

Hermann Novak

Die Herausforderung der betrieblichen Berufsbildung durch neue Informationstechnologien - Ein Bericht aus der Modellversuchspraxis

Abstract

Die Veränderungen an den Schnittstellen zwischen Produktion und Verwaltung, hervorgerufen durch den Einsatz der Informationstechnologien, bewirken nicht nur einen Anforderungswandel, sondern stellen für die Berufsbildung eine immense Herausforderung dar. Es entstehen neue fachliche und methodische Qualifikationen wie "Prozeßwissen", "Zusammenhangswissen" und "Denken in Systemen". Andererseits wird die traditionelle Trennung in Arbeiter und Angestellte fraglich und zwangsläufig brüchiger, was auch zu einem Überdenken der Ausbildung der zukünftigen Fach- und Sachbearbeiter führen muß. Die Grenzziehungen zwischen den kaufmännischen und gewerblich-technischen Berufsfeldern werden objektiv fließender. Berufsbildung muß daher neue soziale Begegnungsfelder zur Unterstützung der Umbrüche organisieren. Lernstationen in Ausbildungswerkstätten, in Bildungszentren und im Produktionsprozeß ermöglichen nicht nur das Erlernen der neuen Qualifikationen im Umfeld der Informationstechnologien, sie bieten die Chance zum Aufbau von neuen Erfahrungsfeldern.

1. Vorbemerkung

Der Modellversuch,¹ der hier vorgestellt wird, umfaßt insgesamt zwei im Prinzip sehr unterschiedliche Branchen, die in Bezug auf den Einsatz der Informationstechnologien aber doch verschiedene Gemeinsamkeiten aufweisen. Der erste Teil des

¹ Beide Modellversuche wurden mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft sowie des Freistaates Bayern gefördert und vom Bundesinstitut für Berufsbildung fachlich betreut (Dr. Peter Dehnbostel). Der genaue Projekttitel lautet: "Informationstechnologiebezogene Qualifizierung für kaufmännische und gewerblich-technische Ausbildungsberufe". Es handelt sich um einen Modellversuch aus der Reihe "Neue Technologien in der Berufsbildung". Förderkennzeichen: D 0655.00. Laufzeit: 01.10.1988 bis 31.12.1992. Durchführungsträger des ersten Abschnittes war die Eisenwerk gesellschaft Maximilianshütte, Sulzbach-Rosenberg, Durchführungsträger des zweiten Abschnittes die AUDI AG in Ingolstadt.

Projektes wurde in einem Unternehmen einer eher prozessinnovativen Branche, nämlich der Eisen- und Stahlindustrie, durchgeführt. In einem zweiten Schritt folgte die Fortführung des Vorhabens in einem Unternehmen, das sich durch Prozeß- und Produktinnovationen auszeichnet und zwar einem Unternehmen der Fahrzeugindustrie.

Die Anfänge des Gesamtprojektes sind zurückzuverfolgen in die Zeit der sehr euphorischen Diskussion über die Möglichkeiten und Wirkungen des Einsatzes der Informations- und Kommunikationstechnologien. Die Ausbreitung von vernetzten DV-Systemen und der damit zusammenhängenden Tendenz, die Unternehmensbereiche "Planung", "Verwaltung" und "Produktion" zunehmend noch enger miteinander zu verbinden, stellten den Ausgangspunkt des Modellversuchs dar. Es standen vor allem die Fragen im Vordergrund,

- welche Qualifikationen durch Veränderungen an den Schnittstellen zwischen Produktion und Verwaltung entstehen,
- welche Konsequenzen daraus für die Berufsfeldschneidungen (hier gewerblich-technische, dort kaufmännische Berufsausbildung) zu ziehen sind,
- welche Folgen sich kurzfristig für die Ausbildung der Fach- und Sachbearbeiter ergeben müßten,
- wie berufliche Handlungsfähigkeit unter den Bedingungen einer rechnerintegrierten Fabrik überhaupt sichergestellt werden kann und
- welche Handlungsspielräume i.S. gestalterischer Eingriffe für eine sich an den Kriterien der strategiegeleiteten Personal- und Organisationsentwicklung orientierenden Berufsbildung konkret vorhanden sind sowie real wahrgenommen werden könnten.

2. Ein "neuer" Rationalisierungstyp als Ausgangspunkt des Modellversuchs

Aus betriebsökonomischer Sicht soll die Integration bestehender DV-Systeme sowie die zukünftige Gestaltung der Fabrik auf der Basis verknüpfter DV-Systeme - beides oft auch unter den Schlagwörtern "CIM" (Computer Integrated Manufacturing) und "CIB" (Computer Integrated Business) diskutiert - die vom Markt hergestellten Anforderungen noch besser lösen. Diese Anforderungen werden in aller Regel umschrieben mit Schnelligkeit, Flexibilität und "Produktindividualität". Letzter Punkt bezieht sich auf den Kundenwunsch, hinsichtlich Typenvielfalt, bestimmter Merkmale und Ausstattungsvarianten bei Einhaltung eines kurzzyklischen Lieferzeitpunktes ein sogenanntes individuelles Produkt zu erhalten.

Diese Markt- und Kundenorientierung setzt einen prozeßübergreifenden Daten-, Material-, und Produktionsfluß voraus. Auch geht es in verstärktem Maße um die Her- und Sicherstellung kontinuierlicher Produktionsabläufe in Abstimmung mit kommerzi-

ellen bzw. betriebswirtschaftlichen Einfluß- und Ergebnisparametern. Dem bereichsübergreifenden Informations- und Datenfluß wird von daher eine enorme Bedeutung zugemessen.

In der Binnenstruktur ergeben sich daraus eine Reihe andersgelagerter Rationalisierungsmöglichkeiten, wie dies aus der Vergangenheit her bekannt ist. Für die Charakterisierung dieses Rationalisierungsansatzes steht die Kategorie der "systemischen Rationalisierung" (Altmann u. a. 1986, 189 ff. und vgl. auch Baethge/Oberbeck 1986) zur Verfügung. "Das Neue liegt darin, daß Rationalisierung in der Perspektive einer Reorganisation des gesamten betrieblichen Ablaufs von oben erfolgt, eine Reorganisation, die einzelfunktions-, prozeß- und betriebsübergreifend ist." "Systemische Rationalisierung ist (allerdings, H.N.) kein neues Konzept, das traditionelle Rationalisierungskonzepte oder -strategien ablösen würde; das Neue liegt in einer Erweiterung der Reichweite aktueller Veränderungsprozesse. Systemische Rationalisierung überschreitet den Horizont, der mit dem Begriff *Rationalisierung* verbunden ist." (Wittke in Bergstermann/Brandherm-Böhmker (Hg.) 1990, 23) Logistik ist hier einer der Schlüsselbegriffe der rechnerintegrierten Fabrik, der inhaltlich auch die Veränderungsprozesse an den Schnittstellen zwischen Planung, Verwaltung und Produktion forciert.

Mit der Neuordnung der Metall- und Elektroberufe wurde zwar den Anforderungen der Fertigungsautomation mit Ausbildungsinhalten wie Pneumatik, Hydraulik, SPS etc. Rechnung getragen; die Vorbereitung auf die moderne Informationswirtschaft in computergestützten Arbeitssystemen, sei es in der Fertigung, in der Arbeitsvorbereitung, in der Lagerwirtschaft, im Transportwesen, in der Material- und Qualitätsprüfung, ist damit jedoch nicht abgedeckt. Bei den Büroberufen wird die neue DV-orientierte Ausbildung erst ab August 1991 wirksam. In der industriekaufmännischen Ausbildung ist Datenverarbeitung als Ausbildungsinhalt nicht geregelt. Besonders auf die CIM-typische Verknüpfung von Produktion und Verwaltung wird in den bestehenden Ausbildungsordnungen nicht eingegangen. Ein entsprechendes Basiswissen aus dem jeweils anderen Bereich bleibt ausgeklammert. Beide Modellversuche formulierten daher das Ziel, die Abschottung der gewerblich-technischen und der kaufmännischen Ausbildungsberufe durch neue Begegnungsfelder zwischen kaufmännischen und gewerblich-technischen Auszubildenden an berufsübergreifenden Lernorten mit gemeinsamen Ausbildungsphasen abzubauen. Die fachinhaltliche Seite spielt bei den Veränderungsprozessen an den Schnittstellen von Produktion und Verwaltung sicherlich eine nicht unbedeutende Rolle. Mindestens als gleichgewichtig sind die sozialen Auswirkungen anzusehen. Folglich ist der Stärkung, Vertiefung und Erweiterung der sozialen Kompetenz ein besonderes Augenmerk zu schenken, denn die "alte" Trennung in Arbeiter und Angestellte wird immer brüchiger.

3. Erkenntnisse und Erfahrungen zum Zusammenhang von Computerintegration und Anforderungswandel am Beispiel der Eisen- und Stahlindustrie - Einblicke in den ersten Projektabschnitt

Erste Erfahrungen mit den Auswirkungen des Einsatzes von Informationstechnologien und Computernetzen konnten in der Eisen- und Stahlindustrie gesammelt werden. Bestätigung der Ausgangsannahmen brachte die Unternehmenswirklichkeit des Modellversuchsträgers, der Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte mbH. Angesichts eines wachsenden Außendrucks auf das Unternehmen seit Beginn der achtziger Jahre, nahmen die Informations-, Planungs- und Innovationsbedürfnisse des Managements zu. Mehrere kommerzielle Unternehmensberatungen und interne EDV-Planungsgruppen waren mit der Erschließung neuer personeller, verfahrenstechnischer und betriebswirtschaftlicher Ressourcen zur Intensivierung der Rationalisierungsprozesse befaßt. Die Integration der vorhandenen informatiostechnologischen Systeme zu einem übergreifenden Informations- und Datennetz, verwaltet durch einen zentralen Unternehmensrechner mit einer gemeinsamen Datenbasis, sollte zu verbesserten Managemententscheidungen beitragen; auch die Berichts-, Planungs- und Entwicklungstätigkeiten der Stabsabteilungen sollten dadurch besser unterstützt und gelenkt werden.

Gleichzeitig wurde an den Aufbau dezentraler Systeme gedacht, die Zugriff erhalten sollten auf zentrale Datenbestände mit dem Ziel, die Computeranwendungen fachabteilungsspezifisch zu ermöglichen, um die Erledigung bereichsspezifischer Aufgaben zu unterstützen. Im Hintergrund stand insgesamt jedoch der Wunsch, schneller und zu jeder Zeit einen Zugriff auf die in den Abteilungen aufgebauten Wissens- und Erfahrungsschätze zu erhalten. Einzelne Diskussionen und dabei formulierte Wunschvorstellungen erinnerten an Orwellsche Visionen. Vertretern dezentraler Lösungsansätze schwebte dagegen im großen und ganzen eine umfassende Rückverlagerung der informationstechnologisch gestützten Planung, Entwicklung und Anwendung in die Fachbereiche mit größtmöglichen Sicherungen gegenüber unkontrollierten Zugriffen durch eine Datenverarbeitungszentrale vor.

Während bei den Kontroversen um die Frage von Zentralität versus Dezentralität der Informationstechnologie (IT)-Systeme und bei den Planungsprozessen die Qualifikationsproblematik ausgeblendet blieb, äußerten verschiedene betriebliche Experten der Maxhütte bei Befragungen - durchgeführt im Rahmen der ersten Phase des Modellversuchs - ihre Vorstellungen von den zukünftigen Qualifikationsanforderungen im Umfeld von Computersystemen. Sie forderten

- eine Konsolidierung, ja sogar Verstärkung der aufgabenbezogenen Fachkompetenz,
- bei gleichzeitig hohem Beherrschungsgrad von Arbeitsplatzcomputern,
- einschließlich einer aufgabenbezogenen Anwendung von Standardsoftware in den Fachabteilungen.

Dadurch, daß dem Fachwissen eine hohe Priorität eingeräumt wurde, wobei es nicht nur um den Erhalt, sondern um eine Erweiterung des Fachwissens ging, sprachen wir von einer "Renaissance der Fachkompetenz". Die inhaltliche Fassung von "Fachkompetenz" reichte weit über das allgemeine Verständnis von DV-Qualifikationen hinaus. Zur Fachkompetenz gehörten nach Auffassung der befragten Experten

- erweiterte Produktkenntnisse,
- Kostenkenntnisse und Kostendenken an allen Arbeitsplätzen,
- Verständnis für mathematisch-statistische Verfahren,
- Verständnis für logistische Abläufe und
- ein guter Unternehmensüberblick.

Diese Erwartungen deuteten darauf hin, verstärkt produktkundliche, methodische und betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse sowohl in der Facharbeiter- wie in der Angestelltenausbildung aufgreifen zu müssen. Gefragt nach den Informatikqualifikationen, wurde daraufhingewiesen, daß neben dem "Handling" von Personalcomputern und Terminals zukünftig folgende Aspekte eine Rolle spielen:

- Datenwünsche formulieren,
- Datendarstellungen interpretieren,
- Ergebnisse am Monitor selbst entwickeln,
- Art, Zweck und Weg jeder Information, die am Arbeitsplatz durchläuft, kennen,
- die dazu jeweils passenden "Werkzeuge" benutzen und
- mit "Bandbreiten" bei Soll-Werten umgehen können.

Viel wichtiger als Programmierfähigkeiten sahen die befragten Entscheidungsträger die Förderung neuer Schlüsselqualifikationen an, die sie folgendermaßen markierten:

- Fähigkeit, Gesamtzusammenhänge über den einzelnen Arbeitsbereich hinaus zu sehen,
- Planungsprobleme zu erkennen und zu verstehen,
- erhöhte Problemlösungsfähigkeit,
- Fähigkeit zur Projektarbeit.

Bei den Untersuchungen im Unternehmen mußten wir die Fortschreibung der bestehenden Arbeitsteilung bei Einsatz von DV-Systemen feststellen. Das Informations- und Kommunikationsgefüge des Betriebes wurde dabei im Prinzip qualitativ nicht verändert und von einem Überdenken bzw. Anpassen der Arbeitsorganisation und der Arbeitsstrukturen an die neuen Verhältnisse konnte nicht die Rede sein. Auffallend waren Zugangs- und Zugriffsbeschränkungen auf Terminals und Daten. Dadurch wurden tendenziell Segmentierungen in der Belegschaft geschaffen und verfestigt. Die Beschäftigten suchten sich über den Weg der informellen Strukturen

ihren Handlungsspielraum zu sichern. Die verschiedenen Zugangs- und Zugriffsregelungen engten die Auszubildenden aber in der Ausschöpfung ihrer Lernmöglichkeiten in den Fachabteilungen ein, denn die Sachbearbeiter schotteten ihre Tätigkeiten insgesamt und insbesondere ihre Aufgaben an den Terminals gegenüber den Auszubildenden ab. Ein Grund lag sicherlich in einer bestimmten Form von Konkurrenzdenken: der besser qualifizierte Auszubildende wurde als potentieller Konkurrent eingestuft, der sich bereits während der Ausbildung all jene Kenntnisse und Fertigkeiten aneignen kann, die man selbst in einer langjährigen Praxis erwerben mußte.² Und hieraus ergibt sich ein zweiter Grund: Die mangelnde Qualifizierung bei Einführung der Informationstechnologien wirkte sich auf das Verhalten der Beschäftigten aus, denn Wissens- und Erfahrungsdefizite hemmen Offenheit und Selbstsicherheit (Ehrke/Novak 1988 a, 4 ff.).

Die von den Beschäftigten des Unternehmens artikulierten Ansprüche hinsichtlich ihrer Interessen und Bedürfnisse im Zusammenhang von DV-Systemen, hat anschließend das entwickelte Bildungskonzept nochmals wesentlich beeinflusst. Der Arbeitsplatz sollte in jedem Fall auch Lernplatz bleiben oder werden, denn nur so war zu erwarten, daß die Schnittstellen zwischen Verwaltung und Produktion für das Lernen transparenter und unmittelbarer zugänglich sind. Die neuen Lernorte sollten ganz bestimmten Gütekriterien entsprechen und, so die Überlegungen, sowohl für Belange der Aus- als auch der Weiterbildung zur Verfügung stehen. Darüber hinaus wollte man im Rahmen von Bereichentwicklungsprozessen neue Formen der Arbeitsorganisation entwickeln und erproben. Das didaktisch-methodische Modell umfaßte folglich einerseits dezentrale, andererseits zentrale Lernorte. Eines der Kernstücke des Konzeptes war eine dynamische Fabriksimulation i.S. des Nachbaus der realen Produktionsanlagen der Maxhütte und parallel dazugeschalteter Verwaltung, um Gesamtzusammenhänge gewissermaßen aus der Vogelperspektive heraus zu erkennen, durch Prozeßverfolgung offenzulegen und die Probleme an den Schnittstellen innerhalb der Produktion und zwischen Produktion und Verwaltung handlungsorientiert in einem ganzheitlich organisierten Lernprozeß zu erschließen sowie experimentell auf der Basis von Daten aus dem realen Produktionsprozess zu verändern und Alternativen bei Planungs- sowie Ablaufproblemen zu erarbeiten. Einen gleich hohen Stellenwert hatte die Umorganisation des Bildungszentrums in

2 An dieser Stelle soll kurz eingeflochten werden, daß wir ähnliche Verhaltensweisen bei der Einrichtung einer Lernstation bei der AUDI AG antrafen. Es handelt sich um einen vergleichbaren Arbeitertypus, der sich die nötigen Fertigkeiten und Kenntnisse im wesentlichen im Selbstunterweisungsverfahren erwarb.

eine „Lernfabrik“ mit eigenständiger Material-, Produktions-, Absatz- und Finanzwirtschaft sowie einem Personalwesen. Dies war deshalb möglich, weil anwendungsbezogene Produktions- und Entwicklungsaufträge gegen Verrechnung kalkulierter Preise für die Maxhütte selbst und für regional ansässige Betriebe ausgeführt wurden. Damit war das Bildungszentrum ein ideales Lern- und Erfahrungsfeld für einen

berufs- und berufsfeldübergreifenden Bildungsansatz. Orientiert an den Prinzipien der Selbstorganisation und Selbstverwaltung waren somit Realprozesse zum Lerngegenstand geworden, die normalerweise in nur ganz wenigen Fällen den Lernenden für ein selbständiges, eigenverantwortliches Lernen und Arbeiten eröffnet werden.

Für die bereits berufstätigen Mitarbeiter wäre diese Lernfabrik ein Reflexionsraum geworden, der ihnen Gelegenheit geboten hätte, ihr am Arbeitsplatz erworbenes Erfahrungswissen abseits des Produktionsdrucks zu strukturieren, zu systematisieren und zu verallgemeinern.

Lernen für die "computergestützte Facharbeit" kann, wie wir nachgewiesen haben, schon am ersten Ausbildungstag beginnen. Über Erkundungsphasen verschafften sich die Auszubildenden einen Überblick über das Unternehmen und eine Grundlage für die Verwirklichung des Bildungsziels "Systemdenken und Zusammenhangswissen". Es wurden hierzu sogenannte Orientierungsbausteine entwickelt und erprobt. Kaufmännische und gewerblich-technische Auszubildende erschlossen sich in berufsgemischten Gruppen wenige Stunden nach Ausbildungsbeginn über ein Projekt von rund drei Tagen das Informations- und Beziehungsgeflecht der Max-hütte, erfragten und beobachteten die Kooperationen und die Kommunikationen zwischen den Produktionsabteilungen sowie zwischen Produktions- und Verwaltungsabteilungen und verfolgten die Daten und Informationsströme vor Ort. Sie bekamen über diese Erkundung einen wenngleich vorläufigen Einblick in die Systemzusammenhänge, der im Verlauf der Ausbildung dann hätte vertieft und erweitert werden müssen. Dies reichte aber zunächst völlig aus, denn viel wichtiger erschienen die damit verbundenen Erkenntnisse, daß Arbeitsplätze eingebunden sind in Strukturen, daß zwischen Arbeitsplätzen Beziehungen und Abhängigkeiten formeller und informeller Art bestehen. Berufsausbildung blendet in der Regel diese Vernetzungen aus und reduziert Ausbildung auf die Vermittlung von engen berufsfachlichen Kenntnissen und Fertigkeiten als einer Vorbereitung auf Einzeltätigkeiten an eng umrissenen Arbeitsplätze.

4. Lernen in einer Arbeitswelt mit fortgeschrittener Computervernetzung - Die Modellversuchsphase "Computerorientiertes Lernen bei AUDI"

4.1. Die technologischen Rahmenbedingungen des Modellversuchs bei AUDI

Die AUDI AG gehört innerhalb der Branche zu den Massenproduzenten mit einem hohen Grad an Durchtechnisierung des Produktionsprozesses. Hergestellt werden in Ingolstadt pro Woche rund 7.000 Fahrzeuge, wobei praktisch keine zwei gleichen Fahrzeuge pro Woche die Bänder verlassen. Die dahinter liegende Variantenvielfalt ist mit ein Ergebnis der Wettbewerbssituation auf den Märkten. Jedem Kunden wird heute von jedem Fahrzeugproduzenten ein individuell zusammengestelltes Auto angeboten, Fahrzeuge "von der Stange" entsprechen nicht mehr den Vorstellungen der Kunden. Bei AUDI sind theoretisch 5,3 Millionen verschiedene Ausführungen zusammenstellbar. Die Produktionstechnik unterlag in den letzten Jahren starken Veränderungen. Handarbeit im Rohbau wurde z.B. durch den Einsatz moderner Automationstechnik reduziert. In den Karosserieaufbausträßen sind ca. 520 Handhabungsautomaten und Roboter eingesetzt.

Zur Steuerung der Verwaltungs- und Produktionsprozesse sind im Unternehmen rund 300 DV-Systeme eingesetzt, die über Netzwerke unterschiedlicher Größe miteinander verbunden sind. In einem mehrstufigen Verfahren haben wir in unterschiedlichen Betriebsbereichen die Reichweite der einzelnen DV-Systeme und deren Auswirkungen bis auf die Ebene der Arbeitsplätze untersucht, produktionsprozeßbegleitende und produktionsverbundene Planungs- und Verwaltungssektoren sind auffallend ausgeprägter mit der Fertigung über Informationstechnologien vernetzt als Produktion und allgemeine Verwaltung. Die angesprochene Verknüpfung der Systeme bedeutet jedoch nicht, daß diese mit gleicher Mächtigkeit in die Bereiche und Abteilungen hineinwirken. Vielmehr sind Schwerpunktsetzungen mit mehr oder weniger großen Ausstrahlungen in die angrenzenden bzw. peripheren Teilsysteme sichtbar. Bei der Untersuchung haben wir eine Bestätigung der Annahmen erhalten, daß zunehmend alle Arbeitsplätze vom Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologien betroffen sind und der Umgang mit ihnen (zumindest im Sinne eines Handlings) nicht Vision, sondern schon Realität ist. Die Anforderungen sind aufgrund der Vielfalt der Systeme an Produktionsarbeitsplätzen vielerorts signifikant höher und komplexer als an Arbeitsplätzen in der Verwaltung.

4.2. Leitende Thesen als Basis für die Entwicklung der Bildungskonzeption

Beim Entwurf des Lernkonzeptes für die rechnerintegrierte Fabrik, und hier speziell eben für beide Modellversuchsträger, gaben u.a. folgende Thesen (detaillierter in Ehrke/Novak 1988 b, 17 ff.) die Richtlinien für die Entwicklungsarbeiten:

- a) Unter dem Einfluß der Informationstechnologien kann der Prozeß der Arbeitsteilung in Fertigungs-, Handels- und Verwaltungsfunktionen der Industrie aufgehoben und

- sogar umgekehrt werden. Die Integration und inhaltliche Anreicherung stark unterteilter, monotoner und repetitiver Arbeitsfunktionen kann durch den Einsatz dieser neuen Technologien erreicht werden. Diese Chancen, das Umsetzen dieser Möglichkeiten, hängt auch in beträchtlichem Maße von den Qualifikationen auf allen Ebenen betrieblichen Handelns ab.
- b) Die Ausschöpfung der operativen und operativ-strategischen Möglichkeiten der Informationstechnologien (IT) am Arbeitsplatz erfolgt am besten, je größer die Handlungs- und Entscheidungsspielräume sind, je dezentraler das jeweilige IT-Arbeitsplatzsystem ausgelegt ist. IT-Qualifizierung muß daher vorrangig auf die Erweiterung der persönlichen Handlungs- und Entscheidungskompetenz ausgerichtet sein. Berufsausbildung, und dies gilt im Prinzip für die Berufsbildung schlechthin, soll in diesem Sinne stärker eine antizipatorische Funktion für die Berufs- und Arbeitstätigkeiten gewinnen, die zum Teil noch gar nicht ausgereift sind, sondern vom Arbeitenden selbst mitgestaltet werden sollen. Berufsbildung und Berufsausbildung, letztere i.S. von Erstausbildung, kann darum nicht auf eindeutige Anforderungen und auf fertige Lösungen abstellen.
 - c) Bereits in der Erstausbildung lassen sich durch IT-Qualifizierungsmaßnahmen "strategische Handlungskompetenz" und "arbeitsplatzorientierte Beteiligungsinteressen" als berufsleitende Ziele bei den Lernenden zugrundelegen und festigen, obwohl im Alter von 16 bis 20 Jahren Konkreteismus, Kurzfristigkeit und Stimmungs- und Verhaltenslabilität noch eine große Rolle für die einzelne Persönlichkeit spielen.
 - d) Die eben benannten Bildungsziele setzen aber voraus, daß sie über ihre ganze Breite und den gesamten Ausbildungsprozeß hinweg wirksam werden können und nicht nur partikularistischen Charakter haben.
 - e) Unter dem Einfluß der Informationstechnologien gehen u.U. die Möglichkeiten des Erfahrungslernens am Arbeitsplatz zurück. Es besteht die Gefahr, daß "Unterricht" (als didaktischer Theoriebegriff) zur vorherrschenden Ausbildungsform wird. Damit entstehen bestimmte ausbildungsdidaktische Risiken: die Abkoppelung der Ausbildung vom betrieblichen Erfahrungszusammenhang und von der betrieblichen Sozialisation muß ebenso verhindert werden, wie eine abstrakte Theoretisierung der Ausbildung im Sinne einer handlungsarmen "Verschulung". Neue Praxisformen und neue Lernchancen am Arbeitsplatz müssen gerade für das Lernen unter den Bedingungen der neuen Technologien herausgefunden werden, weil sonst bestenfalls Kenntnisse, aber keine Handlungsfähigkeit - erst recht keine "planende Strategie" - erworben werden kann.
 - f) Die Lernmethoden müssen stärker auf schöpferische Eigentätigkeiten eingehen und diese fördern.
 - g) Ein IT-orientiertes Bildungskonzept muß die Diskussion und die Analyse der Arbeitsbedingungen miteinbeziehen, um eine Lernmotivation aufzubauen. Die sozialen Folgen des Computereinsatzes in Produktion und Verwaltung dürfen dabei

nicht unbeachtet bleiben, man muß sich mit ihnen aktiv auseinandersetzen, weil sie sich auswirken auf den Aufbau der Lernmotivation.

- h) In diesem Zusammenhang ist der Einsatz von Informationstechnologien als Gestaltungsfeld erkennbar und erfahrbar zu machen. Das vorherrschende technikdeterministische Deutungsmuster in Gesellschaft und Unternehmen dürfte aber im Prinzip hier eine didaktisch-methodisch abgesicherte Auseinandersetzung mit dem gesellschaftlich vorhandenen technologischen "Weltbild" als sinnvoll erscheinen lassen.

4.3. Der Transfer der wesentlichen Projektpunkte in eine andere Lern- und Arbeitskultur

Bei der AUDI AG in Ingolstadt wurde unter Beibehaltung der wesentlichen Modellversuchsziele die Projektidee, ein informationstechnologiebezogenes, berufsübergreifendes Bildungskonzept zu entwickeln und in der betrieblichen Berufsbildungspraxis zu erproben, unter dem Blickwinkel einer prozess- und produktinnovativen Branche aufgegriffen (vgl. Ehrke/Novak 1988 b).

Zum Zeitpunkt der Antragstellung gab es im "Betrieblichen Bildungswesen" der AUDI AG Überlegungen, technologische Veränderungen im Werk Ingolstadt mit einem neuen Bildungs- und Lernkonzept flankierend abzustützen. Diese anstehenden Veränderungen charakterisierten betriebliche Experten aus verschiedenen Fach- und Produktionsabteilungen dahingehend:

- Verkürzung der Entwicklungszeiten von der Idee bis zum Serienanlauf zum Zweck der schnelleren Anpassung an Veränderungen auf den Beschaffungsmärkten, beim Wettbewerb und bei den Technologien,
- Verkürzung der Auftragsabwicklung von der Kundenunterschrift bis zur Auslieferung,
- sichere, durchgängige Dokumentation der technisch-logistischen Basis und den zuverlässigen Datentransfer zwischen Produktion und Verwaltung hin zur Logistik als einem der wichtigsten, mittlerweile aufgrund der umfassenden Bedeutung für die Gesamtoperationen eigenständigen Unternehmenssektor,
- Verbesserung und Transparenz des Material- und Warenflusses innerhalb der Werke, zwischen den Werken sowie vom Zulieferer zum Platz an der Montagelinie,
- zeit- und anforderungsgerechte Information auf definierten Informationswegen zwischen den betroffenen Stellen,
- Schaffung qualifizierter Ablauftransparenz mit weitreichender Standardisierung der organisatorischen Abläufe, Methoden und Werkzeuge, und um die
- gleichbleibend hohe Qualität der Produkte und die
- Erhöhung der Flexibilität in Fabrik und Büro.

Ohne Anpassung der Mitarbeiterqualifikation an die neuen Anforderungen, so die Meinung von befragten Führungskräften, wären diese Ziele unerreichbar. Außerdem, so eines ihrer Urteile, seien neben "Systemdenken", "Zusammenhangswissen" und "Abbau des Denkens in Bereichsegoismen" die "Steigerung der Systemakzeptanz" und des "Identifikationsgrades mit den Bedingungen der informationstechnologischen vernetzten Fabrik" und dem Unternehmen schlechthin äußerst wichtige Bildungsziele.

Aus diesen Äußerungen kristallisierten sich Lernziele heraus, die über das Computerhandling an unterschiedlichen DV-Systemen hinausreichen. Es wurde von Schlüsselqualifikationen wie

- bereichsübergreifendes Denken,
- berufsübergreifendes Handeln innerhalb von Fertigung und Verwaltung,
- informationsaktives Verhalten,
- Beherrschung der Anforderungen von Datenverarbeitungssystemen,
- Urteilsfähigkeit über bereichsbedeutsame Steuerungs- und Berichtsdaten,
- Verständnis logistischer Ketten,

gesprochen, die in den Vordergrund betrieblicher Berufsbildung rücken müßten.

Betrachtet man Berufsbildung aber auch unter den Gesichtspunkten von Persönlichkeits- und Organisationsentwicklung, so war dringend eine Erweiterung der Lernziele angebracht, nämlich durch das Hinzufügen grundlegender Zielsetzungen wie z.B. (Mit-)Gestaltung von betrieblichen Systemen, bewußter Umgang mit komplexen Situationen, Teamentwicklung, Fähigkeit zur Reflexion von Systemkulturen, etc. Der besondere Stellenwert der Schnittstellenproblematik durfte sich obendrein nicht nur in technologischer Art und Weise sichtbar äußern und zum Inhalt eines Bildungskonzeptes werden, sondern hat die sozialen Folgen des Zusammenwachsens von Produktion und Verwaltung durch Verknüpfung der DV-Systeme gleichrangig zu sehen und daher in Lernzielen und Lernhandlungen zu thematisieren.

Wie lassen sich diese Lernziele in ein didaktisch-methodisches Konzept umsetzen? Aufseiten des Bildungsmanagements wurde an die Nachbildung der Werksrealität in einem Technologie-Trainings-Zentrums (TTZ) gedacht. Dieses TTZ sollte auf dem Gelände des Bildungszentrums, abseits des Werkes, gebaut werden und alle relevanten Technologien des realen Produktionsprozesses von AUDI umfassen. Für die Umsetzung der Idee gab es zwei Richtungen. Grob skizziert wurde einerseits der Aufbau einer Produktionsstraße im Maßstab 1:1, und andererseits die Nachbildung des Produktionsprozesses in einer Simulationsanlage mit den relevantesten Technologien im verkleinerten Maßstab ins Auge gefaßt. Die hohe Affinität des Ansatzes mit jenem bei der Maxhütte beeinflusste lange Zeit das Denken und Handeln im Projekt. Die Denkrichtung, einen weiteren Lernort in zeitlich-räumlicher Distanz zum Produktionsprozeß einzurichten, ohne die Lernchancen und Lernmöglichkeiten im Betrieb unmittelbar zu prüfen und zu suchen, hat natrlich gewissermaßen historische sowie berufspädagogische

Hintergründe. Lernen am Arbeitsplatz birgt in sich ohne Zweifel eine Reihe von Gefahren: z.B. das Primat der Produktion, der Zeitaspekt, Zufall anstelle von Fachsystematik etc. Hinzu kommt außerdem, daß Bedenken gegenüber der "Unkontrollierbarkeit praxisnaher Lernprozesse" in der Berufsbildungspraxis und insbesondere bei Ausbildern in mehr oder weniger starker Ausprägung anzutreffen sind. Lernen am Arbeitsplatz tangiert eben auch die Professionalisierungsprozesse der Berufsausbilder, so daß hier angesichts subjektiv begründeter Interessen und Bedürfnisse Vorbehalte sowie Einwände gegenüber dezentralisierter Berufsbildungsstrategien formuliert werden.

Aus der Modellversuchsperspektive heraus wurde der Focus letztendlich insbesondere auf zwei Unternehmensbereiche gerichtet, die am ehestens für Modellversuchssaktivitäten geeignet schienen. Dies vor allem auch deshalb, weil die verantwortlichen Führungskräfte der Modellversuchszielsetzung nicht nur wohlwollend, sondern ausgesprochen aktiv unterstützend gegenüber traten. In den Mittelpunkt wurde sowohl die sogenannte Fahrzeugsteuerung als auch der Werkzeugbau gerückt, beide in hervorragender Weise inhaltlich geeignet, die neuen Qualifikationselemente "Systemdenken" und "Zusammenhangswissen" dem Lernprozeß zugänglich zu machen. Sowohl die Fahrzeugsteuerung als auch der Werkzeugbau repräsentieren auf ihre Art spezifische Formen des "Computerintegrated Manufacturing". Fällt bei der Fahrzeugsteuerung die logistische Komponente auf, man spricht auch von der "logistischen Kette"³ bei AUDI, steht der Werkzeugbau für das Thema "netz-werkgebundene Modularität".⁴ Die in beiden Bereichen jeweils eingesetzten DV-Systeme beeinflussen das Arbeitshandeln der Beschäftigten in umfassendster Weise und zwar nicht nur z.B. im Werkzeugbau, sondern daneben auch gleichzeitig im Presswerk und im Rohbau.

3 "Logistische Kette" im Verständnis des Modellversuchsträgers umfaßt die verschiedensten Stationen vom Bestelleingang über die Programmerstellung, der Bedarfsermittlung für Eigenfertigungsteile und Kaufteile, der Fahrzeugfertigung mit Tagesreihenfolgeprogramme einschließlich Just-in-Time-Verknüpfungen vom Rohbau bis zu den einzelnen Montagebereichen und Zulieferern, dem Versand bis zur Auslieferung.

5. Computerorientiertes Lernen bei AUDI: Informationstechnologien handlungsorientiert erschließen

Im folgenden soll nun auf das erarbeitete Konzept und die Umsetzungserfahrungen eingegangen werden. Es waren eine Reihe von Fragen zu klären, wie z.B. wo die neuen Qualifikationen zukünftig überhaupt erworben werden können, mit welcher Hardware und Software die Lernorte ausgestattet sein sollen und wie intensiv Lernhandeln mit dem Arbeitshandeln im unmittelbaren Arbeitsprozeß gekoppelt sein muß.

Das entwickelte und erprobte Konzept ist so angelegt, daß die Auszubildenden sich im Verlauf ihrer Ausbildungszeit über mehrere Ebenen hinweg mit steigendem Schwie-

rigkeitsgrad einen möglichst breiten Überblick über die Datenverarbeitungswelt des Unternehmens verschaffen und in diesem Zusammenhang im Prinzip das Fundament legen, um dann ihre Beteiligungsinteressen bei der Gestaltung der Arbeitssysteme wahrnehmen zu können. Damit ist abgestrebt, daß ein systematisches, auf eigenes Handeln gestütztes Erleben und Erfahren der neuen Technologien ermöglicht wird. Jede Ebene ist gleichzeitig als Begegnungsfeld für gewerblich-technische und kaufmännisch-verwaltende Auszubildende angelegt, die gemeinsam Lern- und Arbeitsaufträge erledigen können. Das Aufbrechen der Berufsgrenzen ist Folge und Ergebnis der Bedingungen der rechnerintegrierten Fabrik und braucht natürlich eine spezielle Sphäre des Lernens in fachlicher, sozialer und methodischer Hinsicht.

Die erste Ebene erlaubt den Auszubildenden in Lernstationen in der Ausbildungswerkstatt bzw. im Bildungszentrum, erste Erfahrungen mit computergestützten Tätigkeiten zu sammeln. Da der überwiegende Teil der Auszubildenden schon Anfangskenntnisse im Umgang mit Computern besitzt, kann hier mit einfachen Anwendungen angeknüpft werden. Zu diesem Zweck wurden an verschiedenen Stellen innerhalb der Ausbildungswerkstatt Personalcomputer aufgestellt, die über ein Netzwerk miteinander verbunden sind. Damit läßt sich zusätzlich zu Einzelanwendungen auf einem in der Praxis üblichen Level eine über Datenverarbeitungssysteme organisierte Kommunikation und Kooperation aufbauen, kennenlernen sowie auf der Grundlage sozialer Kriterien aus- und bewerten. Bislang wurden für die erste Ebene zwei Bausteine entwickelt und zum Teil auch schon erprobt: ein "Auswertprogramm für Arbeitsproben", mit dessen Hilfe die Auszubildenden selbständig die Lernerfolgskontrolle für die acht Arbeitsproben der Grundausbildung durchführen können. Der zweite Baustein dient der computerunterstützten Abwicklung und

Verwaltung für die in der Ausbildungswerkstatt benötigten Verbrauchsmaterialien, wobei dieser Baustein soeben durch ein zweites Softwareprogramm erweitert wird in Richtung einer generellen, dv-gestützten Materialwirtschaft, die auch die investitiven Sektoren umfaßt.

Die zweite Ebene führt die Auszubildenden in die CIM-Welt ein. Dafür wurde begonnen, die Ausbildungswerkstatt in eine "Fabrik" umzuorganisieren. Die Lernfabrik COPS, wie sie benannt ist, besteht aus einem computergestützten Planungs- und Steuerungssystem. Grundlage dieses Systems ist das im Werkzeugbau eingesetzte DV-System. Sie wurde für Ausbildungszwecke vereinfacht, so daß Auszubildende mit diesem System selbständig Ausbildungsprojekte und Auftragarbeiten durchführen können. Die Ausbildungswerkstatt für andere AUDI-Abteilungen (Technische Entwicklung etc.) der AUDI AG mit einer ausgesprägten Scharnierfunktion zwischen Technischer Entwicklung, Serienvorbereitung und unmittelbarer Fertigung. Auf diese Weise gewinnen die Auszubildenden einen fundierten Einblick in ein komplexes DV-System.⁵ Sie kommen mit typischen

Schnittstellen zwischen Produktion und Verwaltung in Berührung, wie sie sich aus der Auftragsabwicklung, der Produktions- und Beschaffungsplanung sowie Fertigungssteuerung und Markt ergeben. Die Kenntnisse, Fertigkeiten und Erfahrungen können dann auf der dritten Ebene aufgegriffen und unter Produktionsbedingungen vertieft und auf einem höheren Niveau fortgeführt werden.

Der unmittelbare Produktions- und Arbeitsprozeß stellt die dritte Ebene dar. An CIM-relevanten Arbeitsplätzen, im Prinzip gleichzusetzen mit den Knotenpunkten der jeweiligen DV-Systeme arbeiten die Auszubildenden mit. Die Lerninhalte beziehen das Eingebundensein in die Daten- und Logistiknetze mit ein. Die Lernstationen im Betrieb unterscheiden sich von den üblichen Versetzungsstellen also einerseits durch die Inhalte, andererseits durch die Art der Ausbildung und durch die berufsfeldübergreifende Gruppenzusammensetzung. Für die Betreuung der Auszubildenden stehen Mitarbeiter der betreffenden Produktions- und Verwaltungsabteilungen als Fachausbilder, Supervisoren und Lernmentoren zur Verfügung. Diese Mitarbeiter waren bei der Erarbeitung der Lernziele, der Aufgabenstellungen und bei der Gestaltung der Ausbildungsorganisation involviert, was sich positiv bei der Realisierung der Lernmöglichkeiten für die Auszubildenden vor Ort bemerkbar macht.

Die soeben skizzierten Ebenen können angesichts des jeweils spezifischen DV-Einsatzes charakterisiert werden als PC-Ebene, Ebene der mittleren Datentechnik in der Lernfabrik und Großrechnerebene in den betrieblichen Lernstationen. Die mittlere Datentechnik in der Lernfabrik entspricht übrigens genau dem Rechner im

- 5 Bei der Analyse des Werkzeugbaus wurde eine hohe Übereinstimmung der dort anzutreffenden Strukturen mit jenen in der Ausbildungswerkstatt erkennbar. Eine vergleichende Studie über Material-, Informations- und Datenflüsse hat die Beobachtungen bestätigt. Dies kann u.a. dadurch erklärt werden, daß in der Vergangenheit sowohl die Führungskräfte als auch der größte Teil der Ausbildungsmeister ihre Berufserfahrungen hauptsächlich im Werkzeugbau gesammelt haben und über diesen Weg die Strukturen und Verhältnisse sozusagen fast duplizierten.

Werkzeugbau. Sie stehen in didaktisch-methodischer Hinsicht nicht zusammenhangslos neben- bzw. übereinander. Das "Drei-Ebenen-Modell" zeichnet sich durch innere Verknüpfungen aus. So korrespondiert z.B. die Lernfabrik COPS mit der Lernstation Werkzeugbau, die Lernstation Materialwirtschaft im Bildungszentrum inhaltlich bezogen auf die Materialflüsse, mit der Lernstation Fahrzeugsteuerung im Werk.

6. Resümee

Der Schritt der Berufsbildung in die Betriebswirklichkeit mit handlungsorientierten Lern-Arbeitsformen ist heute ein viel diskutiertes Thema. Dafür gibt es außer diesem Projekt weitere positive Ansätze und Erfahrungen (vgl. Dehnbestel/Holz/Novak (Hg.) 1992). Dabei geht es neben neuen berufsfachlichen Kenntnissen und Fertigkeiten auch um Anforderungen und Qualifikationen, die sich aus dem Umbau der Industriearbeit

ergeben und für die vielfach das Stichwort “Vernetzung von Berufsbildung und Organisationsentwicklung” Verwendung findet.

Wird das skizzierte Projekt aus der Distanz betrachtet, fällt auf, daß ein didaktisch-methodisches Konzept mit einer in sich stimmigen Lernortkombination (siehe das hier vorgestellte 3-Ebenen-Modell) allein nicht ausreicht, um die Problematik für die Berufsbildung zu erschließen. Die Qualität sowie die Lernergiebigkeit der Arbeitsplätze, die arbeitsorganisatorischen Bedingungen mit Eingriffs- und Gestaltungsoptionen auch für Lernende und die Qualifikation, die Veränderungserfahrung sowie die “soziologische Phantasie” des Bildungspersonals spielen eine nicht unbedeutende Rolle. Drei Punkte sind an dieser Stelle als Zusammenfassung der Projekterfahrungen angebracht. Erstens sind die realen Gestaltungsmöglichkeiten und -mitwirkungen je näher man an den Produktionsprozeß kommt, für die Lernenden sehr minimal. Es ging eher um das Nachvollziehen von Abläufen, das Erlernen von Routine, das Anwenden von Informationstechnologien als um das Entwerfen von alternativen informationstechnologisch geprägten Kommunikationsmodellen. Die Spielräume sind dafür zu eng, wenngleich es einzelnen Auszubildenden gelang, mit den Beschäftigten ein Arrangement über eine intensivere Beteiligung an der Prozeßintervention zu treffen. Für die Auszubildenden war aber schon dies ein Fortschritt gegenüber der herkömmlichen Bildungspraxis in der Produktion im Rahmen der Betriebsversetzung, die wesentlich begrenztere Einblicke und Engagements erlaubt. Sie hatten die Möglichkeit über das Netzwerk von Lernstationen im Werkzeugbau und in der Fahrzeugsteuerung (mit vier nachgeordneten Lernbereichen) sich den Gesamtprozeß durch Erkunden und theoretisches Verknüpfen bzw. Reflektieren zu erschließen.

Der zweite Punkt bezieht sich auf die Ausbildungsmeister und jene Beschäftigten, die als Fachausbilder in den Produktions- und Verwaltungsbereichen eingesetzt sind. Ihre Arbeitssituation, ihre Erfahrungen mit Industriearbeit, ihre Erfahrungen mit Veränderungsprozessen tangieren die Verwirklichung der Bildungsinteressen und -bedürfnisse der Auszubildenden. Ausbildungsmeister und Fachausbilder nehmen im Betrieb eine Schlüsselfunktion ein. Berufsausbilder, die schon mehrere Jahre in zentralen Bildungsbereichen tätig sind, konnten und können die realen Entwicklungen in der Fabrik nur schwer mitverfolgen. Dies führt dann zu Fehleinschätzungen des betrieblichen und beruflichen Umfeldes sowie der neuen Anforderungen. So fit sie auf der Ebene der einzelnen Maschinensteuerungen (z.B. CNC, SPS) sind, so bewahren sie sich auf der anderen Seite ihr Bild von Produktion aus jener Zeit, als sie noch selbst in den Fachabteilungen beschäftigt waren.

Ein drittes Problemfeld hat sich während der Projektarbeit herauskristallisiert: Die soziale Begegnung gewerblich-technischer und kaufmännischer Auszubildender kann nur dann eingelöst werden, wenn die soziale Begegnung, die Kommunikation und Kooperation der gewerblich-technischen und der kaufmännischen AusbilderInnen eine neue Qualität erhält.

7. Literatur

- Altmann, Norbert u. a. (1986): Ein "neuer Rationalisierungstyp". Neue Anforderungen an die Industriesoziologie, in: Soziale Welt 2/3, 189 ff.
- Baethge, Martin, Herbert Oberbeck (1986): Zukunft der Angestellten. Neue Technologien und berufliche Perspektiven in Büro und Verwaltung, Frankfurt/New York
- Dehnbostel, Peter, H. Holz, Hermann Novak (Hg.) (1992): Lernen für die Zukunft durch verstärktes Lernen am Arbeitsplatz, Dezentrale Aus- und Weiterbildungskonzepte in der Praxis. Berichte zur beruflichen Bildung, Heft 149, Berlin
- Ehrke, Michael, Hermann Novak (1988 a): Computerintegration und Bildungsbedarf, Ingolstadt/Berlin
- Ehrke, Michael, Hermann Novak, (1988 b): Computerorientiertes Lernen für die rechnerintegrierte Fabrik, Projektdesign zum Modellversuch "Informationstechnologiebezogene Qualifizierung für kaufmännische und gewerblich-technische Ausbildungsberufe", herausgegeben von der AUDI AG, Ingolstadt
- Wittke, V. (1990): Systemische Rationalisierung - zur Analyse aktueller Umbruchprozesse in der industriellen Produktion, in: Jörg Bergstermann, Ruth Brandherm-Böhmker (Hg.): Systemische Rationalisierung als sozialer Prozeß, Bonn

Anschrift des Verfassers:
Dipl. Soz. Hermann Novak
Projektbüro für innovative Berufsbildung
Osterholzstr. 64
7920 Heidenheim/Brenz