

Transferorientierte Fachdidaktik zur Qualifizierung im Bereich neuer Technologien

²³ Vgl. Neumann, K.-H.: *Taschenbuch der Teamarbeit*. Heidelberg 1974

Vgl. auch Sader, M.: *Psychologie der . . .*, a. a. O.

²⁴ Vgl. Schuler, H.; Barthelme, D.: *Soziale Kompetenz als . . .*, a. a. O.

²⁵ Neumann, K.-H.: *Taschenbuch der . . .*, a. a. O., S. 12

²⁶ Vgl. Kirchner, J.-H.: *Einige kritische Bemerkungen zur Teamarbeit*. In: *Fortschrittliche Betriebsführung 21* (1972) 3, S. 168–169

²⁷ Vgl. Brandstätter, H.: *Stabilität und Veränderbarkeit von Persönlichkeitsmerkmalen*. In: *Zeitschrift für Arbeits- u. Organisationspsychologie*, 1989, 33 (N.F.7), 1, S. 12–20

²⁸ Vgl. Reinmann-Rothmeier, G., Mandl, H.: *Lernen in Unternehmen*. In: *Zeitschrift für Lernforschung 21* (1993) 3, S. 233–260

²⁹ Vgl. Felfe, J.: *TPK — Training pädagogischer Kompetenzen zur Vermittlung fachübergreifender Qualifikationen in der Berufsausbildung*. Frankfurt/M. 1992

³⁰ Vgl. Schulz von Thun, F.: *Vom „Managertraining“ zur . . .*, a. a. O.

³¹ Vgl. Spangenberg, K.: *Chancen der Gruppenpädagogik*. Weinheim/Basel 1969

³² Vgl. Bungard, W.: *Team- und Kooperationsfähigkeit*. In: Sarges, W. (Hrsg.): *Management-Diagnostik*. Göttingen 1990

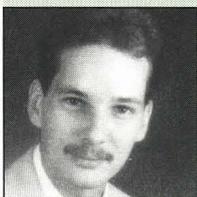
³³ Brandstätter, H.: *Stabilität und . . .*, a. a. O., S. 17

³⁴ Vgl. Schuler, H.; Barthelme, D.: *Soziale Kompetenz als . . .*, a. a. O.

³⁵ Ebenda, S. 30

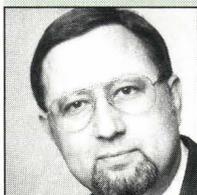
³⁶ Vgl. ebenda

Martin Hankel



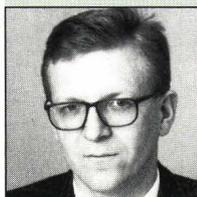
Diplomingenieur (FH), Produktmanager, Fachbereich Automatisierungstechnik der AEG Aktiengesellschaft, Seligenstadt

Karlheinz Müller



Diplomwirtschaftsingenieur, Abteilungsdirektor, Grundsätze und Koordination der Aus- und Weiterbildung, AEG Aktiengesellschaft Frankfurt a. M.

Andreas Schaarschuch



Dr. phil., Diplompädagoge, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Bielefeld, Fakultät für Pädagogik, Arbeitsschwerpunkte: Betriebliche Aus- und Weiterbildung und Sozialpädagogik

Die Komplexität technischer Systeme auf dem Gebiet der Antriebs- und Automatisierungstechnik macht neue Wege in der Aus- und Weiterbildung von Fachkräften notwendig.

Die hier vorgestellte „Transferorientierte Fachdidaktik“ ist das wesentliche Teilergebnis eines im Herbst 1993 abgeschlossenen Co-mett II-Projektes. Im Zentrum dieses didaktischen Konzepts steht die konsequente Orientierung an den realen betrieblichen Anforderungen — insbesondere der zeitökonomischen Bedingungen — für das Handeln der Fachkräfte. Unter Rückgriff auf das in der Softwareentwicklung angewandte Verfahren der „schrittweisen Verfeinerung“ wurde ein didaktisches Konzept erstellt, das sowohl den Aufgaben- und Funktionsbezug, die zeitliche Komponente als auch die Berücksichtigung systemischer Interdependenzen und Verknüpfungen systematisch im Qualifizierungsprozeß integriert. Mit dem vorliegenden Beitrag wollen die Autoren ihren Ansatz zur Diskussion stellen und Anregungen für die weitere Erörterung dieser Thematik geben.

Technische Systeme, wie sie heute in der Prozeßautomatisierung zum Einsatz kommen, zeichnen sich durch eine hohe Komplexität aus.

Nachdem Wege, durch Rechnerintegration diese Komplexität auf rein technischer Ebene zu bewältigen — die entsprechenden Stichworte sind: „mensenleere Fabrik“ und „CIM“ — an die „Grenzen der Automatisierung“ gestoßen sind¹, steht nun vielmehr „die richtige Kombination der Gestaltungsfelder Mensch, Technik und Organisation“ auf der Tagesordnung.² Als Alternative hat WARNEKE die Perspektive der „Fraktalen Fabrik“ formuliert³, die von drei wesentlichen Aspekten ausgeht: zum einen von der Rückverlagerung und Zusammenfassung von Aufgaben und Kompetenzen in die einzelnen dezentralen Einheiten, also der Aspekt der Ganzheitlichkeit; zum anderen von der Notwendigkeit für die einzelnen Fraktale, die Gesamtorganisation mit ihren gegenseitigen Abhängigkeiten im Blick zu behalten, also die Notwendigkeit einer systemischen Sichtweise oder des Denkens in Systemen; schließlich von der mit den beiden erstgenannten Aspekten verbundenen Notwendigkeit zur Verflachung von Hierarchien.

Zur Bewältigung der aus der Komplexität und der erforderlichen Flexibilisierung resultierenden Anforderungen „wird also ein umfassendes, systemisches Denken, das Teil und Ganzheit berücksichtigt, Teilerkenntnisse in Gesamtkonzepten einordnen kann und Denken auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen leistet“ notwendig.⁴ Denken in Systemen, Vernetzungen und Zusammenhängen sind zwingende Bedingungen nicht nur auf der Ebene einzelner komplexer Anlagen und Produktionssysteme, sondern auch hinsichtlich des Gesamtunternehmens.

Die bisherige Zerlegung von Arbeitsvorgängen weicht zunehmend der Integration und Verzahnung von Aufgaben. Daraus resultieren höhere Anforderungen an die Qualifikation der Fachkräfte. Arbeitsbereicherung, Zusammenfassung und Vernetzung von Einzelvorgängen, die Übertragung von Verantwortung und Entscheidungskompetenz sind weitere Merkmale des Veränderungsprozesses, der neue, zukunftsorientierte Bildungs-

konzepte in der Aus- und Weiterbildung erforderlich macht.⁵ Die AEG Aktiengesellschaft hat diesen Erfordernissen bereits im Jahre 1987 mit einer grundlegenden Neustrukturierung ihrer **Ausbildung** im Zuge der betrieblichen Umsetzung der neugeordneten Metall- und Elektroberufe mit der „Integrativen Ausbildungskonzeption“ (IAK) Rechnung getragen.⁶

Die IAK stellt ein modulares Ausbildungssystem dar, das methodisch-didaktische und organisatorische Ausbildungselemente, fachliche Inhalte sowie ein durchgehendes technisches Konzept — basierend auf industrieüblichen Komponenten — systematisch aufeinander bezieht und integriert.

Comett II-Projekt „Antriebstechnik im Automatisierungsverbund“

Im Bereich der **Weiterbildung** war es insbesondere die Komplexität der technischen Systeme auf dem Gebiet der Antriebs- und Automatisierungstechnik, die zu neuen Wegen herausforderte.

Mit der Vereinbarung, für dieses Technologiefeld ein Qualifizierungssystem zu entwickeln, das den beschriebenen Anforderungen gerecht wird, wurde 1990 im Rahmen des EG Programms Comett II das Projekt „Antriebstechnik im Automatisierungsverbund“ gestartet, in dem in einer grenzüberschreitenden Zusammenarbeit von Hochschulen aus Belgien, Deutschland und Spanien mit der AEG ein Trainingssystem bestehend aus Hardware, Software und Teachware entwickelt und erprobt werden sollte. Dieses Projekt konnte im Herbst 1993 erfolgreich abgeschlossen werden.⁷ Es folgt — wie schon die IAK — dem Grundgedanken, daß unter dem Gesichtspunkt des Transfers die **Orientierung an realen technischen Abläufen und Handlungsvollzügen**, wie sie in der betrieblichen Praxis vorzufinden sind, entscheidend ist. Die Ausrichtung an

der **Systematik und Struktur** der fachlichen Inhalte, wie sie in den Fachwissenschaften repräsentiert sind, ist unter diesem Aspekt von nachrangiger Bedeutung.

Im Hinblick auf die Förderung des Transfers gilt das Lernen am Arbeitsplatz als eine überaus effiziente Form der Vermittlung.⁸ Unter den Bedingungen der oben angesprochenen zunehmenden Komplexität und der damit verbundenen Kostenintensität von Anlagen und technischen Systemen muß jedoch das Lernen am Arbeitsplatz relativiert werden: aus technischen (Gefahr der Beschädigung von Anlagen aufgrund unvermeidbarer Lernfehler), aus organisatorischen wie aus Kostengründen (während der Aus- und Weiterbildungszeit steht die Anlage nicht zur Produktion zur Verfügung) ist diese wünschenswerte Form des Lernens oft nicht zu realisieren.

Im Rahmen des Trainingssystems wurde deshalb ein Verfahren der Prozeß- und Anlagensimulation entwickelt, bei dem die Ergebnisse auf der Maschinenebene direkt beobachtbar sind. Die Nachteile herkömmlicher Simulationsverfahren werden durch den Einsatz der im Betrieb üblichen Standardtechnik weitgehend ausgeglichen.

Die Hardware ist modular aufgebaut und in Systemeinheiten (Visualisierungseinheit, SPS, Gleichstrom-, Drehstrom- und Servotechnik) gegliedert, die einzeln oder als Ganzes eingesetzt werden können. Dies ermöglicht es, Sensoren, Aktoren, Antriebe, Automatisierungsgeräte sowie Bedien- und Beobachtungseinrichtungen zu einem Automatisierungsverbund zu verknüpfen.

Die Software besteht aus industrieüblicher Standardsoftware zur Programmierung, Parametrisierung und Bedienung der einzelnen Geräte sowie eigens entwickelter Anwendersoftware zur Unterstützung der Vermittlung der Teachwareinhalte.

Die Teachware selbst gliedert sich in einführende Basisteile (SPS-Grundlagen, SPS-Programmierung, Bussysteme, Visualisierung,

Raumzeigertheorie, Mikroprozessor, Regelungstechnik sowie Leistungselektronik) und funktionsbezogene Aufbauteile, die sich an den beruflichen Funktionen der Projektierung, Inbetriebnahme und Fehlersuche ausrichten. In diesem Zusammenhang wurden jeweils funktionsbezogene Handlungskataloge erstellt.

Das Trainingssystem mit seinen technischen Komponenten sowie der funktionsbezogenen Teachware steht in direktem Zusammenhang mit didaktischen Überlegungen, die im folgenden dargestellt werden.

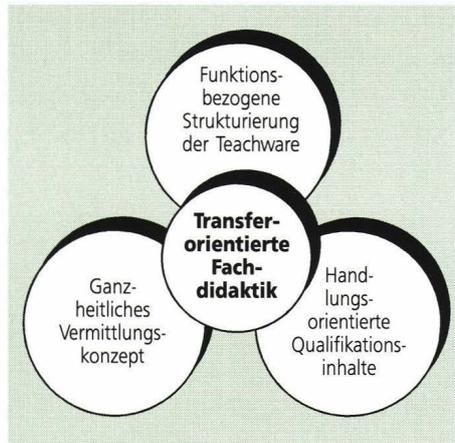
Ziele und Grundgedanken der Transferorientierten Fachdidaktik

Grundgedanke der Transferorientierten Fachdidaktik ist, daß die zu vermittelnden Fachinhalte in engem Bezug zu den betrieblichen Anforderungen des beruflichen Handelns von Facharbeitern, Technikern und Ingenieuren stehen müssen. Berufliches Handeln unter betrieblichen Bedingungen erfolgt insbesondere unter dem Primat des Faktors „Zeit“. Dies gilt gleichermaßen auch für die Qualifizierung im Rahmen der Weiterbildung. Die Ausrichtung der Transferorientierten Fachdidaktik an der Realität betrieblicher Bedingungen führt so zu einem funktionsbezogenen, handlungsorientierten und ganzheitlichen Vermittlungskonzept. (Abb. 1)

Funktionsbezug

In der Vermittlung von Fachinhalten im Bereich der Automatisierungstechnik kommt dem Funktionsbezug ein entscheidender Stellenwert zu: Zum einen findet eine Ausrichtung an der Realität betrieblicher Aufgabenkomplexe von Fachkräften — der Handlungsfelder der Projektierung, der Inbetriebnahme sowie der Fehlersuche — statt. Funktionsbezug in diesem Sinne bedeutet: Nicht

Abbildung 1: **Didaktisches Konzept**



die möglichst umfassende Systematik des Fachwissens, wie es in seiner Vollständigkeit von den entsprechenden (Fach-)Wissenschaften in systematisierter Form bereitgestellt wird, steht im Rahmen der Transferorientierten Fachdidaktik im Vordergrund, sondern die betriebliche Anwendungsseite und Umsetzung bestimmter Segmente dieses Wissens im Kontext vorfindbarer Funktionen und mit Bezug auf die konkrete Technik mit ihren jeweiligen Verknüpfungen, Vernetzungen und gegenseitigen Abhängigkeiten.

Mit dem Funktionsbezug wird zugleich auch der Motivationsseite der „Abnehmer“ der Fachinhalte Rechnung getragen. Aufgrund des beständigen Wandels und der innovativen Prozesse im technischen Bereich ist das Lerninteresse von Fachkräften an den Notwendigkeiten der Lösung von konkreten Aufgabenstellungen und Problemen im alltäglichen beruflichen Handlungsvollzug orientiert. Durch diesen Problemlösungsbezug wird im Rahmen der Transferorientierten Fachdidaktik systematisch von den realen Handlungssituationen der Teilnehmer in Kontext betrieblicher Arbeitsteilung ausgegangen, damit die Lernmotivation der Teilnehmer gestärkt und zugleich der Transfer in die betriebliche Realität gesichert.

Schließlich werden aus der Optik des Funktionsbezugs die jeweils für die Ausübung der

einzelnen Funktionen notwendigen Segmente aus der Fachsystematik so ausgewählt und herangezogen, daß der Bezug zum Gesamtkomplex des Fachwissens der Automatisierungs- und Antriebstechnik nicht verloren geht.

Handlungsorientierung

Der Orientierung an den real vorfindbaren betrieblichen Funktionen entspricht auf der Ebene der Lernenden eine Orientierung an deren Lernleistungen.

Die Transferorientierte Fachdidaktik geht von einem Lernbegriff aus, der als ein Prozeß der aktiven Aneignung der gegenständlichen und sozialen Realität durch die Lernenden gefaßt wird. Dieser Prozeß wird mit dem Begriff des „Lernhandelns“⁹ umrissen. Die Transferorientierte Fachdidaktik ist so grundlegend auf handlungsorientierte, aktive Lernformen ausgerichtet.

Wie jede Handlung folgt auch das Lernhandeln einer spezifischen Prozeßstruktur, dem Modell der „vollständigen Handlung“, die sich in die drei Grundelemente Antizipation, Realisation und Kontrolle und weiter in die Elemente: Information, Planung und Entscheidung, Ausführung, Kontrolle, Bewertung auseinanderlegen läßt.¹⁰

Ganzheitlichkeit

Ein wesentlicher Bezugspunkt der Transferorientierten Fachdidaktik ist eine systemische Sichtweise. Auf Seiten der Fachkräfte soll ein Denken in Systemen gefördert und unterstützt werden, das der Komplexität technischer Systeme gerecht wird und die Vielzahl von Verknüpfungen und wechselseitigen Abhängigkeiten systematisch einbezieht. Dem entspricht ein ganzheitlicher Ansatz der Transferorientierten Fachdidaktik: Im Rahmen der Aufgabenstellungen werden die systembezogenen Auswirkungen von vornherein einbezogen. Dies geschieht insbeson-

dere durch den Funktionsbezug des Aufgabenzuschnitts: Durch die Ausrichtung an den realen betrieblichen funktionsbezogenen Handlungsvollzügen wird von den ganzheitlichen Anwendungs-, Anforderungs- und Problemkontexten der Berufspraxis der Lernenden ausgegangen — und damit zugleich deren Situation in den Mittelpunkt gerückt. Ein „Überstülpen“ von Weiterbildungskonzepten über die betriebliche Situation der Lernenden wird so vermieden.¹¹

Funktionsbezug, Handlungsorientierung und Ganzheitlichkeit sind somit die sich gegenseitig stützenden und systematisch aufeinander bezogenen Leitlinien der Transferorientierten Fachdidaktik.

Grundlagen der Transferorientierten Fachdidaktik

Im Zentrum der Transferorientierten Fachdidaktik steht die Aneignung einer **methodischen Vorgehensweise**, die den beruflichen Aufgabenstellungen angesichts der Komplexität der Automatisierungstechnik in den realen beruflichen Handlungsvollzügen gerecht wird. Damit verbindet sich eine Abkehr von einer primär passiv-aufnehmenden Anhäufung möglichst vieler Fachinhalte durch die Lernenden. Es geht — wie auch die allgemeine didaktische Theorie in der Kritik inhaltsorientierter Lernkonzepte gezeigt hat — nicht um die „Herausbildung eines ‚body of knowledge‘, in dem das Einzelwissen in seiner Vielfältigkeit verankert ist“, sondern um den „Erwerb **generativer** Konzepte und Propositionen, die als grundlegende Prinzipien die Basis dafür bilden, spätere Probleme als Spezialfälle des ursprünglich Gelernten zu erkennen“.¹²

Stufenweise Verfeinerung

Um der Komplexität der Technik gerecht zu werden, greift die Transferorientierte Fach-

didaktik deshalb zurück auf die in der Softwareentwicklung und Programmierung herausgearbeitete — in den Ingenieurwissenschaften gleichwohl schon länger bekannte¹³ — Methode des „Strukturierten Softwareentwurfs“¹⁴ oder der „Strukturierten Programmierung“¹⁵, die ihrerseits auf den von WIRTH¹⁶ entwickelten Ansatz des „stepwise refinement“ oder der „schrittweisen Verfeinerung“ zurückgehen.

Ausgangspunkt der Methode der „schrittweisen Verfeinerung“ ist die Komplexität informationstechnischer Aufgabenstellungen, der nur ein systematisches Vorgehen gerecht werden kann: „Die Erfahrung zeigt aber, daß man bei ‚scheinbar‘ überschaubaren Aufgaben oder Teilaufgaben eher geneigt ist, sich sofort mit dem ‚wie kann die Anlage es lösen‘ zu beschäftigen. Man denkt also weniger in Funktionen als vielmehr in möglichen Realisierungen. Die ersten logischen Tests zeigen dann sehr häufig, daß wohl Teilbereiche lauffähig sind, daß jedoch um die gesamte Funktionstüchtigkeit zu erreichen, zumindest Nacharbeiten nötig sind“.¹⁷

Um der Fehleranfälligkeit der beschriebenen unsystematischen, an der Pragmatik des Naheliegenden orientierten Vorgehensweise zu entgehen, greift die Methode der schrittweisen Verfeinerung auf eine Systematik und Abfolge von Handlungsschritten zurück, deren primäres Ziel es zunächst ist, „unabhängig von einer Programmiersprache die ‚Architektur‘ eines Programms planen zu können“.¹⁸ Es geht also darum, eine Vorstellung von der zu bearbeitenden Gesamtaufgabe zu gewinnen, um eine Ebene der Übersicht über das zu projektierende, in Betrieb zu setzende System zu erlangen: „Am Anfang gilt die Aufmerksamkeit der globalen Aufgabenstellung und dem ersten Entwurf einer Lösung ohne Rücksicht auf Einzelheiten; im weiteren Verlauf wird mehr und mehr auf die Details geachtet, um dann schließlich die Lösung immer mehr auf die zur Verfügung stehenden Mittel auszurichten.“¹⁹

Dies macht eine Zerlegung und schrittweise Zergliederung des Problemlösungs- bzw. des Handlungsprozesses in einzelne Teilaufgaben notwendig, die dann auf hierarchisch strukturierten Ebenen angeordnet werden können, so daß ein „gegliedertes Gebäude“ — mit den entsprechenden horizontalen Schnittstellen auf jeder Ebene — entsteht: „Betrachtet man das Vorgehen der schrittweisen Zerlegung der Aufgaben und der gleichzeitigen Entwicklung und Verfeinerung des Programms als einen Prozeß der Vertiefung in immer feinere Aspekte, so kann dieser Prozeß als ein Vordringen von oben nach unten (top-down) bezeichnet werden.“²⁰ Die idealtypische Vorstellung einer top-down-Vorgehensweise ist in der Realität allerdings nicht in Reinform anzutreffen. Hier finden sich immer wieder Rückkopplungsschleifen in Form von bottom-up-Prozessen, die dann evtl. eine Überarbeitung und Neudefinition der hierarchisch höher angesiedelten Kategorie erforderlich machen. Darüber hinaus finden sich top-down-Vorgehensweisen eher in Projektierungsfunktionen und -aufgaben, bottom-up-Strategien eher im Bereich der Optimierung, der Anpassung und Instandhaltung von Systemen.²¹

Die Methode des stepwise refinement zeichnet sich so durch eine zunehmende Detailtiefe im Prozeß der Konkretisierung aus: „Somit entstehen fortlaufend tiefere Ebenen, bis eine weitere Aufgliederung nicht mehr sinnvoll erscheint, weil als Funktionsblöcke kleine, überschaubare Einheiten entstanden sind.“²² Das heißt, je komplexer die technische Anlage oder die konstruktive Aufgabenstellung strukturiert ist, um so mehr Verfeinerungsschritte und hierarchisch organisierte Ebenen werden notwendig.

Entscheidend an dieser Methode der schrittweisen Verfeinerung ist jedoch, daß durch das Verfahren der zunehmenden Ausdifferenzierung und die gleichzeitige Etablierung einer Ordnungsstruktur der hierarchischen Schichtung von Teilaufgaben und Funktionen die Auswirkungen von einzelnen Hand-

lungsvollzügen auf das Gesamtsystem systematisch beobachtet und antizipiert werden können, d. h., das System als Ganzes in den Wahrnehmungshorizont rückt.

Insgesamt vollzieht sich in der Anwendung der Methode der schrittweisen Verfeinerung ein Prozeß der zunehmenden Konkretisierung: „Vereinfacht kann diese Methode als Übergang von der Abstraktion zur Konstruktion beschrieben werden.“²³ Oder mit einem anderen Akzent: „Dies ist ein deduktives Verfahren, d. h., es schreitet vom Allgemeinen zum Besonderen fort.“²⁴

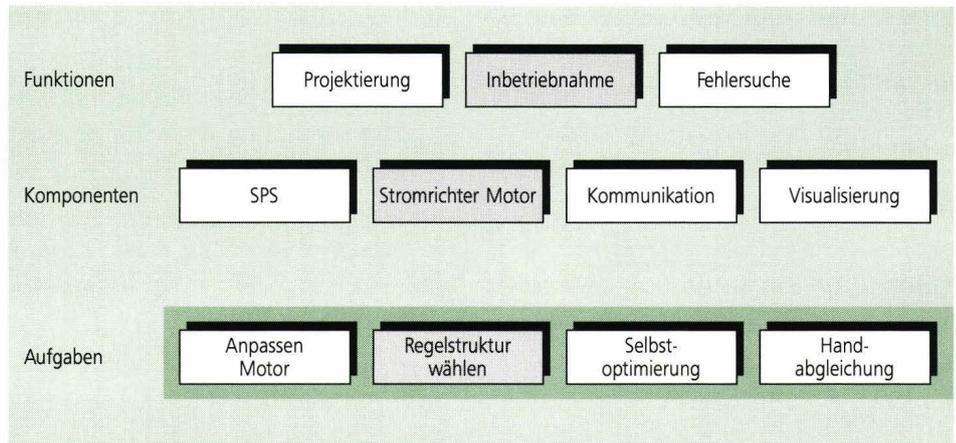
Zwischen der Methode der schrittweisen Verfeinerung und den neueren didaktischen Ansätzen der „generativen Konzepte“ im Anschluß an Bruner lassen sich insbesondere hinsichtlich Aspekte der Reduktion von Komplexität und der Verdeutlichung von Interdependenzen sowie der Hierarchisierung verschiedener Ebenen der Abstraktion und Konkretion deutliche Übereinstimmungen feststellen.²⁵

Transferorientierte Fachdidaktik im Trainingssystem AAV

Die Eigenaktivität des Lernenden, sein „Lernhandeln“, der Bezug auf die systematische Struktur des Fachwissens der Bezugswissenschaft und die Prinzipien des problemlösenden, „entdeckenden Lernens“ sind die zentralen Ausgangspunkte der Transferorientierten Fachdidaktik.

Die im vorangehenden Abschnitt dargestellten didaktischen Überlegungen sind im „Trainingssystem Antriebs- und Automatisierungstechnik“ für die Weiterbildung konkretisiert und umgesetzt worden. Die Aufgaben, die von den Lernenden bearbeitet werden, sind in die hierarchische „Architektur“ der Fachinhalte der Automatisierungstechnik so eingebunden, daß ihre Verortung im Gesamtkontext der hierarchischen Ebenen und

Abbildung 2: **Stepwise refinement**



ihre komplexen Interdependenzen im Sinne des stepwise refinement deutlich wird. (Abb. 2)

Die Lern- und Projektierungsaufgaben der Teachware gehen von einem in Basisteilen vermittelten Grundstock vorhandenen Wissens aus, das dann in konkreten Projektierungs-, Inbetriebnahme- und Instandsetzungssituationen problemlösend eingesetzt und transferiert werden muß.

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen sind im Rahmen des Trainingssystems **Handlungskataloge** erstellt worden, die sich an typischen betrieblichen Problemstellungen orientieren. Diese funktionsbezogenen Aufgaben werden im Trainingssystem in modulare, technische Funktionsblöcke untergliedert. Sie folgen damit nicht der Systematik der Bezugswissenschaft, sondern der Struktur betrieblicher Realität. Die Systematik der Fachinhalte in ihrer hierarchisierten Struktur bildet aber den **unverzichtbaren Hintergrund** dieser funktionsbezogenen Aufgaben, weil diese stets nur Ausschnitte der Gesamtstruktur darstellen und so der Bezug zum Gesamtsystem der Fachinhalte gewahrt bleibt.

Der Funktionsbezug erweist sich hier als das entscheidende Kriterium sowohl hinsichtlich der Auswahl und des Zuschnitts der Aufgaben als auch ihrer variierenden Detailtiefe im

Rahmen des Fachwissens: Zum Beispiel ist für die projektierende Fachkraft eine andere Tiefe des Wissens in bezug auf eine Funktionseinheit notwendig, als für den Ingenieur, der im Störfall fehlerhafte Baugruppen austauscht.

Dies bedeutet, daß aus dem Gesamtsystem der vermittelbaren Fachinhalte entsprechend der betrieblichen Funktion Segmente herausgelöst und als Aufgaben definiert werden. Diese können dabei sehr komplex gestaltet sein und mehrere hierarchische Ebenen der Verfeinerung übergreifen; sie können aber auch wenige Ebenen umfassen und die horizontale systemische Eingebundenheit betonen. Die Aufgaben wiederum sind so strukturiert, daß sie zusammengenommen das gesamte Fachwissen der Automatisierungstechnik umfassen.

Zielgruppenorientierung im Trainingssystem AAV

Die Aufgabenstellungen, die bearbeitet werden, sind einerseits auf die betriebliche Weiterbildung der primären Zielgruppe der beruflich Handelnden bezogen, die in der Praxis stehen. Sie sind wesentlich nach den betrieblichen Kriterien der Funktionsbezogenheit sowie der Zeitökonomie und Effizienz strukturiert.

Für Ingenieurstudenten als weitere Zielgruppe geht es zentral darum, mit dem Trainingssystem die Automatisierungs- und Antriebstechnik in ihrer umfassenden Vielfalt und systemischen Komplexität kennenzulernen. Unabhängig von den zeitökonomischen Bedingungen des Betriebs liegt der Schwerpunkt des Lernens auf der Förderung des Denkens in Systemen durch den Nachvollzug der hierarchischen Strukturierung technischer Anlagen mittels der Methode der schrittweisen Verfeinerung. Hier können im Studium auf breiter Ebene Grundlagen angeeignet werden, die dann später während der Weiterbildung „on the job“ funktionsbezogen und unter den Bedingungen betrieblicher Anforderungen vertieft und ausgebaut werden.

Anmerkungen:

¹ Vgl. Warneke, H.-J.: *Mensch, Technik, Organisation — Durch Umdenken zu neuer Wettbewerbsfähigkeit*. In: *M + E-Forum „Mensch — Arbeit — Technik“*. Mannheim 1992, S. 14f.

² Ebenda, S. 19

³ Vgl. ebenda, S. 25 ff.

⁴ Bullinger, H.-J.: *Integrationsmanagement — Herausforderungen und Chancen bei der Entwicklung innovativer Unternehmensstrukturen*. In: *M + E-Forum „Mensch — Arbeit — Technik“*. Mannheim 1992, S. 45

⁵ Vgl. Pampus, K.: *Ansätze zur Weiterentwicklung betrieblicher Ausbildungsmethoden*. In: *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis* 16 (1987) 2, S. 46

⁶ Brauchle, M.; Müller, Kh.; Schaarschuch, A.: *Neue Metall- und Elektroberufe — die „Integrative Ausbildungskonzeption“ (IAK) der AEG*. In: *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis* 16 (1987) 3/4, S. 95

⁷ Comett-Bulletin 17, 1993

⁸ Vgl. Czycholl, R.: *Neun Thesen zu kaufmännischen Arbeits-, Qualifikations- und Berufsbildungsstrukturen*. In: *Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung* (Hrsg.) 1992, S. 23f.

Vgl. Müller, Kh.: *Lernen am Arbeitsplatz in der Aus- und Weiterbildung — Der Arbeitsplatz als Bildungsstätte*. In: *Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung* (Hrsg.) 1992, S. 16—18

Pätzold, G.: *Lernort Arbeitsplatz — Voraussetzungen und Konsequenzen aus berufspädagogischer Perspektive*. In: *Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung* (Hrsg.) 1992, S. 36f.

⁹ Vgl. Achtenhagen, F.; Tramm, T.; Preiß, P.; Seemann-Weymar, H.; John, E. G.; Schunk, A.: *Lernhandeln in komplexen Situationen*. Wiesbaden 1992

¹⁰ Vgl. Ebner, H. G.: *Facetten und Elemente didaktischer Handlungsorientierung*. In: Pätzold, G. (Hrsg.): *Handlungsorientierungen . . .*, a. a. O., S. 45 ff.

¹¹ Vgl. Arnold, R.; Müller, H.-J.: *Ganzheitliche Berufsbildung*. In: Pätzold, G. (Hrsg.): *Handlungsorientierung in der beruflichen Bildung*. Frankfurt a. M. 1992, S. 105

¹² Sievers, H.-P.: *Lernen — Wissen — Handeln. Untersuchungen zum Problem der didaktischen Sequenzierung*. Frankfurt a. M. 1984, S. 291

¹³ Vgl. Schulz, A.: *Methoden des Softwareentwurfs und Strukturierte Programmierung*. Berlin/New York 1982

¹⁴ Vgl. ebenda

¹⁵ Vgl. Jordan, W.; Sahlmann, D.; Urban, H.: *Strukturierte Programmierung*. Berlin u. Heidelberg 1984

¹⁶ Vgl. Wirth, N.: *Program Development by Stepwise Refinement*. In: *CACM* 14 (1971) 4, S. 221—227

Wirth, N.: *Systematisches Programmieren*. Stuttgart 1985

¹⁷ Jordan, W.; Sahlmann, D.; Urban, H.: *Strukturierte . . .*, a. a. O., S. 12

¹⁸ Schulz, A.: *Methoden . . .*, a. a. O., S. 49f.

¹⁹ Wirth, N.: *Systematisches . . .*, a. a. O., S. 120

²⁰ Ebenda, S. 121

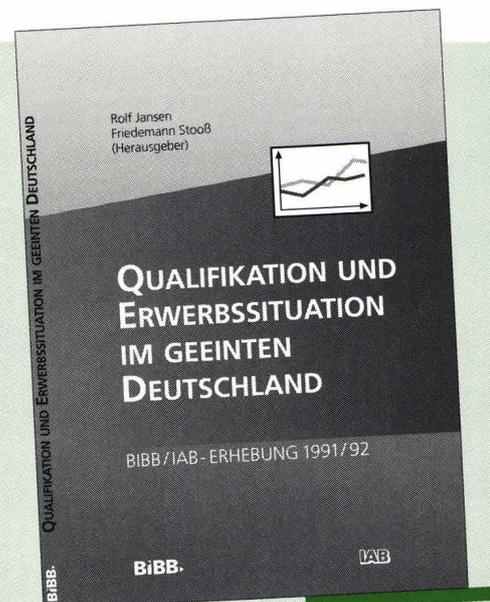
²¹ Vgl. ebenda

²² Jordan, W.; Sahlmann, D.; Urban, H.: *Strukturierte . . .*, a. a. O., S. 13

²³ Kimm, R.; Koch, W.; Simonsmeier, W.; Tontsch, F.: *Einführung in Software Engineering*. Berlin/New York 1979

²⁴ Jordan, W.; Sahlmann, D.; Urban, H.: *Strukturierte . . .*, a. a. O., S. 13

²⁵ Vgl. Achtenhagen, F.; Tramm, T.; Preiß, P.; Seemann-Weymar, H.; John, E. G.; Schunk, A.: *Lernhandeln . . .*, a. a. O., S. 88f., 104f.



Rolf Jansen, Friedemann Stooß (Hrsg.)

QUALIFIKATION UND ERWERBSITUATION IM GEEINTEN DEUTSCHLAND

BIBB/IAB-ERHEBUNG 1991/92

Berlin, 1993, 195 Seiten, 19,00 DM
ISBN 3-88555-521-2

Der Bericht gibt Auskunft über die wichtigsten Ergebnisse einer Befragung von 24.000 repräsentativ ausgewählten Erwerbstätigen. Die Daten erlauben erstmals, umfassende Analysen über die aktuelle Berufssituation der Erwerbsbevölkerung im geeinten Deutschland: Angaben über das Qualifikationsprofil, den bisherigen beruflichen Werdegang, über Arbeitsmittel, Tätigkeiten, Qualifikations- und Belastungsanforderungen sowie über Weiterbildung, berufliche Zufriedenheit und organisatorische Rahmenbedingungen werden detailliert dargestellt. Der Analysebericht ermöglicht erstmals den Vergleich zwischen alten und neuen Bundesländern und durch die Gegenüberstellung von Untersuchungsergebnissen von 1979 und 1985/86 die Analyse langfristiger Entwicklungen in der Arbeitswelt.

Sie erhalten diese Veröffentlichungen beim Bundesinstitut für Berufsbildung - K3/Vertrieb
Fehrbelliner Platz 3
10707 Berlin
Telefon: 030-86 43-25 20/25 16
Telefax: 030-86 43-26 07