozessen.

Einen relativ neuen Nutzungskontext im Rahmen der Berufsausbildung stellen *die Ausbildungsfirmen* und die *überbetrieblichen Ausbildungsstätten* dar. Hier befindet sich der Einsatz von interaktiven Lernmedien erst in der Anfangsphase.

Die Lernanwendungen werden im Hinblick auf deren Nutzungskontext oft auch als Lernsoftware für den ‚Vormittags-‘ bzw. ‚Nachmittagsmarkt‘ klassifiziert (Kammerl, 2000b). Durch die zunehmende Vielfalt der mediendidaktischen Formen der Lernanwendungen lässt sich diese klare Aufteilung immer weniger treffen. Die mediendidaktischen Konzeptionen der Lernanwendungen für diese beiden Nutzungsbereiche müssen jedoch besonders berücksichtigt werden, handelt es sich doch dabei um zwei sehr unterschiedliche Lernarrangements mit spezifischen Sozial- und Arbeitsformen.

Aufgrund der exponential steigenden Nutzung des Internets mit seinen kommunikativen und kooperativen Möglichkeiten wird heute verstärkt von Informations- und Kommunikationstechnologien anstatt von Lernsoftware gesprochen, obwohl darunter auch der Einsatz von Offline-Angeboten in Form von CD-ROMs/DVDs fällt.

Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die mediendidaktischen Formen von Lernanwendungen für den Vormittagsmarkt, also den unterrichtsbezogenen Nutzungskontext, gegeben (die einzelnen mediendidaktischen Formen von Lernanwendungen werden detailliert in Kapitel 4/Teil 1 besprochen):

Offline-Anwendungen (CD-ROM⁶, DVD)

- CD-ROM als Lexikon und Informationssammlung mit multimedialem Charakter
- CD-ROM basierte fachbezogene Frage- und Übungssammlungen
- CD-ROM basierte und zum Teil fächerübergreifende tutorielle Lernprogramme mit integrierter Wissensabfrage
- CD-ROM basierte Lernspiele
- CD-ROM basierte und oft fächerübergreifende komplexere problemorientierte Lernumgebungen:
 - mit integrierter und flexibel nutzbarer Inhaltsbasis
 - mit interaktiven Experimenten und Simulationen
 - didaktischer Ansatz: entdeckendes und projektorientiertes Lernen
- CD-ROM basierte fachbezogene Simulationswerkzeuge (zum Teil mit Steuerungsmöglichkeiten für externe Hardware - Roboter, Messsonden, Elektrotechnik-Labs)

⁶ Im Folgenden wird von 'CD-ROM basierten' Medien gesprochen, wobei auch die 'DVD basierten' Medien gemeint sind. Dem Autor sind die überlegenen technischen Unterschiede der DVD (höhere Speicherkapazität, MPEG2-Videos usw.) zu der klassischen CD-ROM sehr wohl bekannt.

Weiterhin werden Anwendungen mit Werkzeugcharakter eingesetzt, zu denen auch die oben erwähnten Informationssammlungen gehören:

- CD-ROM basierte Wissens-Strukturierungs-Werkzeuge (für die Bildung semantischer Netzwerke)
- CD-ROM basierte Werkzeuge zur Erstellung von Arbeits- und Übungsblättern
- CD-ROM basierte Office- und Präsentations-Werkzeuge – Schreivarbeiten, Kalkulation und Präsentation in Offline oder Online-Form.

Einige der oben genannten offline-basierten Formen von Lernanwendungen werden zunehmend auch als Internet-Online-Software oder im Internet zum Runterladen angeboten.

Die Einbeziehung des Internets in die schulische Bildung erweitert stark die didaktischen Dimensionen der Lehr- /Lernprozesse und „...hat ganz offensichtlich das Potenzial, innovative Bildungskonzepte [...] zu unterstützen“ (Hensge 2003, S.8). Aktuelle Untersuchungen belegen diese Annahmen eindeutig (OECD/CERI 2002, Schulz-Zander 2003).

Online-Anwendungen

Weitere mediendidaktische Formen von Lernanwendungen und –Werkzeugen im Online-Bereich, die in ihrer Konzeption über die bereits als offline genannten Anwendungen hinausgehen:

- 1 zu 1, 1 zu N und N zu N Kommunikation per e-mail mit Dokumentenaustausch – klassenintern, schulintern oder schulextern
- 1 zu 1, 1 zu N und N zu N Kommunikation mit Dokumentenaustausch mithilfe von Foren oder Communities⁷ – klassenintern, schulintern oder schulextern
- Internetnutzung als Informations- und Recherchewerkzeug
- Multimediale Präsentation von Projektergebnissen im Internet (mit Hilfe von Homepages) – individuell, arbeitsgruppen- oder klassenbezogen
- ‚Webrellyes‘ oder ‚Webrides‘ als redaktionell vorbereitete, geführte und strukturierte Recherche im Internet mit integrierten Aufgaben
- Unterrichtsmaterialien zum Download

Die Online-basierten Lernangebote sind insbesondere für die Berufsbildung von großem Interesse, denn damit kann hier dem Ansatz mehrerer Bildungsorte – Berufsschule, Ausbildungsbetrieb, überbetriebliche Berufsbildungsstätte und zu Hause - besser entsprochen werden als mit herkömmlichen offline-basierten Lernanwendungen. Beim ständigen Wechsel dieser Lernorte kann eine Lernanwendung oder digitale Lernumgebung von jedem Lernort aus online abgerufen und bearbeitet werden. Mit Offline-Medien entsteht oft das Problem der Mitnahme des Lernmediums zu jedem Lernort sowie der Speicherung der individuellen Lerndaten. Diese können bei Internet-basierten Lernanwendungen zentral gespeichert werden.

⁷ "Online-Communities beschreiben informelle Personengruppen oder –netzwerke, die aufgrund gemeinsamer Interessen und/oder Problemstellungen über einen längeren Zeitraum hinweg internetgestützt miteinander kommunizieren, kooperieren, Wissen und Erfahrungen austauschen, neues Wissen schaffen und dabei voneinander lernen" (Zinke 2003, S.9)

Formen von Lernanwendungen für den 'Nachmittags-Markt'

"Jährlich geben die Deutschen rund zwei Milliarden DM für Nachhilfe aus - mit steigender Tendenz" (iBusiness 2001) und jeder Nachhilfeschüler soll durchschnittlich ca. acht Stunden privaten Unterricht im Monat erhalten. An diesem nicht unerheblichen Markt versuchen vor allem größere Schulbuchverlage oder Schulbuchverlagskonsortien mit Angeboten im Bereich des computerunterstützten Lernens teilzuhaben.

"Im sogenannten Nachmittagsmarkt, in dem schulbegleitende und leistungsfördernde Medien gefragt sind, wird für die nächsten Jahre ein ungebrochenes Marktwachstum erwartet [...]" Klett 2000, so die Stimme der großen Schulbuchverlage. In den letzten zwei Jahren haben z.B. die beiden Verlage Cornelsen (www.cornelsen.de) und Klett (www.klett.de) das Angebot für den Nachmittagsmarkt stark ausgebaut. In diesem Zusammenhang haben sie spezielle 'Lernportale' im Internet geschaltet, die nicht nur Schüler, sondern auch Lehrer und Eltern in Sachen Lernen und Lehren unterstützen sollen. Nicht alle Verlage sind im Stande, aus eigener Kraft solch ein Medienangebot zu offerieren und bieten daher gemeinsame Produkte und Services an, wie z.B. 'www.bildung-online.de'.

Vor allem die neu entstehenden Online-Services für den schulischen Bereich bieten Anwendungen, Informationen, Lern- und Arbeitsmaterialien nicht nur für den Nachmittagsmarkt, sondern auch für die Verwendung im Unterricht. Das Nachmittagsmarkt-Angebot besteht heute aus einer Vielfalt didaktischer Medien, die per CD-ROM, im Online-Angebot oder als Buch ihre Zielgruppen erreichen.

Im Folgenden werden die wesentlichen Formen von Lernanwendungen sowie einige Online-Services der Lernportale kurz vorgestellt, die vorwiegend für den Nachmittagsmarkt konzipiert sind:

- Fachbezogene Frage- und Übungssammlungen
- Fachbezogene Trainingskurse
- Tutorielle fachbezogene Lernprogramme mit niedrigen Edutainment⁸-Anteilen
- Tutorielle fachbezogene Lernprogramme mit hohen Edutainment-Anteilen
- Lernspiele
- Offline- und Online-Simulationen
- Fächerbezogene Anfragearchive für Schüler (eine Art FAQs – frequently asked questions – und forenähnliche Anwendungen)
- Spezielle Materialien sowie Foren
- Communities für Abiturvorbereitung

⁸ Edutainment ist eine zusammengesetzte Wortbildung aus 'Education' und 'Entertainment' und bezeichnet Lernsoftware, in der spielerische und dramaturgische Elemente eine tragende Rolle spielen.

- Communities / Foren für bestimmte Gruppen, wie Grundschul-, Sekundarstufe- oder Berufsschüler
- Printübungs- und Unterrichtsmaterialien zum Download
- Mehrmediale Lernpakete, bestehend aus aufeinander abgestimmten Medien wie Bücher (mit Übungen), CD-ROMs (mit interaktiven und multimedial visualisierten Lernmaterialien) sowie Online-Services (Online-Chats mit Pädagogen und Teletutoring als Lernhilfen bei Lernproblemen), wie z.B. das 'Power Learning' - Konzept des Verlages Cornelsen
- Tipps und Unterstützungsmaterialien für Eltern
- Diskussionsforen für Eltern
- Webguides für Schüler, Eltern und Lehrer – meist kommentierte und kategorisierte Zusammenstellungen von Links und Hinweisen zu bestimmten Internet-Seiten
- Mediendidaktische Tipps und Unterstützungsmaterialien für Lehrer
- Diskussionsforen für Lehrer/Ausbilder
- Online-Besprechungen und Beurteilungen der Lernmaterialien durch Schüler, Eltern und Lehrer

Die Vielfalt der hier genannten Formen von Lernanwendungen, Werkzeugen, Materialien, Lernhilfen und Services für den schulischen Bereich ist bereits heute sehr breit und nimmt stetig zu. Für die beiden Nutzungskontexte: 'Schule/Ausbildungsort' und 'zu Hause' lassen sich aufgrund der didaktischen Grundkonzepte die Anwendungen nach den Anforderungen wie folgt charakterisieren:

Die Anforderungen des schulischen Nutzungskontextes / Vormittagsmarkt

Für den Einsatz in unterrichtlichen Lehr-/Lernprozessen eignen sich Anwendungen und Services, die:

- thematisch modular eingesetzt werden können
- von Arbeitsgruppen gemeinsam bearbeitet werden können
- entdeckendes, interaktives und simulatives Lernen ermöglichen
- Kommunikation und Kollaboration mit anderen Teilnehmer erlauben
- Recherche, Informationsstrukturierung und Präsentation ermöglichen
- Erstellen von Texten, Kalkulationen, Grafiken oder Multimedia erlauben

Bei den Lernanwendungen für den schulischen Kontext handelt es sich zum einen um *didaktisch offene*⁹ Anwendungen (z.B. Simulationen, Übungsaufgaben, hypermediale Informationssammlungen, problemorientierte Lernumgebungen), die von der Lehrkraft flexibel und thematisch punktuell im Unterrichtsprozess eingesetzt werden können.

⁹ Unter dem Begriff 'didaktisch offen' werden Lernanwendungen verstanden, die keine oder kaum eine didaktische Lernersteuerung haben.

Und zum anderen „[...] werden Informations- und Kommunikationstechnologien [...] überwiegend als Werkzeuge und Arbeitsmittel“ zur Informationsverarbeitung, – Aufbereitung sowie zu Kommunikationszwecken genutzt (Schulz-Zander 2003, S.11).

Das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft fördert in einem speziellen Programm die Herstellung anspruchsvoller und didaktisch sinnvoller Lernsoftware und empfiehlt: „die entwickelten multimedialen Bildungsangebote müssen [...] eine vielfältige Nutzbarkeit gewährleisten. Statt einer multimedialen Lerneinheit, die eine Lehrveranstaltung reproduziert, sollen Angebote entstehen, die Lehrende und Lernende flexibel auf ihre Bedürfnisse anpassen und, wo sinnvoll, auch fächerübergreifend einsetzen können. [...] Es muss deshalb ein Ziel sein, die Lernangebote modular zu gestalten, um sie in unterschiedlichen Lernprozessen einsetzen und mit spezifischen Lernbeispielen anreichern zu können“ (Bundesregierung, 1999b).

Die Herstellung qualitativ hochwertiger Lernanwendungen, die nicht nur 'irgendwie' Information vermitteln und präsentieren, sondern für die Lernenden wirklich attraktiv, interaktiv und spannend zu benutzen sind sowie eine tatsächliche lernfördernde Wirkung haben, bedeutet hohe Entwicklungskosten¹⁰. Wegen der unterschiedlichen Lehrpläne der einzelnen Bundesländer, der knappen Kassen der Schulen, der noch nicht ganz klaren Payment-Modelle für die Online-Lernanwendungen ist die Kapitalrendite für die Produkte im schulischen Nutzungskontext für die Produzenten immer noch schwer zu erreichen. Daher hält sich die Anzahl der gezielten Produkte für den schulischen Kontext in einem sehr überschaubaren Rahmen.

Jedoch verhindert nicht nur das immer noch fehlende breite Angebot an qualitativ guten Lernanwendungen für den schulischen Kontext deren stärkeren Einsatz. Die bereits erwähnten oft fehlenden didaktischen Kompetenzen und Erfahrungen der Lehrkräfte, die schwach ausgebildeten Selbstlernkompetenzen der Schüler, die räumlichen Einschränkungen auf die PC-ausgestatteten Klassen, die immer noch oft typischen 45-minütigen Lehreinheiten sind weitere Faktoren.

Für die Hersteller von Lernanwendungen ist scheinbar der *Nachmittagsmarkt* eine wichtigere und verlässlichere finanzielle Einnahmequelle, aus der dann auch Lernanwendungen für den schulischen Kontext mitfinanziert werden können: „Für die Schulbuchverlage insgesamt hat der Nachmittagsmarkt kompensatorische Bedeutung: Umsatzrückgänge durch rückläufige Etats und Schülerzahlen werden durch steigende Erlöse im Nachmittagsmarkt teilweise aufgewogen“ (Schmidt 2000).

¹⁰ Dem Autor dieser Arbeit sind die Herstellungskosten für Lernsoftware durch seine Tätigkeit als Projektleiter in einem mittelständischen Lernsoftwareunternehmen sehr gut bekannt.

Die Anforderungen des privaten Nutzungskontextes / Nachmittagsmarkt

Für den häuslichen Nutzungsbereich und damit für eher selbstorganisierte und selbständige Lernprozesse der Schüler sind Lernanwendungen und Lernmaterialien mit didaktischer Lernersteuerung / -anleitung notwendig. Jedoch sind auch modulare Anwendungen für gezieltes Erforschen oder Üben und Trainieren bestimmter Themen und Sachverhalte ohne Lernersteuerung von großer Bedeutung. Diese sollten entweder vom Lehrpersonal gezielt empfohlen werden oder werden von den Schülern selbst, anderen Schülern bzw. von Eltern empfohlen. Eine bewusste Empfehlung von Internet-Adressen oder interessanten Lernanwendungen an die Adresse der Schüler seitens der Lehrkräfte fehlt fast gänzlich: „63% der befragten Jugendlichen würden auch selbständig häufiger unterrichtlich bezogene Inhalte im Internet anschauen, wenn man sie dazu anregt. [...] 64% der befragten [...] haben bisher noch nie eine derartige Aufforderung von ihren Lehrkräften bekommen“ (Schleicher 2003, S.50).

Die Lernanwendungen im Bereich des Nachmittagsmarktes zielen vor allem auf das Üben, Simulieren, Trainieren, Wiederholen und Vertiefen, weiterhin auf motivierendes Lernen mit Edutainment-Elementen sowie auf Lernhilfen ab.

Lernen mithilfe der IuK-Technologien in der Berufsbildung

Im Bereich der Berufsbildung ist der Einsatz multimedialer Lernsoftware von großer Bedeutung. Der technologische Fortschritt in den technischen Berufen, aber auch die zunehmende Komplexität der Sachverhalte und Vernetzung der Tätigkeiten in allen Berufssparten, erfordern möglichst effektive Formen der Informationsvermittlung und des Wissenserwerbs. Hier bieten multimediale Lernprogramme „auch komplexe und vernetzte Wissensstrukturen adäquat abzubilden und Folgen von Handeln oder Entscheiden im Kontext zu simulieren“ (Wolf 2000, S.6). Weiterhin hegt man große Erwartungen beim Einsatz von Lernsoftware in der Berufsbildung u.a. hinsichtlich der Förderung des eigenverantwortlichen Lernens und Handelns, der besseren Möglichkeit des Lernens am Arbeitsplatz, der Flexibilisierung des Zugangs zu Lerninhalten sowie der Dezentralisierung der Lernorte (Ross 1997).

Da die Ausbildung im beruflichen Bereich an mehreren Lernorten und damit auch in den Ausbildungsunternehmen geschieht, erfolgt nun eine Betrachtung der Nutzung von e-Learning, ebenfalls im Unternehmensbereich.

Dem Einsatz von e-Learning stehen die größeren Unternehmen mit 38% bis 50% am aufgeschlossensten gegenüber. In den mittleren Betrieben wird bei 24% dieser Firmen e-Learning eingesetzt und bei den Kleinbetrieben sind es maximal 5%! (vgl. Tabelle 3).

Größe des Unternehmens	Anteil der Anwendungsunternehmen	Zeitpunkt der Studienveröffentlichung
über 5000	50%	2000
2000 – 4999	47%	2001
1000 – 1999	38%	2001
50 - 1000	24%	2001
5 - 50	5%	2001

Tabelle 3: Anteil deutscher Unternehmen, die eLearning in der Aus- und Weiterbildung einsetzen in Abhängigkeit der Betriebsgröße (Quellen: KPMG/MMB/PSEPHOS 2001, LERNETresearch 2002)

In einigen Branchen liegen die Anteile der Unternehmen, die e-Learning einsetzen, noch höher. So setzen z.B. im Bereich der Banken 70% und im Versicherungsbereich sogar 75% der Unternehmen e-Learning ein (LERNETresearch 2002). 73% der e-Learning aktiv einsetzenden Unternehmen (hierzu zählen vor allem die größeren Mittelstands- und die Großunternehmen) planen zukünftig den verstärkten Einsatz von e-Learning. In diesen Zahlen wird jedoch nicht differenziert, in welchem Ausmaß e-Learning für Weiterbildung oder Ausbildung genutzt wird.

Bei über 90% der hier angegebenen Unternehmen wird nach wie vor klassisches CBT – Computer Based Training - also CD-ROM basiertes Offline-Medium eingesetzt. Jedoch setzen bereits 62% der Unternehmen Online-basierte Lernanwendungen als sog. 'Web Based Training' ein (INNotec 2001).

Die Zahlen in der obigen Tabelle zeigen deutlich die Diskrepanz zwischen den Groß- und Kleinunternehmen hinsichtlich der Nutzung von e-Learning-Maßnahmen. Diese Tatsache erschwert und verlangsamt den breiten Einsatz von e-Learning im Bereich der Berufsausbildung am Lernort Betrieb, denn laut der Aussage des Instituts der deutschen Wirtschaft in Köln lernen 82% der Auszubildenden in kleinen und mittelständischen Unternehmen (iwd 2002). Diese Unternehmen setzen jedoch zur Zeit selten e-Learning zu Ausbildungszwecken ein.

Dass sich dieser Zustand zum Positiven hin verändert, lässt eine aktuelle Studie zum Thema „Zehn aktuelle Trends des e-Learning in der beruflichen Weiterbildung“ hoffen: „Die neue Tendenz der Anbieter: E-Learning-Anwendungen für engumrissene Märkte, die Entwicklung von Branchenlösungen und die gezielte Ansprache kleiner und mittelständischer Unternehmen“ (mmb 2003, S.1).

Bei der Benennung der Vorteile der Nutzung von Multimedia zu Bildungszwecken steht bei den Unternehmen an erster Stelle das Merkmal des selbständigen Lernens, gefolgt von Zeitersparnis und/oder Kostenreduktion. Unter den Unternehmen, die Lernsoftware nutzen, gaben 66% an, dass sich deren Erwartungen bezüglich der Funktion und Wirkung der

eingesetzten Programme bestätigt haben, bei 12% nur teilweise und nur bei 1% nicht. Interessant zu betrachten ist der Punkt des Einsatzortes multimedialer Bildungsmittel: an erster Stelle und mit einem deutlichem Abstand zu anderen Lernorten wird mit 73% der Arbeitsplatz genannt, an zweiter Stelle (47%) folgt der Schulungsraum, an der dritten (28%) das Lernen zu Hause und an der vierten der Computerraum mit 17% ¹¹ (Michel 2000). Die zuletzt genannten Ergebnisse bestätigen die Erwartungen und Vermutungen des Bundesinstituts für Berufsbildung hinsichtlich der fördernden Funktion von multimedialen Lernanwendungen auf das Lernen am Arbeitsplatz und auf eine flexible Lernortauswahl.

Im Hinblick auf die hier genannten Daten muss erwähnt werden, dass in den Angaben nicht zwischen multimedialgestützter Weiterbildung oder Ausbildung unterschieden wird. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Nutzung der IuK-Technologien für die Ausbildung noch niedriger ausfallen. Wolf (Ebd.) bemängelt dass „moderne Bildungstechnologien in der Berufsbildung noch keine hohe Breitenwirkung erzielt haben“ und führt das auf folgende hemmende Faktoren zurück:

- unübersichtliches Angebot an Lernsoftware und deren z.T. schlechte didaktische Qualität
- hohe Entwicklungskosten bei kleinen Nutzergruppen
- fehlende mediendidaktische Qualifikation bei Ausbildern und Lehrkräften
- fehlende Informationen über gute Anwendungsbeispiele

Aktuellere Berichte zur Nutzung von E-Learning in der Berufsbildung zeigen ebenfalls eine immer noch zurückhaltende Situation und fügen weitere Gründe hinzu (Zinke 2003, Fischer u.a. 2003):

- Zu wenige Lernanwendungen mit hoher didaktischer Qualität
- organisatorische Schwierigkeiten bei der Einbettung von IuK-gestützter Lehr-/Lernphasen
- kaum ausgeprägte Lernkultur insbesondere in kleinen und mittelständischen Unternehmen
- fehlende Selbstlernkompetenz bei den Lernenden

Die hier genannten negativen Punkte sollten jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Einsatz von E-Learning gestützten Lehr- /Lernmaßnahmen ständig steigt und von den Bildungsforschern und –Experten als eine stark lernfördernde Komponente angesehen wird (Hense 2003, Zinke 2003, Fischer u.a. 2003).

Es gibt jedoch einen deutlichen Unterschied zwischen dem relativ breiten Angebot von Lernanwendungen für allgemein bildende Schulen sowie für den Nachmittagsmarkt mit

¹¹ Bei den Angaben zu den Lernorten wird in der Studie mit sogenannten 'faktischen' Größen gearbeitet, d.h. die Angaben werden entsprechend der Größe der Befragten Unternehmen skaliert. Deswegen ergeben sich aus dieser Aufstellung keine 100%.

den klassischen Schulfächern und den wenigen qualitativ guten und modernen Anwendungen für die Berufsausbildung. Die Schülerzahlen aus der Tabelle 2 untermauern folgende Diskrepanz im deutschen Ausbildungssystem: der deutlich größeren Gruppe der Berufsschüler steht ein wesentlich kleineres Angebot von e-Learning Anwendungen sowie Lernarrangements mit kompetentem Einsatz von IuK-Technologien gegenüber als der wesentlich kleineren Anzahl der Schüler der allgemein bildenden Schulen aus der Sekundarstufe II.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (www.bmbf.de) sowie das Bundesinstitut für Berufsbildung (www.bibb.de) fördern etliche Projekte, die Entwicklung, Erforschung, Beobachtung und Implementierung innovativer Lernarrangements mit Hilfe von IuK-Technologien in der Berufsausbildung zum Ziel haben und die die oben genannten Probleme reduzieren sollen:

- www.foraus.de
- www.hwk-aachen.de
- <http://www.ausbildung-plus.de/azubis/index.html>
- <http://www.elearn.thinkhouse.de>

„Die Bundesregierung hat der multimedialen Modernisierung der Bildung im Aktionsprogramm einen zentralen Stellenwert eingeräumt und anspruchsvolle Ziele zur IT-Ausstattung und Netzanbindung der Bildungseinrichtungen sowie zur Bereitstellung von Bildungssoftware formuliert. Sie hat zur Erreichung dieser Ziele im Frühjahr 2000 das Handlungskonzept „IT in der Bildung Anschluss statt Ausschluss“ gestartet, für das im Zeitraum 2000 bis 2004 unter Berücksichtigung der Mittel aus den UMTS-Zinersparnissen ca. 700 Mio. € zur Verfügung stehen“ (BMWA/BMBF 2002, S.22).

Alle aktuellen Berichte und Prognosen geben ein klares Wachstumsbild der E-Learning Branche und des Einsatzmarktes: „Das Management und IT-Beratungs-Unternehmen Cap Gemini Ernst & Young rechnet mit einem starken Wachstum des e-Learning-Marktes. Das Gesamtvolumen des Marktes soll von rund 120 Millionen Euro im Jahr 2000 bis zum Jahr 2004 auf etwa 1,3 Milliarden Euro steigen. Grund für das Wachstum seien vor allem die mit e-Learning verbundenen Kostenvorteile“ (e-business 2003).

Eine detaillierte Betrachtung der didaktischen Konzepte multimedialer Lernanwendungen erfolgt in Kapitel 4/Teil 1. Die Problembereiche des selbständigen Lernens werden in Kapitel 1/Teil1 behandelt und die Rahmenbedingungen sowie didaktische Konzepte in der Berufsbildung in Kapitel 3/Teil 1 diskutiert.

III Problemdefinition und Fragestellung: selbständiges Lernen mit neuen Medien in der Berufsausbildung

Dieses Kapitel soll die bis jetzt dargestellten Erkenntnisse und Trends zu den Aspekten des selbständigen Lernens sowie der kompetenten Nutzung von neuen Medien kausal verdichten, sie für den Bereich der Berufsausbildung präzisieren und auf dieser Basis die Grund-Problemdefinition dieser Arbeit formulieren.

Die Beschäftigung mit dem Thema und den Bedingungen des selbständigen Lernens unter dem Aspekt der Nutzung interaktiver Medien in der Berufsausbildung ist bedeutend, weil:

1. die aktuellen Veränderungen in den Unternehmens-, Produktions- und Arbeitsorganisationsformen und die damit entstehenden Qualifikationsanforderungen einen hohen Grad an Selbständigkeit und Selbstorganisation von den Mitarbeitern fordern.
2. diese selbständigen zukünftigen Mitarbeiter die Auszubildenden von heute sind.
3. die Auszubildenden die größte Schülergruppe in der Sekundarstufe II darstellen.
4. kompetentes, strategisches Selbstlernverhalten bewusst trainiert werden muss.
5. selbständige Lernprozesse zu besseren Lerneffekten führen.
6. mediendidaktisch anspruchsvoll gestaltete interaktive Medien die Lernprozesse im Allgemeinen sowie die Entfaltung selbständiger Lernformen erheblich unterstützen können.

Der Aspekt der Selbständigkeit in der Berufsbildung und -ausbildung

Die steigende Tendenz zum *selbstgesteuerten* und *arbeitsintegrierten* Lernen bestätigen Untersuchungsergebnisse einer Befragung von Kuwan (1996). 74% der befragten Erwerbstätigen geben an, sich in erster Linie durch Selbstlernen und Ausprobieren am Arbeitsplatz beruflich weiterzubilden. An zweiter Stelle mit jeweils 37% - also mit deutlichem Abstand zum Selbstlernen am Arbeitsplatz - wird sowohl das Lernen in Vorträgen / Halbtagsseminaren als auch das Selbstlernen in der Freizeit angegeben. Bei der Einschätzung der Bedeutung des selbstorganisierten Lernens für die alltäglichen beruflichen Tätigkeiten im Vergleich mit anderen Lernformen steht ebenfalls das *Selbstlernen am Arbeitsplatz* an erster Stelle. Insbesondere bei der Einführung neuer Maschinen und Anlagen „nimmt der relative Stellenwert des Selbstlernens am Arbeitsplatz, verglichen mit der Bedeutung für ‘normale‘ berufliche Alltagstätigkeiten zu“ (Kuwan 1996, S.92). Diese Aussagen stammen mehrheitlich von jüngeren Erwerbstätigen und Beschäftigten aus Kleinbetrieben, also einer Zielgruppe, die durchaus den Adressaten der Untersuchung

dieser Arbeit entspricht. Anhand der Ergebnisse von Kuwans Studie (ebd.) wird die Bedeutung des selbstorganisierten und selbständigen Lernens in dem späteren beruflichen Alltag der Auszubildenden deutlich. Auch die sich abzeichnenden Veränderungen hinsichtlich des Bildungsauftrags der Berufsschulen werden in Zukunft selbständiges und selbstorganisiertes Lernen in größerem Umfang erfordern. „Nicht das Erlernen spezieller Kenntnisse darf im Vordergrund des berufsschulischen Lernens stehen, sondern die Aneignung prozessunabhängiger Qualifikationen“ (Michelsen 1996, S.119). „In der Berufsschule geht es um Überblicke, Zusammenhänge, Begründungen, Wesentliches, Fundamentales, letztlich um Systematisches“ (Grüner 1982, S,60). Michelsen (ebd.) weist in diesem Zusammenhang auf die Interdependenz zwischen Berufsleben und dem schnellen technischen Wandel und die damit verbundenen Ungewissheiten im Laufe des Berufslebens hin. Diese Sichtweisen auf die pädagogische Aufgabe der Berufsschulen machen deutlich, dass die Lernenden strategisch vorbereitet werden sollen, um sich im Berufsleben rasch und selbständig in neue spezifischere Technologien bedarfsorientiert einzuarbeiten. Allerdings kann diese Aufgabe nur dann zufriedenstellend erfüllt werden, wenn berufliche und schulische Teile der Ausbildung aufeinander aufbauen. Michelsen (ebd.) sieht in diesem Zusammenspiel jedoch noch massive Defizite: „Berufsschule und Ausbildungsbetrieb [...] stehen zuweilen beziehungslos nebeneinander, oftmals kennen sich Ausbilder und Lehrer gar nicht“ (Michelsen Ebd.,S.121). Hinzu kommen die traditionellen Lehr- und Lernformen in den Ausbildungsstätten der Berufsausbildung, die selten von *bewussten*¹⁸ selbständigen Lernphasen geprägt sind. Vorherrschend sind nach wie vor Lehrformen des Frontalunterrichts und des Lehrgesprächs in der Berufsschule und im besten Fall die selbständige Bearbeitung kleinerer Auftragsabschnitte in den Ausbildungsbetrieben oder den überbetrieblichen Ausbildungsstätten (Ballin 1996). Komplexere Aufgaben oder Aufträge zum selbständigen Bearbeiten und Lernen haben weiterhin Seltenheitswert.

Demnach findet im Rahmen der beruflichen Erstausbildung selten eine bewusste und strategische Vorbereitung für das spätere selbständige und selbstorganisierte Lernen statt.

Die Ursachen für diese Situation sind vielfältig:

- Zum einen fehlt es an entsprechenden didaktischen Kompetenzen der Lehrer und Ausbilder zur Durchführung solcher Lehr-/Lernformen. Ein Indiz dafür ist bei einer durch Rützel (1996) durchgeführten Sekundarauswertung der empirischen Studien zum Selbstverständnis und zur Arbeitssituation von Berufsschullehrern zu finden. „Im Bereich der Fachwissenschaften fühlen sich die BerufsschullehrerInnen gut, im Bereich der pädagogischen und psychologischen Kompetenzen eher schlecht ausgebildet“ (Rützel 1996, S. 219/220).

¹⁸ Unter ‘bewussten‘ selbständigen Lernphasen werden Lernformen verstanden, die zum Teil vom Auszubildenden *bewusst* selbst organisiert sind und komplexere Aufgaben zur selbständigen Bearbeitung beinhalten.

- Einen weiteren schwierigen Punkt bilden die verschiedenen Lernorte - Berufsschule, Ausbildungsbetrieb, überbetriebliche Ausbildungsstätte - mit unterschiedlichen Lehrkräften und verschiedenen didaktischen Formen. Obwohl in der Berufsausbildung und Berufsausbildungsforschung der Ansatz vernetzter Lernorte empfohlen und angestrebt wird, bereitet die inhaltliche und methodische Abstimmung und Koordination zwischen den einzelnen Lernstellen erhebliche Probleme (Dehnbostel 1998a und 1998b; Michelsen 1996).
- Die Möglichkeit des selbständigen Lernens am Arbeitsplatz (im Ausbildungsbetrieb) wird meistens durch die unpädagogische Organisation der Arbeitsprozesse gehindert. "Enge Zeitvorgaben für Arbeitsaufträge, mangelnde Berücksichtigung von Lernzeiten im Entlohnungssystem, begrenzte Autonomie bei der Gestaltung individueller Arbeitsabläufe erschweren das selbstorganisierte Lernen" (Severing 1996, S. 104).
- Die Curricula der berufsbildenden Ausbildungsstätten sind selten auf selbständiges, problemorientiertes und auftragsorientiertes Lernen ausgerichtet (Ballin 1996).

Der Aspekt der Nutzung interaktiver Medien in der Berufsausbildung

Die Ausführungen im vorigen Kapitel haben deutlich gezeigt, wie bedeutend im Zuge des Wandels unserer Gesellschaft und der wirtschaftlichen Prozesse der Erwerb von Kompetenzen zum selbständigen Lernen, zum Wissensmanagement sowie der Medienkompetenz sind. Weiterhin wurde im kurzen Überblick dargelegt, dass neue Medien sowohl in der Berufsbildung als auch allgemein bei dem Erwerb solcher Schlüsselkompetenzen hilfreiche Funktionen übernehmen können.

Das Lernen mit Online-Medien wie Web- Based- Trainings-Kursen sowie Offline-Medien wie einer CD-ROM – der Medienform, die den Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit bildet - findet in der betrieblichen Bildung¹⁹ und Ausbildung überwiegend als selbstgesteuerter Lernprozess in Selbstlernzentren, zunehmend am Arbeitsplatz sowie auch zu Hause statt (QUEM 1996). Der Anteil des individuellen und selbstgesteuerten Lernens mit Hilfe neuer Medien wird in der Zukunft zunehmen und „könne innerhalb der kommenden zehn Jahre von heute zehn auf bis zu 50 Prozent ansteigen“ (Ebd. S.61).

Um interaktive Medien in die Lernprozesse der Berufsausbildung sinnvoll zu integrieren, müssen mehrere Bedingungen erfüllt sein:

- Die Einbindung neuer Medien erfordert ein didaktisch vorbereitetes und abgestimmtes Lernarrangement - diese Situation findet man nur selten vor.
- Das Lehrpersonal muss entsprechende mediendidaktische Qualifikationen und Erfahrungen aufweisen – solche Qualifikationen sind noch unzureichend vorhanden.

¹⁹ Im Verlauf dieser Arbeit wird – soweit der behandelnde Aspekt es erlaubt - des öfteren auf die Daten und Erkenntnisse aus der betrieblichen Weiterbildung oder der allgemein bildenden Schulen zurückgegriffen, denn aus diesen Bereichen liegen mehr Untersuchungen und Erkenntnisse vor als aus dem Feld der beruflichen Erstausbildung.

- Die Auszubildenden sollten kompetent selbstgesteuert mit den Medien lernen und dabei vom Lehrpersonal gezielt unterstützt werden können – wenn die Lernenden mit interaktiven Lernanwendungen arbeiten, dann tatsächlich selbstgesteuert, jedoch ohne bewusste Lernstrategien und fast ohne Unterstützung des Lehrpersonals (siehe Untersuchungsergebnisse dieser Arbeit in Teil 3).
- Die Lernanwendungen für den Nutzungskontext Berufsschule oder auch Ausbildung im dualen System mit mehreren Lernorten müssen entsprechende mediendidaktische Konzepte aufweisen (z.B. flexible, werkzeugartige Verwendung, problembasierte und simulative Aufgabenformen) - das Angebot mediendidaktisch anspruchsvoller interaktiver Medien für den Berufsausbildungssektor ist immer noch äußerst schwach.
- Das Prinzip 'Learning on demand' am Lernort Ausbildungsbetrieb würde eine sowohl für die Ausbildungszeit als auch für späteren Weiterbildungsaktivitäten wertvolle Ergänzung des gesamten Lernprozesses mit sich bringen – da über 80% der Auszubildenden ihre Ausbildung in kleinen und mittelständischen Betrieben absolvieren, mangelt es meistens aufgrund der fehlenden Lernkultur in den kleineren Betrieben an der nötigen Zeit und dem nötigen Equipment zum Lernen 'on demand'. Daher sehen die Bildungsforschungsinstitute zurzeit auch den Lernort 'zu Hause' als interessante ergänzende Alternative.

Vor dem Hintergrund der im vorigen und aktuellen Kapitel geschilderten Fakten zu den Aspekten des kompetenten selbständigen Lernens der Auszubildenden, des Erwerbs von Schlüsselkompetenzen, der mediendidaktischen Kompetenzen der Lehrkräfte in der Berufsbildung sowie der notwendigen mediendidaktischen Qualität der interaktiven Lernanwendungen, wird die Problematik des Einsatzes interaktiver Medien in selbständigen Lernprozessen deutlich.

Präziser formuliert: *die Situation hinsichtlich des kompetenten Einsatzes neuer Medien in der beruflichen Erstausbildung ist aufgrund der bis jetzt geschilderten Faktoren **desolat**.*

Die angeführten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderungen und Notwendigkeiten sowie die fördernde Wirkung der neuen Medien beim Begreifen komplexer technischer Zusammenhänge und bei der Entfaltung selbständiger Lernformen machen *die Nutzung modernen Medien in der Berufsausbildung unabdingbar!*

Diese paradoxe Situation, die einerseits den Einsatz neuer Medien in der Berufsausbildung erfordert und andererseits die notwendigen Rahmenbedingungen nicht erfüllt, führt zur wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit der Problematik des selbständigen Lernens mit neuen Medien und zur Suche nach Lösungsmöglichkeiten im Rahmen dieser Arbeit.

Die Hauptfragen im Rahmen der Problemdefinition dieser Arbeit lauten deshalb:

- Wie kann trotz der schwierigen Rahmenbedingungen und fehlender Kompetenzen des Lehrpersonals kompetentes selbständiges Lernen mit Informations- und Kommunikationstechnologien in der Berufsausbildung durchgeführt werden?
- Wie kann die Kompetenz zum strategischen und bewussten selbständigen Lernen durch den Einsatz von e-Learning entfaltet, unterstützt und gefördert werden?
- Können Auszubildende auch am Lernort 'zu Hause' motiviert und kompetent selbständig mit e-Learning lernen?

Die Vielschichtigkeit des Problems erfordert eine Betrachtungsweise aus mehreren Blickwinkeln und geschieht im Rahmen des theoretischen Teils dieser Arbeit auf sechs inhaltlichen Feldern: (vgl. Abb. 2-1):

1. den lernpsychologischen Bedingungen des selbständigen, selbstgesteuerten und selbstorganisierten Lernens
2. den modernen lerntheoretischen Grundlagen bezogen auf den Einsatz interaktiver Medien in Lehr-/Lernprozessen
3. den aktuellen didaktischen und mediendidaktischen Ansätzen in der Berufsausbildung
4. den Formen, Potentialen und Wirkungen von interaktiven Lernanwendungen
5. der mediendidaktischen Gestaltungsmerkmalen der interaktiven Lernanwendungen
6. den didaktischen Hilfesystemen sowie motivierenden Interaktions- und Dialogformen beim computerunterstützten Arbeiten und Lernen.

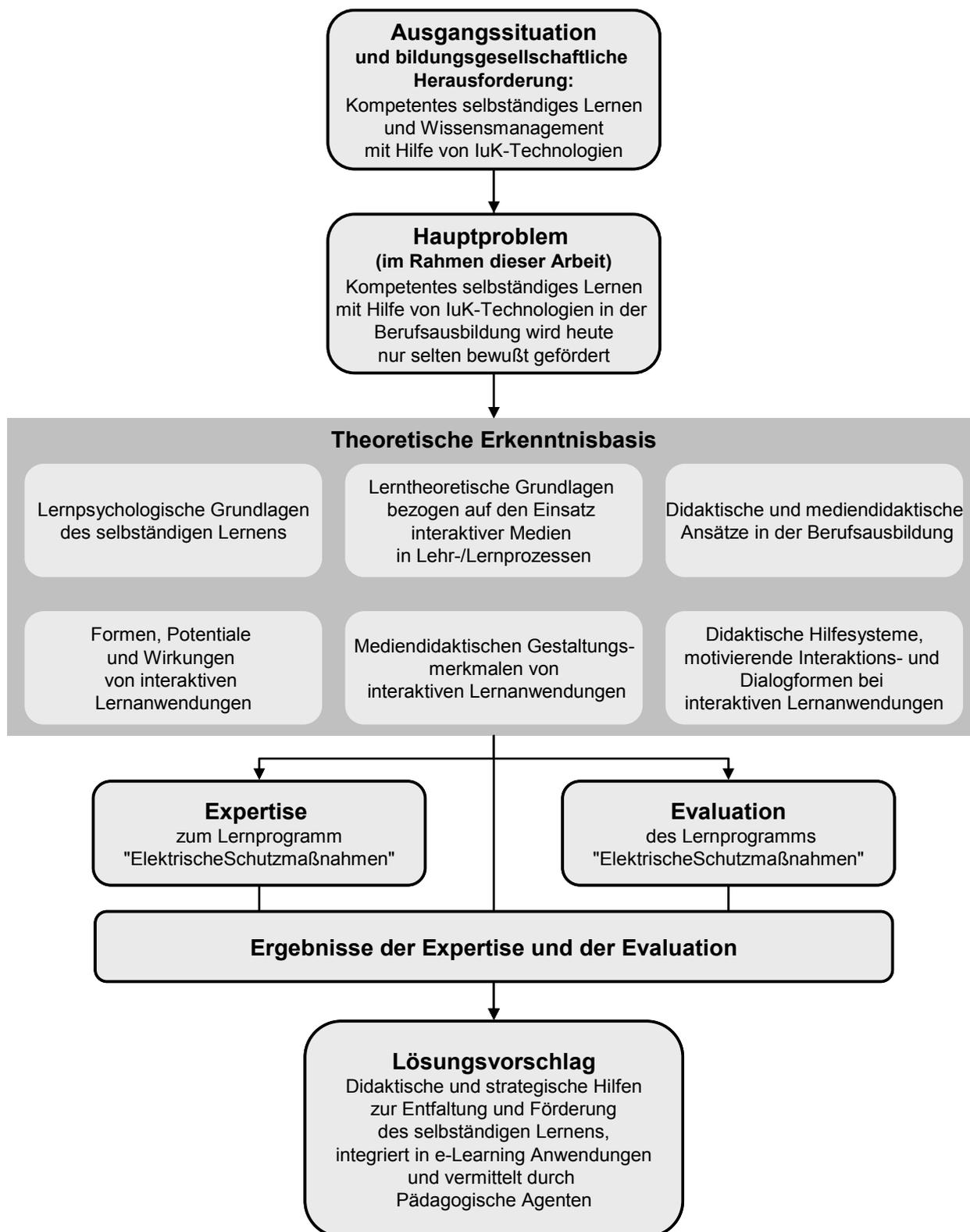


Abb. III-1: Kausale Theorien-basierte Struktur der Arbeit

IV Aufgaben und Ziele der Arbeit

Die vorliegende Arbeit entstand hauptsächlich im Rahmen eines Forschungsprojektes des Bundesinstituts für Berufsbildung und des Arbeitsbereichs Medienforschung der Freien Universität Berlin (Prof.Dr. L.J. Issing) unter der Projektleitung des Autors dieser Arbeit.

Hauptziel dieser Forschungszusammenarbeit war die Erstellung einer Expertise sowie die Durchführung einer summativen Evaluation zu einer multimedialen Lernanwendung, die vom Bundesinstitut für Berufsbildung im Rahmen eines Modellversuchs konzipiert und produziert wurde.

Der Autor vertieft und analysiert in der vorliegenden Arbeit über den oben genannten projektbezogenen Forschungsumfang hinaus die folgenden zwei thematischen Schwerpunkte:

- Aspekte des selbständigen Lernens im Allgemeinen und im Speziellen beim Einsatz von neuen Medien in der Berufsausbildung
- Möglichkeiten der Integration von didaktischen Hilfen in e-Learning Anwendungen unter Nutzung von sog. Agententechnologien mit anthropomorphen Merkmalen

Zu diesen beiden Themenkomplexen und damit zu der Problematik des kompetenten selbständigen Lernens mit e-Learning in der Berufsausbildung soll hier ein Lösungsansatz erarbeitet werden.

Darüber hinaus sollen konkrete Verbesserungsvorschläge für die im Rahmen der Expertise und der Evaluation ermittelten mediendidaktischen Schwachstellen des untersuchten Lernprogramms „Elektrische Schutzmaßnahmen“ gemacht werden.

Die vorliegende Arbeit besteht aus größeren Arbeitsabschnitten, die zugleich Meilensteine mit mehreren Fragestellungen und Zielen sind.

Aufgabe 1

Die erste Aufgabe ist eine möglichst aktuelle Bestandsaufnahme zum Thema "selbständiges Lernen mit neuen Medien in der Berufsausbildung". Dabei liegt der Fokus auf den Aspekten der kompetenten selbständigen Lernprozesse sowie der kompetenten Nutzung interaktiver Lernanwendungen. Die Analyse entsteht auf der Grundlage dokumentierter Erkenntnisse aus der Literatur.

Aufgabe 2

Als zweite Aufgabe wird eine theoretische Argumentationsbasis für die gesamte Arbeit erstellt. An dieser Stelle soll eine Kompilation aus lerntheoretischen, lernpsychologischen, mediendidaktischen und kommunikationswissenschaftlichen Theorien, Ansätzen und Erkenntnissen präsentiert werden. Diese Informationen und Erkenntnisse dienen für die folgenden und darauf aufbauenden Aufgaben 3, 4 und 5 als Argumentationsbasis.

Aufgabe 3

Die dritte Aufgabe besteht in der Erstellung einer Expertise zur interaktiven Lernanwendung "Elektrische Schutzmaßnahmen" für Auszubildende auf CD-ROM Basis. Es handelt sich dabei um ein Lernprogramm für den fachlichen Bereich der Elektrotechnik. Die Expertise soll weitestgehend anhand der im Rahmen der Aufgabe 2 zusammengestellten Erkenntnisse durchgeführt und reflektiert werden.

Aufgabe 4

Den Meilenstein vier bildet die summative Evaluation der oben erwähnten interaktiven Lernanwendung „Elektrische Schutzmaßnahmen“. Diese Evaluation wird mit Hilfe von strukturierten Fragebögen und halbstrukturierten Interviews durchgeführt. Die befragte Zielgruppe sind Auszubildende der Fachrichtung Elektrotechnik sowie deren Lehrpersonal (weitere Angaben zum Untersuchungsdesign sowie zur Untersuchungsdurchführung sind Teil 3 der Arbeit zu entnehmen).

Die wesentlichen Untersuchungsaspekte, die im Vordergrund der Evaluation des Lernprogramms standen, sind:

- *die motivationale Wirkung* der Anwendung im Bezug auf das Interesse an dem Thema 'Schutzmaßnahmen' in der Elektrotechnischen Ausbildung
- *die sensibilisierende Wirkung* des Programms für die Erkennung der lebenswichtigen Bedeutung der Beachtung von elektrischen Schutzmaßnahmen,
- die Eignung der Anwendung, fachliche Novizen *in das Thema verständlich einzuführen* und nicht zu überfordern,
- die Akzeptanz der *Präsentationsformen* und die *Verständlichkeit der Fachinhalte*,
- *die Benutzerfreundlichkeit des Programms*,
- *das Lernverhalten der Auszubildenden mit dem Lernprogramm*,
- *die Integrationsmöglichkeit* der Lernanwendung *im Ausbildungsalltag* und *die Rolle der Lehrkräfte* bei dem Einsatz dieses Mediums.

Ein besonderer Fokus bei der Evaluation gilt der *animierten Guide-Figur 'Stromula'*. 'Stromula' ist der zentrale Bestandteil des gesamten spielerischen Ansatzes des Lernprogramms und fungiert in der Lernanwendung in den Rollen des Motivators, des Moderators, des Lernpartners, jedoch auch eines Gegners. Seine Wirkung und seine Akzeptanz - und hier insbesondere die ambivalente Rollenverteilung - waren wichtige motivationale Untersuchungsaspekte.

Der Aspekt des Wissenserwerbs konnte nur am Rande in Form von Selbsteinschätzungen der Auszubildenden erhoben werden, da der zeitliche Rahmen des Forschungsvorhabens und die in diesem Zeitrahmen möglichen Untersuchungsrahmenbedingungen eine valide Erforschung des Lerneffekts nicht erlaubten. Die ersten Vorschläge der FU Gruppe bei der Konzeption des Evaluationsprojektes betrafen eine Erhebung dieser Art. Die Rahmenbedingungen des Projektes haben dieses jedoch nicht realisieren lassen.

Trotz dieses Umstands konnte in der Analyse und Auswertung der Befragungsergebnisse aufgrund der lerntheoretisch begründeten Wechselbeziehungen der Fragekomplexe selbst eingeschätzter Lernerfolg, Interesse an dem Fachthema, Motivation, Lernspaß sowie Wirkung der Videosequenzen auf stabile Tendenzen zum Aspekt des Lerneffekts geschlossen werden (nähere Details zu diesem Aspekt sind Teil 3 der Arbeit zu entnehmen).

Aufgabe 5

Im Rahmen des letzten Meilensteins sollen zwei wesentliche Punkte bearbeitet werden:

1. Aufgrund der festgestellten Schwachstellen sowohl in der Expertise als auch in der Untersuchung mit der Zielgruppe sollen konkrete konzeptionelle Vorschläge zur mediendidaktischen Verbesserung und Aufwertung der Lernanwendung ausgearbeitet werden. Diese sollen in Form von detaillierten Beschreibungen neuer Funktionen und neuer inhaltlichen Bereiche sowie als gestalterische Entwürfe für neue oder modifizierte Screenelemente erfolgen.
2. Ebenfalls aufgrund der Ergebnisse der gesamten Evaluation sowie anhand der Erkenntnisse aus der Forschung zu den Themen *selbständiges Lernen* und *anthropomorphe Dialog- und Hilfefunktionen* soll eine neue adaptive Funktionalität des Guides „Stromula“ mit besonderem Blick auf lernstrategische Unterstützung der Lernenden ausgearbeitet werden.

