

Gerhard Zimmer

Nutzung von Software in Büros

Notwendigkeit informationstechnischen Wissens und Veränderung des Fachwissens

Der Einsatz von Software in den kaufmännischen und technischen Büros stellt neue Anforderungen an die Qualifikationen des Fachpersonals. Diesen neuen Qualifikationsanforderungen müssen die Ziele, Inhalte und Formen der beruflichen Weiterbildung Rechnung tragen. Im folgenden ersten Teil werden auf der Grundlage von empirischen Erhebungen*) in kaufmännischen, aber auch technischen Büros in 24 Betrieben einige generelle Probleme und Schwierigkeiten der Qualifikationsentwicklung dargestellt. Die bildungspolitischen Konsequenzen werden in diesem Teil noch nicht diskutiert. Im zweiten Teil, der im nächsten Heft folgt, werden dann aus der skizzierten Qualifikationsentwicklung die Anforderungen an die berufliche Weiterbildung verschiedener Beschäftigtengruppen in den Büros abgeleitet.

1 Entwicklung der Softwarenutzung

Vor wenigen Jahren erst begann die rasch zunehmende Verbreitung von Personal Computern, aber auch von „intelligenten“ Terminals in kaufmännischen und technischen Büros und einer Vielfalt von Software für Nicht-DV-Spezialisten. Zugleich eröffneten sich damit für Klein- und Mittelbetriebe, die sich keine eigenen Datenverarbeitungsspezialisten leisten konnten oder wollten, erstmals Möglichkeiten, im eigenen Betrieb Informationstechnik einzusetzen. Die eingesetzte Software reicht von schlüsselfertigen, abgeschlossenen Standardsystemen bis zu offenen Systemen, mit denen die Fachkräfte die benötigten Softwareanwendungen selbst programmieren können. Das Entwickeln und Verändern beginnt bereits auf der Ebene der Standardsysteme, wenn Parameter für den Aufbau von Tabellen und Bildschirmmasken, für Text- und Druckformate, für den Ablauf und die Integration von Programmteilen u. a. m. aktiviert werden müssen, um die Software funktionsfähig zu machen. Eine hohe Gestaltungsflexibilität hat Software zur Erstellung von Berichten, zur Verwaltung von Datenbeständen und zur Planung.

Eine Trennungslinie zwischen der Inanspruchnahme zentraler DV-Leistungen und der dezentralen Nutzung gestaltungsflexibler Software läßt sich nicht in Form einer katalogartigen Aufzählung von Aufgaben angeben. Man kann sagen, daß dort, wo Aufgaben aktuell, ungeplant, ideenabhängig entstehen, wo deren Bearbeitung flexibel, kurzfristig veränderbar erfolgen soll, wo die Datenmengen eher klein sind und wo die Lebensdauer der Softwareanwendungen nicht vorhersehbar ist, gestaltungsflexible Software viele Vorteile bietet.

Das Hauptproblem besteht darin, den Abstand zwischen dem Denken und Handeln und der Sprache, in der die Fachkräfte sich die Aufgaben bewußt machen und sie bearbeiten, und der Funktionsweise und Sprache, die für die Aufgabenbearbeitung mittels Computer erforderlich ist, zu verringern. Programmiersprachen sind Mittel zur Überbrückung dieses Abstandes; und der Versuch, natürlich-sprachliche Schnittstellen zu entwickeln, strebt dessen Aufhebung an. Der Abstand kann zwar verringert, aber nicht prinzipiell aufgehoben werden. Denn das Problem liegt in der Aufdeckung und Formulierung der Bedingungen, Wege und Ansprüche der Aufgabenlösung unter den Prämissen der Funktionsweise, des Funktionsumfanges und der Sprache

der genutzten Software. Die Fachaufgabe und die Software stellen verschiedene Wissensformen dar, die jeweils einer anderen Logik folgen: Die Aufgabe ist gegenstands- und situationsgebunden, die Software repräsentiert dagegen allgemeine Lösungsstrukturen und -methoden.

Für die Fachkräfte bedeutet dies, daß sie die beiden unterschiedlichen Wissensformen, Logiken und Abstraktionsniveaus bei der jeweiligen Aufgabenbearbeitung aufeinander beziehen müssen. Für die Qualifikationsentwicklung folgt daraus, daß die Fachkräfte in der Lage sein müssen, die Problematik der Übersetzung einer Fachaufgabe in Software zu erkennen und dafür eine konstruktive Lösung zu erarbeiten. Sind sie dazu nicht oder nicht hinreichend in der Lage, können nicht nur fehlerhaft entwickelte Softwareanwendungen, sondern auch Diskrepanzen zwischen erzieltm Arbeitsergebnis und ursprünglicher Aufgabenstellung entstehen, die erhebliche Folgen für den Betrieb haben können.

2 Verharmlosung der Veränderungen

Fachkräfte, die selbständig Softwareanwendungen entwickeln, benötigen informationstechnisches Wissen. Je nach genutzter Software und zu programmierender Aufgabe wird dies Wissen verschiedene Elemente enthalten müssen. Kenntnis der Hardwarebedienung und der Tastenfunktionen sind Grundvoraussetzung. Auch eine gewisse Tiefe des informationstechnischen Wissens ist vorteilhaft, um nicht wegen jeder kleinen Unklarheit einen DV-Spezialisten zur Hilfe rufen zu müssen. Sie müssen den systemspezifischen Aufbau der Gestaltungsmöglichkeiten kennen und die Programmiersprache, mit der die Anwendungen erstellt werden, beherrschen. Kenntnisse müssen auch darüber vorhanden sein, wie die Aufgaben am besten mit der Software bearbeitet werden können. Ein effektiver Softwareeinsatz setzt in der Regel Veränderungen in der betrieblichen Ablauforganisation voraus; wo diese Veränderungen z. B. aus Gründen der Erhaltung des Status quo nicht oder nicht hinreichend vorgenommen werden, ist mit Effektivitätsverlusten und Konflikten zu rechnen. Die Softwarenutzung bewirkt auch eine Veränderung der persönlichen Arbeitsweisen. Auch über diese organisatorischen Veränderungen müssen sie Kenntnisse besitzen.

Es ist nun sehr erstaunlich, daß die Notwendigkeit informationstechnischen Wissens in den Betrieben nicht nur kontrovers eingeschätzt wird, sondern jeder Befürwortung meist auch eine Verneinung der erforderlichen Wissens Elemente gegenübersteht und dies quer durch alle untersuchten Betriebe. Es wurden Vorgesetzte und Fachkräfte befragt. In der Einschätzung des erforderlichen Wissens traten gravierende Differenzen auf. Vorgesetzte schätzten das notwendige Wissen meistens um einiges geringer ein als die Fachkräfte, die mit der Software arbeiteten. Beispielsweise meinten in mehreren Betrieben die Vorgesetzten, das Wissen um die Hardwarebedienung und die Tastenfunktionen genüge, weil alles so benutzerfreundlich sei. Dagegen bemängelten die Fachkräfte die fehlende Vermittlung von Grundkenntnissen und eines begrifflichen Grundverständnisses der Softwarefunktionen, weil sie sich nicht in der Lage fühlen, die Software für die Bearbeitung ihrer Aufgabe richtig und effektiv nutzen zu können.

Da davon ausgegangen werden kann, daß in den Betrieben, in denen den Fachkräften informationstechnisches Wissen vermittelt wird, ökonomische Überlegungen die entscheidende Rolle spielen, müssen die Verneinungen der Notwendigkeit informationstechnischen Wissens als Verharmlosungen angesehen wer-

*) Die Erhebungen wurden im Rahmen des Forschungsprojektes „Softwarenutzung am Arbeitsplatz und berufliche Weiterbildung“ der Forschungsgruppe Verwaltungsautomation an der Universität Kassel durchgeführt. Der Autor dieses Beitrages war Mitinitiator und Mitarbeiter dieses Projektes. Er arbeitet jetzt als Wissenschaftler am BIBB.

den. Sie geschehen nicht nur aus Unwissenheit. Es spielt auch eine Rolle, daß die optimale Nutzung der Software neue Fragen aufwirft, die die Arbeits- und Betriebsstrukturen an wichtigen Punkten berühren: Weiterbildungsaufwand, Rationalisierung, Aufgabenzuschnitt, Stellenbewertung, Entscheidungskompetenzen, Aufbauorganisation. Drei wichtige Aspekte sollen angesprochen werden:

Informationstechnisches Wissen scheint dort nicht erforderlich zu sein, wo Fachkräfte lediglich die von DV-Spezialisten entwickelten Softwareanwendungen nutzen. Aber der Schein trügt. Auch sie benötigen hier Kenntnisse. Wo ihnen diese nicht vermittelt werden, beginnen sie, sich die Funktionsweise der Software anhand der Erscheinungen des Zusammenhangs ihrer Eingriffsoperationen und den dadurch ausgelösten Abläufen und Wirkungen zu erklären. Das so erworbene Wissen kann falsch und unvollständig sein und zu Handlungen verleiten, die z. B. die Sicherheit eingegebener Daten und erarbeiteter Resultate gefährden.

Software regt an, jeden Arbeitsschritt automatisch erledigen zu wollen. Viele Vorgesetzte begegnen diesen „Verführungen“, denen so manche Fachkraft folgt, mit Begrenzungen des Wissens und genauen Handlungsanweisungen. Es handelt sich hier um ein Problem der Einschätzung von Aufwand und Nutzen zur Entwicklung einer Softwareanwendung im Sinne eines haushälterischen Umgangs mit der Arbeitszeit. Die Lösung des Problems liegt daher nicht in Begrenzungen, sondern in der Erweiterung des informationstechnischen Wissens um solche Kenntnisse, die es den Fachkräften erlauben, die Wirtschaftlichkeit der Softwarenutzung abschätzen zu können.

Die Verharmlosung der Veränderungen erstreckt sich auch auf das Fachwissen. Es hat in den Betrieben niemand behauptet, durch den Einsatz von Software würde Fachwissen überflüssig, aber es wurde stillschweigend vorausgesetzt, daß die Fachkräfte das erforderliche Fachwissen haben, privat erwerben oder mitbringen. Dem Schweigen kommt entgegen, daß die Veränderungen des Fachwissens eher schleichend stattfinden. Die Fachkräfte, die nicht aus eigener Initiative ihr Fachwissen entsprechend ergänzt und erweitert hatten, scheiterten schließlich bei der Bearbeitung ihrer Aufgaben mit Hilfe von Software und wurden auf alte Arbeitsplätze zurückversetzt. Erschwerend kam hinzu, daß mit der Nutzung von Software meist auch eine Erweiterung des Aufgabenzuschnitts einherging, die eine zusätzliche Erweiterung des Fachwissens erforderte.

3 Informationstechnisches Wissen

Mit der Verharmlosung korrespondiert in den untersuchten Betrieben der teilweise sehr mangelhafte Stand informationstechnischen Wissens bei den Fachkräften. Am ehesten noch sind Kenntnisse über die Hardwarebedienung und die Tastenfunktionen vorhanden, weil ohne diese Kenntnisse überhaupt nichts läuft; am wenigstens sind Kenntnisse über die Einschätzung der Wirtschaftlichkeit der Softwarenutzung und über die Aufgabenbearbeitung mit Software vorhanden. Gerade das letztgenannte Kenntnisdefizit läßt Zweifel daran aufkommen, ob die von Fachkräften entwickelten Softwareanwendungen wirklich immer fehlerfrei, aufgabenangemessen und optimal sind. Viele Berichte in den Betrieben über Schwierigkeiten der Anwendungsentwicklung in den Büros begründen diesen Zweifel.

3.1 Grundkenntnisse

In den meisten Betrieben erhielten die Fachkräfte nur eine Bedienschulung nach dem Motto: „Was passiert, wenn diese Taste gedrückt wird?“ Nach diesem Motto lassen sich die Funktionsprinzipien der jeweiligen Software und deren Zusammenhänge nicht erkennen. Diese Vorgehensweise verleitet dazu, die sichtbaren Zusammenhänge zwischen dem Drücken der Tasten und den Wirkungen zu assoziativen Handlungsfolgen zusammenzufügen. Die so herausgebildeten Handlungsfolgen sind nicht nur in-

dividuell sehr verschieden, sondern sie sind oft suboptimal und fehlerhaft. Ein einfaches Beispiel: Bei einer Tabellenkalkulation, bei der die rechnerischen Beziehungen nicht eindirektional von links oben nach rechts unten aufgebaut sind, treten Rechenfehler auf, wenn nach der automatisch erfolgten Kalkulation kein Befehl zur Re-Kalkulation gegeben wird. Aus den Wirkungen des „Tastendrückens“, also auf induktivem Weg, läßt sich dies keineswegs erkennen. Erst wenn man weiß, wie das System intern funktioniert, daß die Kalkulation von links nach rechts und Zeile für Zeile ausgeführt wird, begreift man die unbedingte Notwendigkeit der Re-Kalkulation.

Das Erlernen der Nutzung von Software muß umgekehrt vorgehen: Ein Fundus an systematischen Grundkenntnissen über Begriffe, Funktionen und Zusammenhänge der verschiedenen Softwarearten (z. B. Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenverwaltung, Grafik) würde es den Fachkräften erlauben, die beobachteten bzw. durch Tastendrucke ausgelösten Wirkungen als Realisierungen bestimmter Funktionen im Gesamtzusammenhang der in der Software enthaltenen Funktionsmöglichkeiten wiederzuerkennen und zu begreifen. Zugleich werden sie dadurch dazu befähigt, selbständig weitere Funktionen und Zusammenhänge gezielt zu explorieren und sich deren Nutzung anzueignen. Beispielsweise enthalten die verschiedenen Textsysteme eine Vielzahl gleicher Funktionen, wie Eingeben, Trennen, Löschen, Verschieben, Formatieren usw., die sich bei den verschiedenen Systemen nur in der Art ihrer Ausführung unterscheiden. Auf der Grundlage verallgemeinerter Funktionskenntnisse können sich die Fachkräfte die jeweilige systemabhängige Realisierung einer Funktion selbständig erarbeiten.

Zu den Grundkenntnissen gehören auch Kenntnisse über die wichtigen Spezifikationen der Hardware (Bildschirmtyp, Druckertyp, Prozessortyp, Schnittstellen, Grafikkarte usw.). Ebenso gehört dazu die Kenntnis der wichtigsten Funktionen des Betriebssystems; wobei hier nicht die reine Kenntnis der Befehle entscheidend ist, sondern vor allem die Kenntnis ihrer Wirkungen und deren Tragweite. Beispielsweise löscht die Ausführung des Befehls zum Formatieren einer Diskette alle darauf vorhandenen Dateien unwiederbringlich. Eine Fehlhandlung auf der Betriebssystemebene hat meist sehr fatale Folgen. Der Schulungsleiter eines PC-Kurses berichtete aus seinen Betriebserfahrungen: Bevor eine Diskette gelöscht wird, um Platz für neue Dateien zu schaffen, werden die darauf befindlichen Dateien auf eine andere Diskette kopiert. Eine Reduzierung der täglich wachsenden Menge gespeicherter Dateien, die ja durch das Löschen erreicht werden soll, findet nicht statt, weil man sich nicht entscheiden kann oder will, nicht mehr benötigte Dateien zu vernichten. Es geht hier also nicht allein um die Beherrschung bestimmter Funktionen des Betriebssystems, sondern vor allem um eine systematische Haltung und Pflege betrieblicher Datenbestände. Auch dies gehört zu den notwendigen Grundkenntnissen.

3.2 Die Programmiersprache beherrschen

Informatiker fassen den Begriff „Programmiersprache“ meist sehr eng. Sie verstehen darunter die allgemeinen Programmiersprachen, wie z. B. ASSEMBLER, COBOL, FORTRAN, BASIC. Wir fassen den Begriff weiter und rechnen auch die systemspezifischen Sprachen dazu, die die Fachkräfte beherrschen müssen, wenn sie Softwareanwendungen für ihre Fachaufgaben entwickeln.

Zur Beherrschung auch einer systemspezifischen Programmiersprache gehört die Kenntnis des Wortschatzes, der Syntax, der Semantik und der Vercodung der Daten. Besondere Schwierigkeiten bereiten den Fachkräften nach unseren Beobachtungen die Syntax und die Vercodung der Daten. Es ist zunächst völlig ungewohnt, daß jede Stelle, auch eine Leerstelle, und jedes Zeichen eine eindeutig definierte Bedeutung hat und eine bestimmte Zeichen- und meist auch Wortfolge absolut eingehalten werden müssen. Durch die Vercodung der Daten werden die Operationsmöglichkeiten eindeutig bestimmt, denn die Software kann an

der üblichen Schreibweise nicht erkennen, daß eine bestimmte Ziffernfolge z. B. eine Telefonnummer ist und kein Rechenwert.

Des weiteren gehört auch zur Beherrschung einer systemspezifischen Programmiersprache die Fähigkeit, die entwickelte Softwareanwendung zu prüfen. Neuere Softwaresysteme enthalten bereits Prüfungsmodulare für syntaktische Fehler und einfache logische Fehler, wie z. B. die Division einer Zahl durch Null. Meist wird vom System nur gemeldet, daß ein Fehler gemacht wurde; die Fehlerdiagnose ist Aufgabe des Benutzers. Erheblich schwieriger ist die Behandlung von Fehlern in der Logik der Aufgabenlösung. Sie können von den Prüfungsmodulen nicht erkannt werden; oft kann man sie erst am Resultat feststellen. Ein Testlauf mit geringen Datenmengen genügt zur Aufdeckung der meisten Fehler. Hilfreich für die Fehlersuche ist es, wenn man während des Programmierens vom System ein Bewegungsprotokoll anlegen läßt, an dem die einzelnen Programmierschritte zurückverfolgt werden können.

3.3 Wissen über die Aufgabenbearbeitung mit Software

Die Wichtigkeit dieses Wissens für die Fachkräfte wird zwar in den meisten Betrieben erkannt. Es existieren aber kaum Vorstellungen über die Inhalte und den Erwerb dieses Wissens. Ein Leiter des Personal Computing eines größeren Betriebes gestand zu, daß dies genau das zentrale Problem sei, rechtfertigte aber dessen Nichtbehandlung damit, daß die Fachkräfte mit dem Lernen der Bedienung der Software schon genug zu tun hätten. Er hatte sie u. a. zu einem zweiwöchigen Schulungskurs zum Thema „Datenverarbeitung und Organisation“ geschickt. Im nachhinein stellte sich jedoch heraus, daß das dort vermittelte Wissen für die Fachkräfte wenig brauchbar war.

An zwei Beispielen soll das hier vorliegende Qualifizierungsproblem verdeutlicht werden. Bei der konventionellen Kalkulation kommt es auf eine exakte Trennung von Texten und Werten nicht an. Um welche Datenart es sich jeweils handelt, erkennt man beim Lesen. Eine tabellarische Anordnung wird aus Gründen besserer Übersichtlichkeit gewählt. Die Berechnungsformeln schließlich stehen nirgends, sondern sind das Fachwissen der Fachkraft, das sie im Kopf hat. Ganz anders bei der Kalkulation mit Hilfe von Software: Sie geschieht in Form einer Tabelle. Die Tabelle ist in Zellen aufgeteilt, die durch die Schnittpunkte der Zeilen und Spalten definiert werden. Jede Zelle kann nur mit einer Datenart belegt werden. Das bedeutet, daß Texte, Werte, Faktoren exakt voneinander getrennt und in jeweils eigene Zellen geschrieben werden müssen. Und die Berechnungsformeln müssen aus dem Kopf „herausgeholt“ und den jeweiligen Resultatzellen auf einer zweiten Ebene „unterlegt“ werden. Man kann den Übergang von der konventionellen Kalkulation zur Kalkulation mit Software charakterisieren als Präzisierung, Vereindeutigung und Explikation der bisherigen Aufgabenbearbeitung unter den Prämissen der Softwarelogik.

Damit sind die Möglichkeiten, die die Kalkulation mit Software bietet, aber noch nicht ausgeschöpft. Sie liegen zum einen in der Standardisierung der Kalkulationen und zum anderen in der Kalkulation von Varianten. Standardisierungen ermöglichen zum Teil erhebliche Rationalisierungen, bergen aber die Gefahr, daß alle Aufgaben „über einen Kamm geschert“ und damit die Besonderheiten der verschiedenen Aufgaben nicht angemessen behandelt werden. Die Kalkulation von Varianten verbreitert die Basis von Entscheidungen, erfordert aber auch mit Software einen gewissen Zeitaufwand. Standardisierung und Variantenkalkulation bedeuten nicht nur eine Erweiterung der Arbeitsinhalte, sondern drängen auch auf eine Erweiterung der Entscheidungskompetenzen der Fachkräfte. Folgendes Beispiel macht dies schlagend deutlich: In einem Betrieb benötigten die Entwicklungskalkulatoren mit Hilfe von Software erheblich mehr Zeit als beim manuellen Verfahren. Dies hat oberflächlich besehen zwei Gründe: Zum einen versuchen sie die bisher in die Kalkulationen eingesetzten Durchschnittswerte ebenfalls exakt zu kalkulieren. Zum anderen kalkulieren sie eine erheblich größere Zahl von Varianten. Der

darunterliegende gemeinsame Grund ist die Entscheidungsunsicherheit der Fachkräfte, die anscheinend mit den enorm gewachsenen und leicht realisierbaren Kalkulationsmöglichkeiten wächst. Eine Qualifizierung zur Entscheidungsfähigkeit fand nicht statt.

3.4 Vertiefte informationstechnische Kenntnisse

Der wichtigste Grund für den Erwerb vertiefter Kenntnisse ist die Verminderung der Abhängigkeit von DV-Spezialisten. Die Abhängigkeit besteht zum einen in der betriebspezifischen Anpassung von Software und zum anderen in der Wartung und in Störungsfällen. Eine Reduzierung von Abhängigkeiten verspricht eine Senkung der Anpassungskosten und der Stillstandszeiten im Störungsfalle.

Eine Grenze, bis zu der diese Arbeiten von den Fachkräften ausgeführt werden können und ab der DV-Spezialisten hinzugezogen werden müssen, läßt sich nicht exakt angeben. Sie ist durch mehrere Voraussetzungen bestimmt: erstens durch die „Anpassungs- und Wartungsfreundlichkeit“ der Software, zweitens durch den Kenntnisstand der Fachkräfte, drittens durch die erforderlichen Werkzeuge und Instrumente, viertens durch den meist höheren Zeitaufwand einer zwar möglicherweise kenntnisreichen, aber in Wartung und Störungsbehebung ungeübten Fachkraft, fünftens durch die Zugänglichkeit erforderlicher Hardware- und Softwareunterlagen, ohne die niemand tiefer eingreifen kann. Es ist klar, daß hier Konkurrenz zu den Softwarelieferanten besteht, die in Wartung und Störungsbehebung einen Markt für ihre Dienstleistungen haben.

Aus der Vielfalt der hier relevanten Wissensaspekte sollen drei Aspekte „diesseits der Grenze“ kurz betrachtet werden, um die Bedeutung vertiefter informationstechnischer Kenntnisse für die Fachkräfte aufzuzeigen:

Zum Beispiel kommt es bei manchen Tastaturen vor, daß die Staubdichtungen undicht werden, so daß durch Staubablagerungen auf den elektrischen Kontaktflächen die Tasten nicht mehr funktionieren. In einem Betrieb hätte eine Fachkraft dem Wartungsdienst über die Schulter geschaut und konnte dadurch beim nächsten Mal die Störung selbst beheben. Bedenkt man, daß Facharbeiter ihre Werkzeugmaschinen selbst warten, so erscheint es als eine durchaus realistische Perspektive, wenn auch die Fachkräfte im Büro nach einer entsprechenden Schulung häufiger notwendige Wartungsarbeiten an den mechanischen Funktionen der Geräte selber durchführen können.

Komplexe Softwarepakete sind nur selten völlig fehlerfrei. Dadurch kann es gelegentlich bei bestimmten Operationen oder Operationsfolgen zu einem unvorhersehbaren Programmabsturz kommen. In einem solchen Fall ist es äußerst wichtig, die Eingriffsmöglichkeiten in die Software zu kennen, um durch richtige Handlungen soviel als möglich von der bis dahin geleisteten Arbeit retten zu können.

Bei von den Fachkräften entwickelten Softwareanwendungen sind die Fehlerbehebung und Wartung der Software vergleichbar der Korrektur, Optimierung und Veränderung der geschriebenen Anwendungen. Auch wenn hierfür die präzise Dokumentation der Softwareanwendung unabdingbare Voraussetzung ist, so müssen die Fachkräfte doch in der Lage sein, den Aufbau und die Lösungsprinzipien aus der Dokumentation und dem Lauf der Software rekonstruieren zu können. Die Fehlerbehebung und Wartung finden dort für die Fachkräfte in der Regel ihre Grenze, wo über die vorgesehenen Eingriffsmöglichkeiten in das benutzte Softwaresystem hinausgegangen werden muß.

4 Veränderungen des Fachwissens

4.1 Bedeutung des Fachwissens

Um eine Softwareanwendung für die Bearbeitung einer Aufgabe entwickeln zu können, wird detailliertes Wissen über die fachlichen Bedingungen und Lösungsverfahren benötigt.

Bei der traditionellen Softwareentwicklung müssen sich die Systemanalytiker und Programmierer das notwendige Fachwissen von den Fachkräften „besorgen“. Diese Zusammenarbeit ist oft mit erheblichen Verständigungsschwierigkeiten verbunden. Der Kern der Schwierigkeiten besteht sowohl in uneinheitlich verwendeten Begriffen und einem geringen Formalisierungsgrad der manuellen Aufgabenbearbeitung als auch darin, daß Fachwissen in der Regel nur zum Teil als allgemein verfügbares Wissen vorliegt.

Diese Schwierigkeiten sind nicht aufgehoben, wie man vielleicht im ersten Augenblick meinen könnte, wenn die Fachkräfte selbst die Aufgabenanalyse, Konzeptentwicklung und Programmierung machen. Sie bestehen fort. Die Fachkräfte müssen nicht nur das informationstechnische Wissen und ihr Fachwissen in einen fruchtbaren Zusammenhang bringen. Vor allem müssen sie ihr individuelles Wissen „von innen nach außen bringen“, also bezogen auf die Lösung der Fachaufgabe aussprechen, ausführlich darstellen, erläutern und erklären. Diesen Vorgang nennen wir „Explikation individuellen Wissens“. Der Explikation des individuellen Wissens der Fachkräfte stehen drei Momente entgegen: Erstens gefährden sie mit der Weitergabe ihres individuellen Wissens in Gestalt einer Softwarelösung aufgrund ihrer Konkurrenzsituation potentiell ihre Arbeitsplatzsicherheit, weil sie nicht mehr alleiniger Besitzer dieses Wissens sind. Zweitens widerstrebt die Explikation der prinzipiellen Entwicklungstendenz menschlichen Handelns, nämlich Handlungsautomatismen herauszubilden, über die nicht jedesmal erneut nachgedacht werden muß. Drittens führt die Explikation zu einer Veränderung der Struktur und Dynamik des Fachwissens. Dies ist das wichtigste Moment in der notwendigen fachlichen Qualifizierung, das im folgenden näher betrachtet wird.

4.2 Explikation individuellen Fachwissens

Ein Optikermeister, der die benötigten kaufmännischen und technischen Softwareanwendungen selbst entwickelt, sagte: „Ich muß natürlich intelligent genug sein, um aus meinem Fachwissen heraus die einzelnen Zeilen und Spalten der Tabellenkalkulation aufbauen zu können. Ich habe noch nie soviel Mathematik und über meinen Beruf gelernt, über die Zusammenhänge in der Optik, wie in dieser Zeit. Früher als Schüler habe ich vor Kugelberechnungen, die in der Optik sehr wichtig sind, einen Horror gehabt; heute macht mir das Spaß.“ Es handelt sich hier nicht um die Artikulierung neuen Fachwissens, sondern um die individuelle Erarbeitung des bereits allgemein zugänglichen Fachwissens und um die Aktualisierung eines bereits erworbenen Wissens, das zwischenzeitlich nicht explizit benötigt wurde und nur implizit in den Modalitäten der herausgebildeten Handlungsautomatismen enthalten war.

Interessanter noch ist folgende Aussage des Optikers über Berechnungen, die er erst mit Hilfe von Software lohnend durchführen kann: „Was passiert, wenn die Augen sich hinter den Brillengläsern bewegen? Wir setzen ja immer noch voraus, daß man durch die Mitte des Glases sieht. Am Computer kann ich z. B. die Abbildungsfehler eines Brillenglases simulieren, weil bei vielen Kunden asynoptische Augenfehler auftreten, die man oft noch gar nicht erklären kann; da spielen auch Licht- und Schattenverhältnisse eine wesentliche Rolle.“ Hier zeigt sich, daß für die jetzt mögliche Steigerung der Produktqualität die dafür erforderliche Explikation von Fachwissen bis an die Grenzen des gesellschaftlich bekannten Wissens vorstößt, wo Forschungsfragen beginnen.

4.3 Veränderungen innerhalb des individuellen Fachwissens

Wenn individuelles Fachwissen expliziert und in die Software „hineingeschrieben“ wird, stellt sich die Frage, was an individuellem Wissen bei den Fachkräften erhalten bleibt bzw. wie sich ihr Wissen verändert.

Ein Abteilungsleiter in einem Handelsunternehmen führt aus, daß bei der Entwicklung von Softwareanwendungen „ein gesunder Menschenverstand“ und „keine EDV-Gläubigkeit“ wichtig sei. Diese zwar ungenauen, aber doch eine Tendenz anzeigenden Anforderungen verweisen darauf, daß von den Fachkräften Urteilsfähigkeit verlangt wird. Sie sollen nicht „gläubig“ sein, sondern eine kritisch prüfende Haltung gegenüber der Nutzung der Software an den Tag legen; also vor allem prüfen, ob die entwickelte Softwarelösung auch der Aufgabenstellung gerecht wird. Sie müssen dabei beachten, daß eine Softwarelösung immer nur ein Modell eines Aspektes betrieblicher Realität darstellt, das zwar selber Realität ist, aber nicht mit der nichtmodellierten Realität verwechselt werden darf, damit Besonderheiten der Aufgaben und der betrieblichen Bedingungen nicht unter den Tisch fallen.

Auch auf einen anderen wichtigen Aspekt verweist der Handwerksmeister: „Es gibt Grenzfälle, die ich vorher nicht einschätzen kann, dann gebe ich den Auftrag lieber durch den Rechner und prüfe, ob die Brille zu machen ist oder nicht. Dieses Programm erfordert viel Fachkenntnis, denn ich kann nicht jede einfache Brille in den Rechner geben.“ Es geht hier um Flexibilität in der Wahl der Mittel und Wege, die mit dem Einsatz von Software möglich wird, um eine optimale Produktqualität zu erreichen. Der Computer soll aus Zeit- und Kostengründen nur in den Fällen genutzt werden, wo aufgrund der Datenlage keine eindeutige Entscheidung getroffen werden kann. Dies kann nur eine qualifizierte Fachkraft „auf den ersten Blick“ erkennen. Je qualifizierter die Fachkräfte sind, um so eher sind sie in der Lage, die Betriebsmittel ökonomisch zu nutzen.

Die Explikation des individuellen Fachwissens zieht zwar von den Fachkräften Fachwissen ab und stellt dies in Gestalt von Software in die Verfügung des Betriebes, was aber dennoch nicht zu einem Verlust individuellen Wissens führt, sondern zu einer Verschiebung in den Inhalten. Diese Verschiebung findet ihren Ausdruck in der notwendigen Aufnahme von Beurteilungswissen und Entscheidungswissen aus der unteren und zum Teil auch mittleren Leitungsebene in das Fachwissen der Fachkräfte.

4.4 Neue Aspekte des Fachwissens

Die Explikation und die Veränderung des Fachwissens schaffen – zumindest potentiell – Raum für die Aneignung neuer Aspekte von Fachwissen. Eine andere Aussage des Optikers macht dies deutlich: „Heute wird den Auszubildenden eingebleut, wie sie eine technisch perfekte Brille zu machen haben. Das muß keine humane Brille sein, das wäre weitaus schwieriger zu machen. Es gibt so viele heuristische Regeln, die dabei zu beachten sind, es stecken so viele Erfahrungen drin. Das Problem ist heute, daß man eine Brille unter humanen Gesichtspunkten hervorragend anpassen kann; aber diese Brille ist technisch völlig instabil. Das kann der Computer verkoppeln.“

Eine technisch perfekte Lösung ist mit einer entsprechend entwickelten Softwareanwendung rasch zu finden. Dadurch wird es möglich, nicht mehr die ganze Arbeit des Brillenmachens auf die technische Perfektion zu legen, sondern die humanen Aspekte der Anpassung der Brille an die Bedürfnisse des Kunden mehr in den Mittelpunkt zu stellen. Das dafür erforderliche Fachwissen ist von ganz anderer Art als das rein technische Wissen. Hier spielt vor allem die Verbindung ästhetischer Gesichtspunkte, augenmedizinischer Kenntnisse und technischen Wissens eine wichtige Rolle.

Allerdings steckt in der Nutzung der Software auch eine Schranke gegen den Erwerb neuer Aspekte des Fachwissens: die mit der Rationalisierung zugleich mögliche „Verdichtung“ der Arbeitsabläufe, die der Entfaltung der neuen Aspekte keinen Raum läßt.