

Brodbeck, Felix C.

## **Autodidaktisches Lernen im Betrieb**

*Unterrichtswissenschaft 18 (1990) 3, S. 235-248*



Quellenangabe/ Reference:

Brodbeck, Felix C.: Autodidaktisches Lernen im Betrieb - In: Unterrichtswissenschaft 18 (1990) 3, S. 235-248 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-296790 - DOI: 10.25656/01:29679

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-296790>

<https://doi.org/10.25656/01:29679>

in Kooperation mit / in cooperation with:

# **BELTZ JUVENTA**

<http://www.juventa.de>

### **Nutzungsbedingungen**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### **Terms of use**

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### **Kontakt / Contact:**

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Digitalisiert

---

# Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung  
18. Jahrgang / Heft 3 / 1990

---

## Thema:

### Autodidaktisches Lernen

Verantwortlicher Herausgeber:  
Prof. Dr. Manfred Prenzel

Manfred Prenzel: Autodidaktisches Lernen: Zur Einführung	194
Helmut Felix Friedrich, Heinz Mandl: Psychologische Aspekte autodidaktischen Lernens	197
Manfred Prenzel, Alfred Heiland: Motivationale Prozesse beim autodidaktischen Lernen	219
Felix C. Brodbeck: Autodidaktisches Lernen im Betrieb	235

## Allgemeiner Teil

Jens Asendorpf: Soziale Bedingungen früher Persönlichkeitsformung	249
Klaus Harney, Dieter Jütting, Bernhard Koring: Der Dozentenhabitus in Erwachsenenbildung und Weiterbildung	259
Anthony D. Pellegrini, Lee Galda: Spiel, Sprache und frühe Kompetenz im Lesen und Schreiben	269

<b>Berichte und Mitteilungen</b>	282
----------------------------------	-----

---

Felix C. Brodbeck

## Autodidaktisches Lernen im Betrieb

### Autodidactic Learning at Work

---

*Arbeitspsychologische Untersuchungen über Mensch-Computer Interaktion im Betrieb überschneiden sich mit pädagogischen Fragestellungen nach Formen und Unterstützungsmöglichkeiten autodidaktischen Lernens. In diesem Artikel werden handlungstheoretische und arbeitspsychologische Konzepte zur Bewertung von Arbeitstätigkeiten auf autodidaktisches Lernen übertragen. Es wird erörtert, wie autodidaktische Lernprojekte einen Beitrag zur Humanisierung des Arbeitslebens leisten können. Anhand einer Reihe von Untersuchungen werden Hinweise für Unterstützungsmöglichkeiten autodidaktischen Lernens im Betrieb gegeben.*

*Investigations in the fields of human-computer interaction and work psychology relate strongly to research questions about autodidactic learning raised by instructional psychologists. This article explores the use of job criteria — formulated within the fields of action theory and work psychology — for an evaluation of autodidactic learning. It is discussed how autodidactic learning projects can promote the humanization of working life. A series of investigations is described that give directions for the support of autodidactic learning at work.*

Im Jahre 2000 werden fast 90 % aller Berufstätigen Computertechnologie am Arbeitsplatz nutzen. Hingegen werden nur 20 % aller Berufstätigen aufgrund ihrer Primärausbildung dafür qualifiziert sein (Fähnrich 1987). Die herkömmliche schulische und betriebliche Weiterbildung wird diese Diskrepanz nicht überbrücken können. Das kann bedeuten, daß der Erfolg bei der Einführung neuer Technologien im Betrieb zu einem Großteil von der Entwicklung neuer Qualifizierungskonzepte abhängig ist. Die Bedeutung der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien wird in den folgenden Jahren noch weiter ansteigen. Die Kompetenz im Umgang mit ihnen könnte in Zukunft die Artikulationsmöglichkeiten der Bürger sogar ähnlich gravierend bestimmen, wie heutzutage die Fähigkeit zu lesen und zu schreiben. Autodidaktisches Lernen ist eine mögliche Ausgangsbasis für alternative Weiterbildungskonzepte.

### 1. Autodidaktisches Lernen in der Arbeitswelt

Die Anwendung von Computertechnologie in der Arbeitswelt zeichnet sich durch eine hohe Innovationsrate aus. Wird eine neue Technik eingeführt oder bereits genutzt, ist eine ständige Anpassung der Qualifikation von Mitarbeitern erforderlich. Häufig wird dieser Anpassungsprozeß durch die Eigeninitiative der Mitarbeiter getragen.

Innerbetriebliche Abteilungen und externe Anbieter von Schulungen können mit dem umfassenden Spektrum und der zügigen Weiterentwicklung von Anwendersoftware nicht Schritt halten. Viele Betriebe verzichten auf intensive Mitarbeiterschulungen, zum Teil aus ökonomischen Gründen oder aber aus Mangel an Einsicht in die Notwendigkeit von stetigen Qualifikationsmaßnahmen.

Bei einer Befragung<sup>1</sup> an mehr als 200 Arbeitsplätzen im Bereich Büro und Verwaltung hatten 35 % der Befragten überhaupt keine Schulung zu dem Anwendungsprogramm erhalten, das sie hauptsächlich benutzen (50-60 % ihrer Arbeitszeit). Die Mehrzahl der Befragten gab an, keine ausreichende Schulung erhalten zu haben. Damit stehen nach der Einführung von Computern im Betrieb viele Betroffene vor der gleichen Situation. Ohne ein ausreichendes Training müssen sie selbständig lernen, ihre Arbeitsaufgaben mit dem Computer zu bewältigen. Vor allem der Novize aber erhält dabei durch die Gestaltung der Dialogabläufe und Hilfesysteme am Computer kaum Unterstützung beim Lernen. Handbücher sind meistens nur von Computerexperten zu verstehen und die häufig zentrale Benutzerberatung konzentriert sich auf die rein technische Unterstützung. Im übrigen bestehen gravierende Sprachprobleme durch den unterschiedlichen Fachjargon zwischen EDV-Spezialisten und EDV-Anwendern im Betrieb.

Insbesondere bei der Einführung neuer Technologien besteht oftmals ein starker Druck, sich weiterzubilden, z.B. aus Furcht vor mangelnden Aufstiegsmöglichkeiten, vor langfristiger Dequalifizierung der Arbeitstätigkeit oder sogar vor Arbeitsplatzverlust. Unter den oben geschilderten Bedingungen findet Weiterbildung zum Teil außerhalb der Arbeitszeit statt, zum Teil auch während der Arbeitszeit, dann allerdings unter Zeitdruck und Streß. Die Gefahr, nur sehr geringe Lernerfolge zu erzielen, ist dabei sehr groß.

Auf diese Art wird die Hauptlast der Qualifikation auf die Mitarbeiter abgewälzt. Ihre Motivation, sich weiterzuentwickeln, wird nicht selten sogar bewußt dazu ausgenutzt, im Qualifikationsbereich Einsparungen vorzunehmen. Das erlaubt mehr Investitionen im technologischen Bereich. Der Teufelskreis schließt sich hiermit, denn die technische Innovationsrate steigt erneut. Autodidaktisches Lernen am Arbeitsplatz erhält hierdurch eine negative Bedeutung für die Mitarbeiter. Der Zwang, unter Zeitdruck ohne ausreichende Unterstützung zu lernen, kann dazu führen, daß die Herausforderung, neue Technologien persönlich nutzbar zu machen, nicht angenommen wird — Resignation, Passivität und Reaktanz sind die Folgen.

Unter autodidaktischem Lernen im Betrieb ist etwas anderes zu verstehen, als den Mitarbeiter mit dem Qualifikationsproblem im Stich zu lassen. Es müssen geeignete Bedingungen bei der Einführung neuer Technologien im Betrieb geschaffen werden, damit autodidaktisches Lernen als Indikator für menschengerechte Arbeitsgestaltung gelten kann. In diesem Artikel wird aus arbeitspsychologischer Sicht zunächst

skizziert, worin Vorteile autodidaktischen Lernens im Vergleich zum angeleiteten Lernen bestehen. Welche besonderen Unterstützungsmöglichkeiten im Betrieb für Autodidakten zu fordern sind, wird im Anschluß daran von Untersuchungen zur Mensch-Computer Interaktion abgeleitet.

## **2. Autodidaktisches Lernen aus arbeitspsychologischer Sicht**

Für die Analyse von Arbeitshandlungen und Arbeitsbedingungen haben Hacker (1973, 1986) und Volpert (1983) Modelle über eine allgemeine Prozeßstruktur des menschlichen Handelns aufgegriffen und weiterentwickelt. In der Arbeitspsychologie ist die Handlung, ihr Motivierungspotential und ihre Vollständigkeit zentraler Orientierungspunkt für die Bewertung und Gestaltung lern- und persönlichkeitsförderlicher Arbeitstätigkeiten (Frese 1978), (Hacker 1986), (Hackman & Oldham 1976), (Kern & Schumann 1984), (Ulich 1989). Im folgenden soll an einigen handlungstheoretischen Überlegungen gezeigt werden, daß autodidaktische Lernprojekte motivierende und vollständige Handlungen stärker unterstützen als angeleitetes Lernen.

Hackman und Oldham (1976) entwickelten ein Modell aus dem sich Tätigkeitsmerkmale und Kriterien für Arbeitstätigkeiten mit hohem Motivierungspotential ableiten lassen: Anforderungsvielfalt, Geschlossenheit der zu erfüllenden Aufgabe, Bedeutung der Aufgabe für andere, Autonomie im Sinne von Freiheitsgraden für selbständige Zielstellung mit Entscheidungen für Tätigkeitsinhalte und -formen. Solche Arbeitstätigkeiten motivieren auch in Lernprozessen, z.B. zur Selbständigkeit des Lernenden bei Angeboten pädagogischer Hilfe und zur Selbstableitung von Lerninhalten (Hacker 1986, 197).

Bei vollständigen Handlungen kommt es darauf an, daß Bedeutsamkeit und Stellenwert der Arbeitstätigkeit direkt erkennbar sind, daß Rückmeldung über den Erfolg aus der Tätigkeit selbst resultieren. Realisiert wird dies durch Arbeitsaufgaben, die die Möglichkeit enthalten, Ergebnisse der eigenen Tätigkeit auf Übereinstimmung mit den selbst gestellten Anforderungen zu überprüfen. Einseitige Beanspruchung soll vermieden und unterschiedliche Fähigkeiten, Kenntnisse und Fertigkeiten sollten eingesetzt werden können. Realisiert werden kann dies durch Arbeitsaufgaben, die alle Komponenten des Handlungsprozesses einschließen: Orientierung und Planung, Ausführung und Rückmeldungskontrolle.

Autodidaktische Lernprojekte sind selbstinitiiert, ihr Umfang ist begrenzt (mindestens aber 7 Stunden). Einem autodidaktischen Lernprojekt läßt sich ein Ziel zuordnen, das vom jeweiligen Lerngegenstand ableitbar ist. Das Ziel kann auch vom Zweck, den das Projekt für die Person erfüllt, abgeleitet werden, z.B. die Anwendung des Gelernten im Alltag oder im Beruf (Tough 1980).

Autodidaktisches Lernen findet unter Verzicht auf Anleitung durch Lehre statt. Um auf angeleitetes Lernen zu verzichten, muß der Autodidakt Realisierungsbedingungen bewußt reflektieren, Ist-Soll Diskrepanzen selbständig diagnostizieren und im Hinblick auf weitere Veränderungsschritte bewerten. Dabei müssen insbesondere Orientierung und Planung, Ausführung und Kontrolle des gesamten Lernprojektes vom Lernenden selbst vorgenommen werden. Deshalb kann man beim autodidaktischen Lernen auch von „Lern-Handlungen“ sprechen — Handlungen, die sich auch auf den Entwurf und die Planung, die Abwicklung und die Kontrolle eines umfassenden Lernprojektes beziehen.

Bei der Orientierung und Kontrolle im Handlungsprozeß spielen Zielbildung, Zielantizipation und Rückmeldungskontrolle eine bedeutende Rolle. Die Eigeninitiative beim autodidaktischen Lernen wird vor allem von den Orientierungs- und Kontrollkomponenten getragen. Starke motivationsbildende Kräfte werden z.B. durch eine individuelle Sinnggebung von Handlungszielen freigesetzt. Kleiber (1980) argumentiert mit Bezug auf seine Untersuchungen über Determinanten des Studienhandelns (Kleiber 1976), daß das angeleitete Lernen die Ausführungskomponente von Handlungen durch Vermittlung und Einübung von Kompetenzen und Fertigkeiten betont. Prozesse der Lernmotivation und individuellen Zielbildung bleiben häufig unberührt. Folgt man Toughs (1980) Zusammenstellung über Lernmotive und Gründe für die Bevorzugung von autodidaktischem Lernen, kann man ebenfalls schließen, daß es verstärkt von Prozessen der Lernmotivation und individuellen Zielbildung getragen wird.

Mit dem Begriff „partialisierte Handlungen“ ist eine Klasse von Handlungen gemeint, die im Gegensatz zu „vollständigen Handlungen“ der Lern- und Persönlichkeitsförderlichkeit am Arbeitsplatz abträglich sind (Volpert 1983), (Hacker 1986). Partialisierte Arbeitshandlungen resultieren aus Formen der Arbeitsteilung, die sich z.B. an tayloristischen oder technozentrischen Produktionskonzepten orientieren (Frese 1978), (Kern & Schumann 1984).

Partialisierte Handlungen sind unvollständig bezüglich des Handlungszyklus. Führt der Handelnde nicht jede Komponente des Handlungszyklus (Orientierung/Planung — Handlungsausführung — Rückmeldungskontrolle) eigenständig durch oder kontrolliert sie zumindest, liegt eine partialisierte Handlung vor (Hacker 1986). Beim autodidaktischen Lernen liegen die Schwerpunkte bei der Orientierung/Planung (vgl. auch Caffarella & O'Donnell 1987) und bei der Rückmeldungskontrolle. Der Ausführungsteil kann durchaus Phasen einschließen, in denen der Autodidakt unter Anleitung eines Beraters bestimmte Fertigkeiten und Handlungskompetenzen erwirbt. Deshalb kontrolliert er dennoch die gesamte Lern-Handlung (das Lernprojekt).

Partialisierte Handlungen sind isoliert (Volpert 1983). Der Gesamtzusammenhang, in dem eine Handlung steht, ist nicht erfahrbar und

bestimmbar. Zielbildungs-, Sinngebungs- und Entscheidungsprozesse sind hiervon besonders betroffen. Auf das angeleitete Lernen übertragen kann dies bedeuten, daß Lernziele vom Lernenden häufig nicht selbständig übernommen werden und Lerninhalte eher nicht in den individuellen Sinngebungsprozeß eingebunden sind. Der Lernende verfeinert zwar seine Fertigkeiten und Handlungskompetenzen bezüglich des vorgegebenen Lerngegenstandes, findet aber keine Ansatzpunkte für seine individuellen Handlungsziele, was aber z.B. eine Voraussetzung für den eigenständigen Transfer ist. Autodidaktische Lernprojekte basieren eher auf einer selbständigen Übernahme von Lernzielen. Sie sind im individuellen Handlungs- und Motivationszusammenhang des Autodidakten verankert.

In dieser kurzen Skizze handlungstheoretischer Überlegungen ist erkennbar, daß autodidaktische Lernprojekte eine sinnvolle Ergänzung zum angeleiteten Lernen darstellen können. Sie eignen sich dazu, den Anteil motivierender und vollständiger Handlungen im Lernprozeß zu erhöhen.

### **3. Unterstützung autodidaktischen Lernens im Betrieb am Beispiel neuer Technologien**

Autodidaktische Lernprojekte könnten nicht nur einen entscheidenden Anteil des Qualifikationsbedarfs in der Arbeitswelt abdecken, sondern auch im Sinne der Motivationsbildung und Vollständigkeit von Arbeitshandlungen zur Humanisierung des Arbeitslebens beitragen. Wie lassen sie sich in die Wirklichkeit am Arbeitsplatz integrieren? Wie kann autodidaktisches Lernen im Betrieb unterstützt werden, so daß die eingangs geschilderte Situation der Mitarbeiter verbessert wird? Einige — sicherlich nicht ausreichende — Untersuchungen zur Qualifikation bei der Einführung neuer Technologien im Betrieb werden im folgenden diskutiert.

Neue Informations- und Kommunikationstechnologien zeichnen sich durch Merkmale aus, die sie für autodidaktische Zugangsweisen geradezu prädestinieren. Der Computer z.B. ist hinreichend komplex, nahezu universell einsetzbar und hoch interaktiv. Seine Komplexität und Universalität machen ihn zum Lerngegenstand in Freizeit und Beruf. Jede Aktion des Benutzers kann mit einer unmittelbaren Reaktion des Computers je nach Zweck und Bestimmung der Software verbunden werden. Nicht zuletzt deshalb wird bereits seit einiger Zeit der Computer auch als Lehrmittel eingesetzt und weiterentwickelt.

Viele Untersuchungen über die Mensch-Computer Interaktion führen dementsprechend schnell auch zu Fragen, die das Lernen über den Computer als Lerngegenstand und das Lernen mit dem Computer als Lehrmittel gleichzeitig thematisieren. Bei unseren Untersuchungen über Probleme und Schwierigkeiten bei der Mensch-Computer Interaktion in

Büro und Verwaltung haben wir die Arbeitsaufgabe ins Zentrum gestellt. Da die Lernförderlichkeit als ein wichtiges Kriterium von menschengerechten Arbeitstätigkeiten formuliert wurde, war die doppelte Bedeutung des Computers auch in unseren Untersuchungen von Interesse — jedoch vor dem Hintergrund umfassender Arbeitsbedingungen. Fünf Bereiche, in denen autodidaktisches Lernen unterstützt werden kann, lassen sich unterscheiden:

- Softwaregestaltung
- Handbuchgestaltung
- Trainingsgestaltung
- Beratungskonzeption
- Arbeits- und Organisationskontext

Eine wesentliche Voraussetzung zur Unterstützung autodidaktischen Lernens im Betrieb besteht darin, daß sie in allen Bereichen erfolgt und aufeinander abgestimmt ist. Der Computer als Lehrmittel ist lediglich ein Aspekt unter mehreren bei der Unterstützung autodidaktischen Lernens im Arbeitskontext.

*Softwaregestaltung:* Inzwischen existiert eine sehr umfangreiche Literatur zur benutzergerechten Softwaregestaltung, in der Kriterien für die Aufgabenangemessenheit und Erlernbarkeit bei der Dialoggestaltung an Bildschirmarbeitsplätzen formuliert sind (Brown 1988), (DIN 66234, Teil 8, 1988), (Shneiderman 1987), (Smith & Mosier 1986). Dabei wird davon ausgegangen, daß der Benutzer nach einer anfänglichen Schulung häufig in der Situation steht, sich selbständig Wissen über das System anzueignen. In den DIN-Normen zur Dialoggestaltung wird unter dem Aspekt der Erlernbarkeit das Grundprinzip der Selbstbeschreibungsfähigkeit von Computersoftware ausdrücklich gefordert und mit Beispielen erläutert. Selbstbeschreibungsfähigkeit zielt darauf ab, daß Informationen vom Benutzer abgerufen werden können, die Einsatzzweck und Leistungsumfang des jeweiligen Dialogausschnittes, sowie Erläuterungen für ein generelles Verständnis des Systems enthalten. Der Benutzer sollte in der Lage sein, ohne fremde Hilfe das System so zu erlernen, daß er es für seine Zwecke einsetzen kann. Dies kann durch gesonderte Hilfe- und Lernsysteme im Computer erreicht werden. Die Dialoggestaltung kann ebenfalls einiges zur Erlernbarkeit von Systemen beitragen: z.B. Kontrolle der Informationstiefe von Fehlermeldungen durch den Benutzer oder „Window“-Techniken, die gleichzeitig das Bearbeiten eines Vorgangs und das Ausprobieren eines weiteren Vorgangs im Lernmodus erlauben.

Die Art der Fehlerbehandlung durch das System ist ein Aspekt, der neben der Selbstbeschreibungsfähigkeit und Erlernbarkeit die Explorationsbereitschaft des Benutzers entscheidend beeinflussen kann. In der Software-Ergonomie lassen sich zwei verschiedene Ansätze, mit Fehlern umzugehen, unterscheiden: Fehlervermeidung und Fehlermanagement (Frese & Brodbeck 1989), (Frese & Peters 1988). In der Softwaregestal-

tung ist Fehlervermeidung derzeit noch das vorherrschende Prinzip. Dabei werden Dialogabläufe an die Anforderungen der Informationsverarbeitung des Menschen angepaßt, so daß das Auftreten von Fehlern minimiert wird. In Extenso angewendet kann das Prinzip der Fehlervermeidung zu sehr starren und monotonen Arbeitsabläufen führen, die einen hohen Anteil partialisierter Handlungen enthalten. Fehlervermeidung sollte durch das Prinzip des Fehlermanagement ergänzt werden. Fehlermanagement bedeutet, dem Benutzer werden Funktionen an die Hand gegeben, mit denen er die negativen Konsequenzen von Fehlern verhindern oder verringern kann. Dem liegt die Auffassung zugrunde, daß Fehler nicht vollständig vermeidbar sind, daß sie vor allem während des Lernprozesses gehäuft auftreten, und daß ein bedeutender Anteil der in der Mensch-Computer Interaktion auftretenden Fehler nicht vom Computersystem antizipiert werden kann (Zapf, Brodbeck & Prümper 1989).

Ein Beispiel für Fehlermanagement ist die sogenannte „UNDO-Funktion“. Sie gibt dem Benutzer die Möglichkeit, bereits ausgeführte Handlungsschritte wieder rückgängig zu machen. Diese Möglichkeit ist in mehrerer Hinsicht von Vorteil. Zum einen kann der Benutzer durch Exploration Handlungswege beschreiten, die er noch nicht gut kennt. Er muß dabei nicht mit einem hohen Korrekturaufwand rechnen, falls er Funktionen aufruft, die nicht die beabsichtigte Wirkung haben. Zum anderen kann der Benutzer die Folgen von aus Versehen ausgelösten Funktionen sehr schnell wieder rückgängig machen. Mit solchen Korrekturfunktionen werden die in einem Fehlermanagementtraining (s.u.) vermittelten Fähigkeiten des schrittweisen Aufstellens und Testens von Hypothesen unterstützt, und Frustrationserlebnisse bei der Exploration werden reduziert.

Es lassen sich für das Fehlermanagement durch Softwaregestaltung noch weitere Möglichkeiten beschreiben, die jeweils z.B. die Fehlerentdeckung, die Fehlererklärung und die Fehlerkorrektur durch den Benutzer unterstützen (Brodbeck, Zapf, Prümper & Frese 1990).

*Handbuchgestaltung:* Handbücher oder Manuale werden in der betrieblichen Praxis besonders selten von Novizen verwendet. Sie sind in ihrer Funktion oftmals schwer durchschaubar und ihre effektive Nutzung ist abhängig vom Wissen über den dort häufig verwendeten Fachjargon. Zwei Funktionen von Handbüchern sollten unterschieden werden: Dokumentation der Computeranwendung und Einführung für die Benutzung. Da autodidaktisches Lernen am Computer vor allem Novizen vor Probleme stellt, konzentrieren wir uns auf die einführenden Handbücher. Wichtige Aspekte, die autodidaktisches Lernen unterstützen sind: Reduktion der Seitenanzahl, Unterstützung von Exploration, Aufgabenorientierung und Fehlerantizipation.

Carroll, Smith-Kerker, Ford & Mazur-Rimetz (1987-88) reduzieren unter dem Motto des „Minimal Manual“ jedes Kapitel eines Handbuches auf maximal drei Seiten. Thema jedes Kapitels sind nicht mehr zentrale Funktionseinheiten der Computeranwendung, wie sie der Software-Entwickler versteht. Vielmehr stehen die Ziele im Vordergrund, die eine bestimmte Benutzerklasse wahrscheinlich hat, wenn sie die Computeranwendung benutzen möchte. Die Kapitel geben Auskunft, wie ein bestimmter größerer Arbeitsvorgang ohne Feinheiten ganz grob durchgeführt werden kann. Dahinter steht die Auffassung, daß der Benutzer am Anfang mit konkreten Informationen und groben Tätigkeitskonzepten am schnellsten zurechtkommt, und daß er sich später die Feinheiten zwischen den Handlungsschritten anhand konkreter Probleme wiederum selbst erarbeiten kann. Minimal Manuals eignen sich als erster Einstieg und sollten nach einiger Zeit durch umfassendere Handbücher ergänzt werden.

Aufgabenorientierung ist in vielen herkömmlichen Handbüchern nicht realisiert. Eine Überschrift „Schreiben eines Textes“ oder „Drucken eines Textes“ ist stärker aufgabenbezogen als „Die ersten Schritte im Programm XY“. Handbücher werden in der Praxis nicht von vorne bis hinten durchgelesen. Dennoch sind sie so geschrieben. Der Benutzer hat meistens ein konkretes Problem. Jedes einzelne Kapitel sollte für sich verständlich sein, auch dann, wenn man vorangehende Kapitel noch nicht gelesen hat. So wird ein modularer Aufbau des Handbuches möglich, der es erlaubt, nach individuellen Zielvorstellungen vorzugehen. Wendel & Frese (1987) haben auf diese Art und Weise erstellte aufgabenorientierte Module in Zufallsreihenfolge dargeboten und nachgewiesen, daß die Leistungen der Trainees in keiner Weise schlechter sind als bei einer vorgegebenen „sinnvollen“ Reihenfolge. Darüberhinaus erzielte die Gruppe von Trainees, welche modularisierte und aufgabenorientierte Handbücher verwendete, im Vergleich zu solchen, die nach kommerziellen Handbüchern voringen, bessere Ergebnisse in performanzorientierten Leistungstests.

Handbücher, die den Fehleraspekt systematisch einbeziehen, führen beim autodidaktischen Lernen zu besseren Leistungen (Wendel & Frese 1987). Entscheidende Informationen über Fehler sind a) Hinweise auf Fehler mit hohem Korrekturaufwand und Möglichkeiten zur Vermeidung, b) Hinweise darauf, wie man bereits vorliegende Fehler wieder rückgängig machen kann, c) Hinweise darauf, wie man Handlungen generell rückgängig machen kann oder welche Funktionen am Computer in ihrer Wirkung diametral entgegengesetzt sind (Bichler 1988).

Die Berücksichtigung von Aspekten der Aufgabenorientierung und des Fehlermanagement verbessern die Leistungen beim autodidaktischen Lernen. Die Situation eines Autodidakten wurde gerade in der zitierten Handbuchstudie am ehesten simuliert. Da in den Leistungstests vor allem Transferaufgaben und praxisorientierte Aufgaben bearbeitet und

beurteilt wurden, sind wir der Ansicht, daß sich die Ergebnisse auf den betrieblichen Alltag recht gut übertragen lassen. Eine Reihe weiterer Aspekte zum Thema Computerhandbücher und Transfer in die Arbeitssituation werden z.B. in Dutke & Streitz (1987) und Wendel & Frese (1987) angesprochen.

*Trainingsgestaltung:* Autodidaktisches Lernen mit neuen Technologien läßt sich auch durch Trainingsmaßnahmen fördern. In mehreren Experimentalstudien wurden verschiedene Arten der Trainingsgestaltung miteinander verglichen. Ziel war es, Lehrmethoden zu überprüfen und zu entwickeln, die auf die Situation des Autodidakten am Computer und im Betrieb vorbereiten. Ein Überblick wird von Frese & Brodbeck (1989) gegeben. In einer ersten Trainingsstudie über Textverarbeitung ging es darum, eine Orientierung an den tatsächlichen Arbeitsaufgaben und Zielen der zukünftigen Computerbenutzer im Training zu verwirklichen. Gute Voraussetzungen dafür bieten explorative Lehrmethoden, wenn sie zusammen mit ganzheitlichen Modellen über die Funktionsweise von Anwendungen am Computer gekoppelt werden (Frese et al. 1988). Ein wesentliches Prinzip dabei ist die Handlungs- und Aufgabenorientierung. D.h. es wird versucht, einzelne Operationen in Handlungsschritte, diese wiederum in komplexe und zielgerichtete Handlungen zu integrieren, die für die Arbeitsaufgabe des Benutzers von Bedeutung sind. Das setzt voraus, daß in die Trainingsgestaltung eine Vorstellung über Arbeitsaufgaben, resp. über die individuellen Ziele des zukünftigen Benutzers eingehen. Ganzheitliche Modelle über die Funktionsweise des Computers wurden vermittelt, damit der Trainee eine Regulationsgrundlage entwickeln kann, die er je nach individueller Zielsetzung zum Aufbau von Handlungsmustern heranziehen kann. Explorative Lehrmethoden wurden mit dem Ziel verwendet, dem Trainee die Möglichkeit zu geben, den Prozeß der selbständigen Hypothesenbildung und Überprüfung zu üben. Das ist notwendig für eine spätere Integration des ganzheitlichen Wissens mit den individuellen Arbeitsaufgaben und Handlungszielen.

In der ersten Studie wurde eine Vergleichsgruppe mit sequentiellen, passiven Lehrmethoden unterrichtet, die sich wie viele der kommerziell angebotenen Kurse am Paradigma des programmierten Unterrichts orientieren. Die Experimentalgruppen wurden nach den Prinzipien Ganzheitlichkeit, Aufgabenorientierung und Exploration unterrichtet. Als abhängige Leistungsmaße waren neben Recall- und Definitionsaufgaben vor allem der effiziente und übergreifende Einsatz von Lösungsstrategien bei bekannten Aufgaben und Transferaufgaben von Interesse. Keine Unterschiede zeigten sich bei Recall und Definitionen von Funktionen. Bei den Transferaufgaben zeigten die explorativen und ganzheitlichen Trainingsgruppen bessere Leistungen.

In einer weiteren Studie in der betrieblichen Weiterbildungspraxis wurden Trainingsteilnehmer gebeten, Arbeitsbeispiele und Aufgaben aus

ihrem Fachbereich mitzubringen, deren Bearbeitung am Computer möglich erscheint. Die Teilnehmer, die mit einem solchen Projekt im Training betreut wurden, hatten nach dem Training geringere Schwierigkeiten, das im Training gelernte Funktionswissen am Arbeitsplatz umzusetzen (Papstein & Frese 1988).

Zentraler Aspekt der dritten Studie ist eine Tätigkeit, die vor allem bei der selbständigen Umsetzung von neu erworbenem Wissen ansteht — das Fehlermanagement (Frese & Peters 1988), (Frese et al. im Druck). Der selbständig Lernende wird häufig mit frustrierenden Fehlersituationen konfrontiert, die er früher oder später bewältigen lernen muß. Der Einfluß von Fehlern beim Lernen kann sowohl durch kognitive als auch durch emotionale Prozesse vermittelt werden. Beim angeleiteten Lernen herrscht vielfach die Auffassung vor, man müsse Fehler vermeiden, damit sich keine falschen Handlungsmuster einprägen und negative Begleitemotionen den Lernprozeß nicht behindern.

Beim Fehlermanagement-Training geht es nun darum, Bedingungen herzustellen, die das Lernen aus Fehlern ermöglichen. Die Aufmerksamkeit des Trainees sollte auf bedeutsame Aspekte des Fehlergeschehens am Computer gelenkt werden. Dazu wurden in der Studie Heuristiken eingesetzt, z.B. „Was habe ich vor dem Fehler getan“, „Wozu hat das geführt“, „Wie komme ich wieder zurück“, „Stets auf den Bildschirm schauen, was dort steht und was sich dort verändert hat“. Bei aller Banalität, die man solchen Heuristiken zusprechen mag, zentrieren sie doch die Aufmerksamkeit auf verallgemeinerbare Aspekte des Handelns beim Fehlermanagement am Computer.

Negative Emotionen, die vornehmlich im Zusammenhang mit Fehlern entstehen, wurde mit anderen Heuristiken begegnet: „Ein Fehler ist passiert. Sehr gut!“, „Fehler sind ein natürlicher Bestandteil des Lernens“, „Fehler zeigen, was man noch nicht gelernt hat“. Beim Fehlermanagement-Training wird versucht, ein Klima herzustellen, in dem das Auftreten eines Fehlers als spannendes und herausforderndes Ereignis gewertet werden kann. Die Angst vor Fehlern sinkt, und der Mut, selbständig neuartige Situationen anzupacken, steigt.

Im Experiment wurde eine Gesamtgruppe computerunerfahrener Personen zunächst in gleicher Art und Weise in ein Textverarbeitungsprogramm eingeführt. Nach 2 Unterrichtsstunden erhielt jede Gruppe ein anderes Trainingsmodul. Eine Gruppe erhielt ein übliches Training, in dem Fehlersituationen vermieden und eventuell auftretende Fehler bei überfordernden Aufgaben korrigiert wurden. Den Teilnehmern der anderen Gruppe wurden die geschilderten Heuristiken vermittelt und überfordernde Aufgaben gestellt, die weitere Fehlersituationen erzeugten. Bei den schweren Textverarbeitungsaufgaben und beim Recall war die Fehlermanagement-Gruppe signifikant besser. Bei den leichten Aufgaben gab es keine Unterschiede. Interessant ist der Verlauf von Messungen über Frustrationsgefühle über die Dauer des Trainings hinweg. Während die Fehlermanagement-Gruppe kurz nach den

überfordernden Aufgaben die höchsten Frustrationswerte erzielte und sich beim Leistungstest zum Abschluß wieder normalisierte, waren die Frustrationskennwerte der Fehlervermeidungsgruppe über alle Unterrichtsstunden hinweg niedrig und nach dem Leistungstest signifikant höher (Frese et al. im Druck).

*Beratungskonzeption:* Im Betrieb lassen sich zentrale und dezentrale Formen der Benutzerberatung unterscheiden. Bei der zentralen Beratung wird von der EDV-Abteilung meistens eine Gruppe von Informatikern, DV-Fachleuten oder Ingenieuren für den Benutzerservice abgestellt. Per Telefon und zum Teil auch mit Fortgeschrittenenkursen werden die Benutzer unterstützt. Die technische Unterstützung steht hier im Vordergrund. In unseren Interviews an 200 Arbeitsplätzen bemängeln die Mitarbeiter am zentralen Beratungsservice häufig, daß sie gar nicht das erfahren, was für ihre spezifische Arbeitssituation hilfreich wäre. Darüberhinaus beklagen sich viele Benutzer über generelle Verständigungsschwierigkeiten und Sprachprobleme. Das Prinzip der Aufgabenorientierung kann vom zentralen Beratungsservice nicht optimal eingelöst werden, bei dezentraler Benutzerberatung ist es eher verwirklichtbar. Computererfahrene Mitarbeiter aus den jeweiligen Fachabteilungen oder entsprechenden Weiterbildungsabteilungen sind für eine Gruppe von Benutzern zuständig. Diese „Lokalen Experten“ vor Ort haben nicht nur viel Erfahrung mit der Software, sondern vor allem genügend Fachwissen im Umgang mit den Arbeitsaufgaben, die den Benutzer betreffen. Sie können die Bedürfnisse der Benutzer dadurch nicht nur besser verstehen, sondern auch ihre Beratung an den Arbeitsaufgaben und Fachbegriffen orientieren. In unserer Studie (Frese, Brodbeck, Zapf & Prümper 1990) konnte aufgezeigt werden, daß ein dezentraler Beratungsservice in seiner Qualität, Nutzungshäufigkeit und Präferenz von den Benutzern besser eingeschätzt wird als ein zentraler Beratungsservice. Diese Einschätzungsurteile über Lokale Experten sind in etwa vergleichbar mit den Einschätzungen bezüglich der Hilfe durch Kollegen am Arbeitsplatz. Es liegt die Vermutung nahe, daß die Interaktionsbedingungen zwischen Mitarbeitern untereinander mit denen zwischen Mitarbeitern und Lokalen Experten sehr ähnlich sind. Der hilfeschuchende Mitarbeiter kann sich im dezentralen Beratungsservice eher als gleichberechtigter und kompetenter Partner verstehen, deren eigene Zielsetzungen ebenfalls berücksichtigt werden.

*Arbeits- und Organisationskontext:* Für die Qualifikation bei der Einführung neuer Technologien sollten durch arbeitsorganisatorische Maßnahmen die Handlungsspielräume der Mitarbeiter erweitert werden. Das im Training Gelernte kann nicht sinnvoll auf die individuelle Arbeitssituation übertragen werden, wenn z.B. nicht zeitliche Übungsnischen geschaffen werden. Das sind Arbeitszeiten, in denen der Mitarbeiter von den üblichen Tagesaufgaben freigestellt ist, um sich der Exploration des Computersystems zu widmen. Bei der oben

erwähnten Feldstudie wurde in einigen Betrieben von den Sekretariatskräften erwartet, daß sie sich nach einem dreitägigen PC-Kurs selbständig z.B. Ablagesysteme und Briefmasken am Personal Computer erstellen können. Aus arbeitspsychologischer Perspektive ist es positiv zu bewerten, wenn der Mitarbeiter solche Entscheidungsfreiräume bei der Verwendung und Gestaltung seiner Arbeitsmittel hat. In diesen Fällen jedoch gab es keine Entlastung von anderen Aufgaben, und es waren auch keine lokalen Experten verfügbar, die befragt werden konnten. Häufig ist das Management der Ansicht, daß Qualifikation durch einen dreitägigen Crash-Kurs käuflich erworben werden kann. Ihm ist nicht klar, welche Bedeutung zeitliche Freiräume und dezentrale Beratung am Arbeitsplatz für autodidaktisches Lernen haben. In den Interviews wurde von den Mitarbeitern häufig eine hohe Motivation angegeben, mehr über den Computer und seine Möglichkeiten für die eigenen Arbeitsaufgaben zu erfahren. Gleichzeitig wurde aber immer darauf hingewiesen, daß man kräftig gegen den Strom schwimmen müsse, um das auch zu tun. Die selbständige Weiterbildung wird in den untersuchten Arbeitsbereichen leider nicht als integraler Bestandteil der Arbeitsaufgaben konzeptualisiert, sondern sie wird vielfach als ausgelagerte Lernaktivität unter Anleitung von EDV-Spezialisten verstanden.

#### **4. Zusammenfassung**

Es sollte gezeigt werden, daß autodidaktische Lernprojekte im Sinne der Motivationsbildung und Vollständigkeit von Arbeitshandlungen zur Humanisierung des Arbeitslebens beitragen können. Eine hohe Motivation der Mitarbeiter, sich neue Technologien für die Erledigung ihrer Arbeitsaufgaben und für andere Interessen zu erschließen, ist häufig gegeben. Für einen sinnvollen Einsatz autodidaktischen Lernens im Betrieb müssen Unterstützungsmöglichkeiten im gesamten Arbeitskontext geschaffen werden.

Selbstbeschreibungsfähigkeit und Erlernbarkeit des Computersystems, sowie Funktionen, die Fehlermanagement unterstützen, helfen dem Mitarbeiter, das System selbständig und im Rahmen eigener Aufgabenstellungen zu explorieren. Aufgabenorientierte Handbücher mit geringem Umfang unterstützten vor allem den computerunerfahrenen Mitarbeiter bei der Orientierung und Zielbildung im Zusammenhang mit seinen spezifischen Arbeitsaufgaben. Hinweise auf Fehlersituationen und auf den Umgang mit ihnen unterstützen den Mitarbeiter wiederum bei der Exploration und beim Fehlermanagement. Ein exploratives, ganzheitliches und aufgabenorientiertes Training vermittelt dem Mitarbeiter Erfahrungen, die auf seine Arbeitssituation und seine Arbeitsaufgaben zugeschnitten sind. In einem Fehlermanagementtraining erlernt er z.B. Strategien und Heuristiken für den selbständigen

Umgang mit Fehlern. Eine dezentrale Benutzerberatung sichert dem Mitarbeiter unmittelbare Ansprechbarkeit von Lokalen Experten und eine hohe Aufgabenorientierung zu. Handlungsspielräume, die sich nicht nur auf theoretische Entscheidungsmöglichkeiten des Mitarbeiters erstrecken, sondern auch die notwendigen zeitlichen Übungsnischen beinhalten, verschaffen dem Mitarbeiter auch die Gelegenheit, seine autodidaktischen Lernaktivitäten erfolgreich und ohne Streß durchzuführen.

## Anmerkungen

- <sup>1</sup> Diese Untersuchungen wurden im Rahmen des Forschungsprojektes FAUST (Fehler Analyse zur Untersuchung von Software und Training) durchgeführt. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Forschung und Technologie gefördert (Arbeit und Technik, Förderkennzeichen 01HK 8067). Weitere Projektmitglieder: M. Frese (Projektleitung), C. Irmer, H. Peters (TÜV Bayern), J. Prümper und D. Zapf. Ich danke Michael Frese und Dieter Zapf für ihre Anregungen zu einem früheren Entwurf dieses Artikels. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

## Literatur

- BICHLER, S. (1988): Fehlerbehandlung bei Handbüchern (Unveröff. Diplomarbeit). München: Institut für Psychologie.
- BRODBECK, F.C., ZAPF, D., PRÜMPER, J. & FRESE, M. (1990): Error management II: Principles and recommendations for error management in human computer interface design. Proposal for International Organization for Standardization (ISO 9241). München: Institut für Psychologie.
- BROWN, M. (1988): Human-computer interface design guidelines. New York: Ablex Publishing Corp.
- CAFFARELLA, R. & O'DONNELL, J.M. (1987): Selbstbestimmtes Lernen: Ein kritisches Paradigma, wiederbetrachtet. *Unterrichtswissenschaft*, 2 (Nr. 2), 190-206.
- CARROLL, J.M., SMITH-KERKER, P.L., FORD, J.R. & MAZUR-RIMETZ, S.A. (1987-1988): The minimal manual. *Human-Computer Interaction*, 3, 123-153.
- DIN 66234. Normenausschuß Informationsverarbeitungssysteme (NI), Teil 8 (1988): Bildschirmarbeitsplätze. Grundsätze der Dialoggestaltung. Berlin: Deutsches Institut für Normung eV, Beuth-Verlag.
- DUTKE, S. & STREITZ, N. (1987): Handbücher und Dokumentationen als Gegenstand der Kognitiven Ergonomie: Nicht mehr oder wieder aktuell. *Abschlußbericht der 7. Mensch-Maschine-Kommunikation Tagung*, in Peiting bei München.
- FÄHNRIICH, K.P. (1987): State of the Art 5: Software Ergonomie. München: Oldenbourg Verlag.
- FRESE, M. (1978): Industrielle Psychopathologie. Bern, Stuttgart: Huber.
- FRESE, M., ALBRECHT, K., ALTMANN, A., LANG, J., PAPSTEIN, P.v., PEYERL, R., PRÜMPER, J., SCHULTE-GÖCKING, H., WANKMÜLLER, I. & WENDEL, R. (1988): The effects of an active development of the mental model in the training process: Experimental results on a word processing system. *Behaviour and Information Technology*, 7 (3), 295-304.
- FRESE, M. & BRODBECK, F.C. (1989): Computer in Büro und Verwaltung. Berlin: Springer.

- FRESE, M., BRODBECK, F.C., HEINBOKEL, T., MOOSER, C., SCHLEIFFEN-BAUM, E. & THIEMAN, P. (im Druck): Errors in training computer skills: On the positive function of errors. Universität München: Institut für Psychologie.
- FRESE, M., BRODBECK, F.C., ZAPF, D. & PRÜMPER, J. (1990): The effects of task structure and social support on user's errors and error handling. *Invited poster presented at the Conference on Human Factors and Computing Systems*, Seattle, April, 1990.
- FRESE, M. & PETERS, H. (1988): Zur Fehlerbehandlung in der Software-Ergonomie: Theoretische und praktische Überlegungen. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 42 (14 NF) 1988/1, 9-17.
- HACKER, W. (1973): *Allgemeine Arbeits- und Ingenieurpsychologie* (Vol. 1). Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- HACKER, W. (1986): *Arbeitspsychologie*. Bern: Huber.
- HACKMAN, J.R. & OLDHAM, G.R. (1976): Motivation through the design of work: Test of a theory. *Organizational Behavior and Human Performance*, 16, 250-279.
- KERN, H. & SCHUMANN, M. (1984): *Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion: Bestandsaufnahme, Trendbestimmung*. München: Beck.
- KLEIBER, D. (1976): *Information und Motivation — institutionelle und individuelle Bedingungen des Studienhandelns* (Dissertation). Universität Münster.
- KLEIBER, D. (1980): Determinanten des Studienhandelns. In W. Volpert (Ed.), *Beiträge zur Psychologischen Handlungstheorie* (pp. 160-178). Bern, Stuttgart, Wien: Hans Huber.
- PAPSTEIN, v.P. & FRESE, M. (1988): Training und Transfer von Fertigkeiten in der Mensch-Computer Interaktion: Eine Fallstudie. In F. Ruppert & E. Frieling (Eds.), *Psychologisches Handeln in Organisationen und Betrieben. Aktuelle Aufgaben in Fallbeispielen*. Bern: Huber.
- SHNEIDERMAN, B. (1987): *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction*. Reading, MA (USA): Addison-Wesley Publishing Company.
- SMITH, S.L. & MOSIER, J.N. (1986): *Guidelines for designing user interface software*. Bedford, MA (USA): U.S. Department of Commerce, National Technical Information Service.
- TOUGH, A. (1980): Die Förderung selbständigen individuellen Lernens. In H. Thomas (Ed.), *Lernen im Erwachsenenalter* (pp. 108-136). Frankfurt: Moritz Diesterweg & Co.
- ULICH, E. (1989): Arbeitspsychologische Konzepte der Aufgabengestaltung. In S. Maaß & H. Oberquelle (Eds.), *Software-Ergonomie '89* (pp. 51-68). Stuttgart: Teubner.
- VOLPERT, W. (1983): *Handlungsstrukturanalyse als Beitrag zur Qualifikationsforschung*. Köln: Pahl-Rugenstein.
- WENDEL, R. & FRESE, M. (1987): Developing exploratory strategies in training: The general approach and a specific example for manual use. In H.J. Bullinger & B. Shackel (Eds.), *Human-computer interaction. Proceedings, Interact '87* (pp. 943-948). Amsterdam, North Holland.
- ZAPF, D., BRODBECK, F.C. & PRÜMPER, J. (1989): Handlungsorientierte Fehlertaxonomie in der Mensch-Computer Interaktion. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 33 (4), 178-187.

Anschrift des Autors:

Felix C. Brodbeck, Projekt IPAS,  
Wirtschafts- und Organisationspsychologie, Institut für Psychologie,  
Universität München, Leopoldstraße 13, 8000 München 40.