

## Anmerkungen

- [1] Vgl.: SAUTER, E.: Anforderungen an die Qualität beruflicher Weiterbildung. In: BWP, 16. Jg. (1987), Heft 3/4, S. 106 ff.
- [2] Vgl.: Dienstblatt-Runderlaß Nr. 66/87 der Bundesanstalt für Arbeit vom Juli 1987.
- [3] „Erfahrungsbogen für Teilnehmer/-innen der beruflichen Weiterbildung“. Vervielfältigte Arbeitshilfe des Projektes 4./6.048. Berlin 1987. Der Erfahrungsbogen ist eine der realisierten Arbeitshilfen aus dem „Arbeitsprogramm für die Entwicklung eines FuU-Leitfadens“. Vervielfältigtes Arbeitspapier des Projektes 4./6.048. Berlin 1984.
- [4] Bezug genommen wird auf die Hauptuntersuchung des Projektes: Dabei wurden 1982 30 Auftragsmaßnahmen aus 15 Arbeitsamtsbezirken durch mündliche und schriftliche Befragung der an den Maßnahmen beteiligten Mitarbeiter des Arbeitsamtes, der Bildungsträger und der Teilnehmer untersucht. Ergebnisse der Hauptuntersuchung sind vor allem enthalten in [3] Arbeitsprogramm, [5], [6]. Ein abschließender Bericht ist in Vorbereitung.
- [5] Vgl.: Zwischenbericht Mai 1985 zum Projekt „Qualität und Wirtschaftlichkeit beruflicher Weiterbildung“, insbesondere Anlagen 10–13. Vervielfältigtes Arbeitspapier des Projektes 4./6.048. Berlin 1985.
- [6] Zwischenbericht Juli 1986: „Festlegung und Sicherung der Qualität von Auftragsmaßnahmen der Bundesanstalt für Arbeit“. Vervielfältigtes Arbeitspapier der BIBB/BA-Arbeitsgruppe. Berlin 1986.
- [7] Vgl.: HARKE, D., und FREIBICHLER, H.: Fragebogen zu Lernproblemen Erwachsener – FLE. Sonderveröffentlichung des BIBB. Berlin 1982.

Waldemar Baron / Norbert Meyer

## Projektorientiertes Lernen als Ansatz zur Vermittlung von Handlungskompetenzen in der beruflichen Bildung

### Kompetenzen aus Erfahrungen

Projektarbeit, Projektmethode, Projektunterricht und projektorientiertes Lernen werden in der gegenwärtigen Diskussion innerhalb der beruflichen Bildung um adäquatere Formen von Ausbildung und Unterricht häufig als vielversprechende Instrumentarien genannt, die dem handlungstheoretischen Verständnis von Pädagogik tendenziell entgegenkommen.

Das Projekt gilt danach als eine bevorzugte Form von Lehren und Lernen im Sinne einer handlungsorientierten emanzipatorischen Pädagogik, die den Lerner nicht nur fachlich qualifiziert, sondern darüber hinaus „extrafunktional“ zu berufsfeldübergreifenden Bildungszielen wie Abstraktionsfähigkeit, methodisches Vorgehen, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit, Selbstbestimmung und Verantwortungsbewußtsein führt.

Eine so verstandene Didaktik orientiert sich in erster Linie an dem Postulat des **Erfahrungslernens**, Lehren und Lernen in diesem Sinne sollten „an die Erfahrung anknüpfen (oder weitere Erfahrungen bilden), so daß die biografische Erfahrungsstruktur erweitert wird und damit Grundlagen für neue Handlungskompetenzen geschaffen werden“. [1] Eine wesentliche Voraussetzung für die Vermittlung von Handlungskompetenzen sind ferner die Reflexion und Verarbeitung dieser Erfahrungen.

Der pragmatische Lehrsatz der Pädagogik, den Lerner bei seinem aktuellen Erkenntnis- und Entwicklungsstand abzuholen, ist nach wie vor gültig. Dies gilt nicht nur für den funktionalen Bereich (Vorkenntnisse), sondern ebenso für den sozialen Bereich (persönliche Sozialisation).

Lernen innerhalb von Projekten bietet hier hervorragende Möglichkeiten, da die Lerner ihre Lernsituationen zu einem großen Teil selbst entwickeln und ihre Interaktionsformen und -rahmenbedingungen innerhalb des institutionell vorgegebenen Spielraums im Idealfall frei vereinbaren können.

Entscheidend für die **Qualität der Ausbildung** ist jedoch, inwieweit es mit Hilfe projektorientierten Lehrens und Lernens möglich ist, Handlungskompetenzen zu vermitteln, die zum einen die fachlichen Anforderungen voll abdecken und zum anderen weiterführende Qualifikationen berücksichtigen.

Nichtfachliche Qualifikationen bieten den Vorteil eines eher unproblematischen Einsatzes auch in anderen oder veränderten funktionalen Bereichen und gewinnen in einer Zeit, die durch raschen sozialen Wandel und eine rasante Technikentwicklung geprägt ist, zunehmend an Bedeutung.

### Handlungskompetenz orientiert sich somit

- zum einen an **funktionalen** Anforderungen, die wiederum als berufsfeldbreite und berufs- bzw. fachspezifische Qualifikationen differenziert werden können und
- zum anderen an **extrafunktionalen** Anforderungen, die als methodische (Lern- und Arbeitstechniken) und soziale Qualifikationen umschrieben werden können.

Gerade im Bereich der beruflichen Bildung reicht es nicht mehr aus, Lernziele zu vermitteln, sondern der Lerner sollte ein Höchstmaß an **Handlungs- und Anwendungsorientierung** erhalten, um auf seine spätere Rolle in der beruflichen Praxis angemessen vorbereitet zu sein.

Es kommt zunehmend zu einer Aufhebung der Trennung von Hand- und Kopfarbeit, von Theorie und Praxis und zu einer Integration von beruflichem und allgemeinbildendem Lernen. [2]

### Projektbegriff

Was heißt nun Projektausbildung, bzw. für den Bereich der beruflichen Schule projektorientierter Unterricht, was heißt Projektmethode, welches sind die wesentlichen Strukturmomente und was ist neu an dieser Art des Lernens?

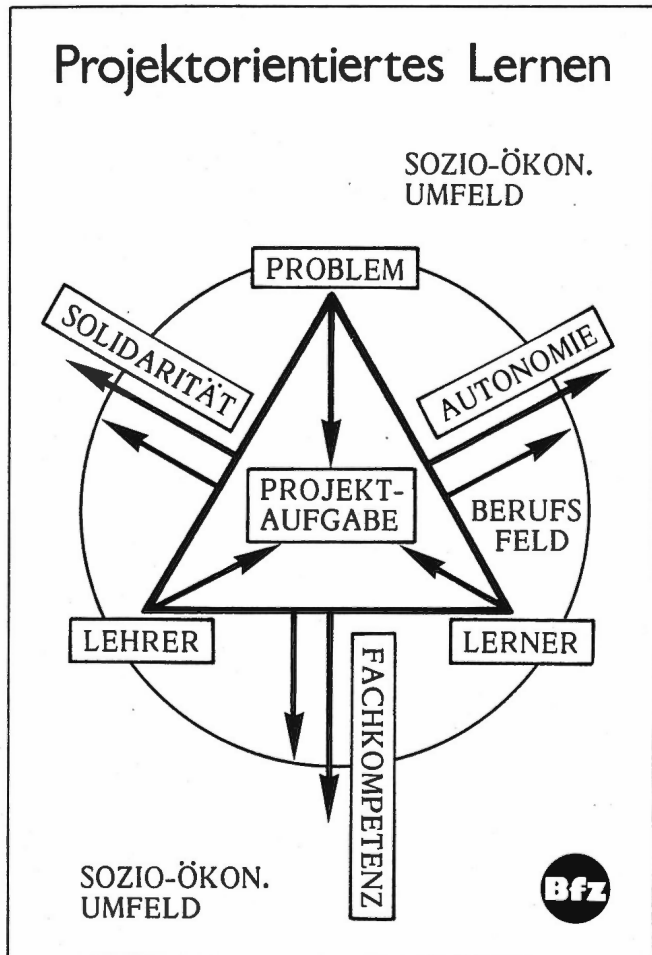
Als **minimale Arbeitsdefinition** werden an den Projektbegriff in der beruflichen Bildung lediglich zwei Prämissen herangetragen: [3]

- zum einen der Bezug zu einem realen, lebensechten Fall und
- zum anderen ein Arbeitsvorhaben, das von einer Projektgruppe in einem zeitlich definierten Rahmen arbeitsteilig bewältigt wird.

Dieser Projektbegriff ist für eine differenzierte Betrachtung sicherlich zu unspezifisch. Denn – so ein zentraler Einwand – wird ein Arbeitsvorhaben „alle Jahre wieder“ [4] nach vorgegebenen Unterlagen und mit sehr ähnlichen Ergebnissen durchgeführt, so handelt es sich noch nicht um ein Projekt, auch wenn die oben genannten Kriterien erfüllt sind. Es fehlt der innovative Charakter.

So ist die von Praktikern der beruflichen Bildung gelegentlich zu hörende Äußerung: „Projektausbildung – nichts Neues, das machen wir doch schon seit vielen Jahren!“ einer genaueren Betrachtung hinsichtlich des Projektbegriffes zu unterziehen.

Als ein wesentliches pädagogisches Element des Lernens in Projekten, das über die oben genannte Definition hinausgeht, gilt die Beteiligung der Lerner schon bei der Formulierung der Projektaufgabe unter Berücksichtigung objektiver und subjektiver Interessen der Lerner. Diese Projektaufgabe ist durch Interaktion von Lehrer und Lerner abzuleiten aus einer umfassenden Problemstellung, die wiederum Gegenstand des jeweiligen Berufsfeldes zu sein hat.



Als Ergebnis wird ein weitgehend selbstbestimmtes Handeln des Lerners angestrebt, das Kompetenzen vermittelt, die zunächst einmal für das Berufsfeld von Bedeutung sind. Darüber hinaus wird durch den ganzheitlichen Ansatz des projektorientierten Lernens eine Übertragbarkeit auf andere Berufsfelder und das sozio-ökonomische Umfeld insgesamt erleichtert.

Fachliche berufsbezogene Kompetenzen sind ebenso von Bedeutung wie ein selbständiges, selbstverantwortliches Lernen (Autonomie) und die Kommunikation und Kooperation in der Lerngruppe (Solidarität).

**Projektmethode**

Der Projektgedanke, also die Intention eines handlungsorientierten Lernens, ist trotz seiner derzeitigen Aktualität nicht neu, sondern lässt sich zumindest bis in das 18. Jahrhundert zurückverfolgen. Erste Ansätze eines handlungsorientierten Lernens im Sinne der Projektmethode finden sich bei Pestalozzi (1746 bis 1827) und Rousseau (1712 bis 1778), wie Karl Frey [5] in seinem Buch zur Projektmethode darstellt.

Wie wird nun konkret gelernt mit Hilfe der Projektmethode? Wodurch sind Interaktionsprozesse der Teilnehmer untereinander gekennzeichnet und was ist das Erfolgsrezept dieses handlungsorientierten Lernens? Karl Frey beschreibt in seinem vielzitierten Werk zur Projektmethode einen Katalog von Handlungszielen und Interaktionsformen, die insgesamt idealtypisch das Ar-

beiten mit Hilfe der Projektmethode charakterisieren. Danach zeigen Teilnehmer bzw. Lerner innerhalb eines Projektes u. a. folgende Verhaltensweisen: [6]

- greifen eine Projektinitiative von jemandem auf (z. B. ein Thema, Erlebnis, Problem),
- verständigen sich auf gewisse Interaktionsformen (Spielregeln des Miteinander-Umgehens),
- organisieren sich in einem begrenzten zeitlichen Rahmen selbst,
- beschäftigen sich mit einem relativ offenen Betätigungsbereich, das nicht von vornherein in kleine Lernschritte gegliedert ist,
- planen weitgehend selbständig,
- arbeiten individuelle Prozesse und Probleme auf, die während des Projektablaufes auftreten,
- vereinbaren Arbeitsziele und Rahmenbedingungen,
- entwickeln selbst Methoden, die zu einer angemessenen Problembewältigung führen,
- berücksichtigen persönliche Interessen und Ziele der Gruppe insgesamt,
- orientieren sich an realen Situationen und Objekten,
- setzen sich mit aktuellen und persönlichen Fragen auseinander.

Diese für den Lerner postulierten Verhaltensweisen werden sich unter den Randbedingungen des Lernprozesses innerhalb einer hierarchisch organisierten Bildungseinrichtung kaum vollständig realisieren lassen.

Die Projektmethode im idealtypischen Sinne impliziert ein nahezu völlig offenes Curriculum und geht damit über die Möglichkeiten eines institutionell organisierten und lernzielorientierten Unterrichts hinaus. Werden nur einige dieser Handlungsziele und Interaktionsformen realisiert, so ist der Lernprozess als „projektartig“ bzw. „projektorientiert“ zu charakterisieren.

**Projektunterricht**

In der aktuellen didaktischen Diskussion wird häufig von Projektunterricht, projektorientiertem Unterricht oder projektorientiertem Lernen geredet, womit eine Reduktion des oben beschriebenen idealtypischen Profils auf ein unter bestimmten vorgegebenen Randbedingungen realisierbares Maß bezeichnet wird.

Dem Lernen mit Hilfe der Projektmethode im oben skizzierten ursprünglichen Sinne kann sicherlich nicht der Charakter des curricularen, also zielorientierten und bildenden Handelns abgesprochen werden, jedoch sind Ziele dort primär methodisch auf extrafunktionale Kompetenzen und erst sekundär didaktisch auf funktionale Qualifikationen ausgerichtet.

Anforderungen an den Projektunterricht resultieren somit aus zwei Bereichen:

- einerseits aus dem Wechselspiel von eigenen Interessen und selbständiger Tätigkeit der Lerner (Schüler selbsttätigkeit) und
- andererseits aus dem Erfordernis zur Vermittlung von systematischem Wissen (Lehrplan).

Der eigentliche Unterrichtsinhalt entsteht letztlich als dialektische Synthese dieser beiden Elemente, das Vorwissen und die individuellen Sozialisationsbedingungen werden als „Erfahrungskompetenz“ explizit in den Lernprozess integriert.

Projektunterricht als ein ganzheitliches, erfahrungs- und handlungsorientiertes Lernen ist zu verstehen als Antwort auf veränderte gesellschaftliche Rahmenbedingungen und neue Anforderungen, die sich aus einer veränderten Arbeitswelt ergeben.

Heinz Pütt [7] konkretisiert für den Projektunterricht 15 wesentliche Merkmale, die sich auf eine Projektausbildung übertragen lassen:

1. problemhaltige Aufgabe,
2. Motivation,
3. Zielorientierung,
4. planvolles, selbständiges und selbstbestimmtes Handeln,
5. Verbindung von schulischem und außerschulischem Tun,
6. Hingabe und ernstes Engagement,
7. individuelles und kooperatives Handeln,
8. Verbindung von Theorie und Praxis,
9. Ausdauer,
10. Abbau von Lehrerdominanz,
11. typische Verlaufsstruktur,
12. fächerübergreifender Charakter,
13. Methodenvielfalt,
14. Abschluß und Aufgabenbeurteilung,
15. gesellschaftliche Relevanz.

Auch hierbei handelt es sich eher um einen idealtypischen Katalog, d. h., in der Realität von Ausbildung und Schule werden kaum alle Kriterien gleichzeitig zu erfüllen sein, der Katalog dient als Orientierungshilfe.

Nun kann es nicht sinnvoll sein, Lehr- und Lernprozesse ausschließlich über Projektunterricht oder Projektausbildung zu realisieren. Neben Ausbildung bzw. Unterricht in Projekten werden andere Methoden treten müssen, die je nach Inhalt gezielt einzusetzen sind, um einen optimalen Lernerfolg zu gewährleisten.

Die wirklich interessante Frage ist daher nicht die, ob es sinnvoll ist, Projektausbildung und Projektunterricht in die berufliche Bildung einzubringen, sondern wie die konkrete Umsetzung gestaltet werden kann. Wie Projektausbildung und herkömmliche Ausbildung sinnvoll kombiniert werden können, wie beim Partner im dualen System, der berufsbildenden Schule, durch Elemente der Projektmethode Unterricht im Sinne einer stärkeren Ausrichtung auf Handlungskompetenz befruchtet werden kann, sind Fragen, die der Klärung bzw. Erprobung bedürfen.

### Projektorientiertes Lernen

Projektorientiertes Lernen greift nur einige Strukturmerkmale der Projektmethode bzw. der Projektausbildung/des Projektunterrichts auf. Drei Prämissen sind jedoch als essentiell und für das projektorientierte Lernen unverzichtbar anzusehen:

- das Anknüpfen an die Erfahrungen, Interessen und Bedürfnisse des Lerners,
- das planvolle und weitgehend selbständige Vorgehen des Lerners (learning by doing) und
- der Bezug von Theorie und Praxis (ganzheitliches Vorgehen, fächerübergreifender Ansatz, Handlungsrelevanz).

Im Sinne dieses handlungstheoretischen Verständnisses von Lernen stehen gegenüber dem fachsystematischen Ansatz das gegenständliche Tätigsein des Lerners und die Anwendungsorientierung im Vordergrund. Innerhalb des projektorientierten Lernprozesses lassen sich analytisch vier „**handlungshierarchisierte Lernphasen**“ definieren: Zielsetzung, Planung, Ausführung und Bewertung.

Die Phase der **Zielsetzung** ist durch die Begründung und Konkretisierung der Aufgabenstellung gekennzeichnet. Einen hohen Stellenwert hat hier der Bezug zum Lerner, dessen Integration, Motivation und Identifikation mit der Aufgabe.

Die Phase der **Planung** zeichnet sich aus durch Elemente der Informationssammlung, Analyse, Strukturierung des methodischen Vorgehens und letztlich Entscheidung über die Realisierung aus alternativen Lösungsansätzen.

Damit sind die Voraussetzungen für die **Ausführung** der Aufgabe und Lösung der Detailprobleme als experimentierendes Handeln geschaffen. Eine Modifikation der Projektaufgabe aufgrund neuer Erfahrungen ist möglich, Ergebnisse werden gesichtet, zusammengefaßt und gesichert.

In der Phase der **Beurteilung** schließlich werden sowohl die Arbeitsergebnisse als auch die Lernprozesse einer Beurteilung und Nachbetrachtung unterzogen, Handlungskonsequenzen werden erörtert. Dabei sind funktionale ebenso wie extrafunktionale Handlungskompetenzen zu berücksichtigen.

Diese vier Projektphasen finden ihre Entsprechung in vier Handlungsstufen mit unterschiedlicher Differenziertheit der Handlungspläne: Grobstrukturierung, Feinstrukturierung, Generalisierung und Flexibilisierung. [8]

---

### Projektorientiertes Lernen

Projektphasen	Handlungsstufen
– Zielsetzung	– Grobstrukturierung
– Planung	– Feinstrukturierung
– Ausführung	– Generalisierung
– Beurteilung	– Flexibilisierung

---

Die Vermittlung von Handlungskompetenzen hat somit zur Voraussetzung, daß dem Lerner schon während der Ausbildung bzw. des Unterrichts gezielt Gelegenheit gegeben wird, kreatives und verantwortliches Handeln einzuüben und zu reflektieren.

### Projektorientiertes Lernen am Berufsförderungszentrum Essen

Projektorientiertes Lernen wird in einigen Bereichen der Fortbildung und Umschulung am Berufsförderungszentrum bereits seit Jahren erprobt. Drei praktische Beispiele sollen diese Arbeit verdeutlichen und erste Erfahrungen aufzeigen:

#### 1. Beispiel: Energieeräteelektroniker

Projekt: Galvanikanlage

Am Beispiel des eines Ausbildungsprojektes, wie es innerhalb der Umschulungsmaßnahme zum Energieelektroniker im BFZ Essen durchgeführt wird, soll ausführlich dargestellt werden, wie Inhalte der Steuerungstechnik mit Hilfe von projektorientiertem Lernen vermittelt werden. Neben fachlichen Inhalten finden ganz gezielt fachübergreifende Qualifikationen Berücksichtigung.

Zu Beginn der Ausbildung werden Grundlagen der Steuerungstechnik am Beispiel kontaktbehalteter Steuerungen vermittelt. Durch den Aufbau einer einfachen Verknüpfungssteuerung wird der Übergang zur elektronischen Steuerungstechnik vollzogen. Dabei handelt es sich um eine Pressensteuerung, die jeder Umschulungsteilnehmer aufbaut und eigenständig in Betrieb nimmt. [9]

Auf der Grundlage dieser Kenntnisse und Fertigkeiten wird die nächste Ausbildungsphase als projektorientiertes Lernen mit dem vorrangigen Ziel der Vermittlung von Handlungskompetenzen gestaltet. Fachlich lernen die Umschüler hier das Funktionsprinzip der Ablaufsteuerung kennen. Folgende Zielvorstellungen stehen in diesem Ausbildungsabschnitt im Vordergrund:

- Vertiefung theoretischer Lerninhalte,
- Vermittlung neuer Ausbildungsinhalte,
- Erleichterung des Transfers von Theorie und Praxis,
- Stärkung der Eigenaktivität der Lerner,

- Fähigkeit zur selbständigen Arbeitsplanung,
- Vermittlung von sozialer Kompetenz,
- Stärkung der Motivation der Lerner.

In mehreren im positiven Sinne miteinander konkurrierenden Kleingruppen von je fünf Lernern wird jeweils eine Galvanikanlage einschließlich der zugehörigen Steuerung konzipiert und gebaut. Die Umschüler erhalten dazu folgende Vorgaben bzw. Hilfestellungen:

- Funktionsweise der Anlage als Modell,
- Konzept einer Ablaufsteuerung,
- Eingabeteil mit galvanischer Trennung und Anzeige,
- Verarbeitungsteil mit Schrittkette (Flip-Flops),
- Ausgabeteil mit Leistungstreibern und Anzeige,
- problembezogene Fachliteratur.

Die Umschüler verfügen zu diesem Zeitpunkt bereits über ausreichende Kenntnisse der Bauelemente. Die Schaltungsdetails werden in der Gruppe gemeinsam erarbeitet. Dies geschieht unter Einbeziehung möglichst vieler Grundsaltungen der Elektronik und Digitaltechnik. Die Teilnehmer lernen auf diese Weise, einzelne Grundsaltungen den entsprechenden Bereichen einer Steuerung bzw. Anlage richtig zuzuordnen. Parallel dazu wird das Funktionsprinzip der Ablaufsteuerung erarbeitet.

Sodann findet innerhalb der Arbeitsgruppen eine Arbeitsteilung statt, d. h., jeder der fünf Teilnehmer realisiert einen Teil der Gesamtanlage. Diese Maßnahme überträgt jedem Gruppenmitglied einen Teil der Verantwortung für die Funktion der Gesamtanlage und zwingt zu fortgesetzter Absprache der Lerner untereinander.

Die Aufteilung und Zuordnung der einzelnen Aufgaben werden von den Gruppenmitgliedern selbst vorgenommen und können beispielsweise wie folgt aussehen:

Teilnehmer 1: Stromversorgung,

Teilnehmer 2: Eingabeebene,

Teilnehmer 3: Ausgabebene,

Teilnehmer 4: Verknüpfungsebene,

Teilnehmer 5: Chassis.

Beim Schaltungsentwurf, der Entflechtung, dem Erstellen des Leiterkarten-Layouts und beim Bau der Einzelbaugruppen arbeiten die Teilnehmer weitgehend selbständig. Die Ausbilder sind als Berater stets ansprechbar, geben aber nur Hilfe zur Selbsthilfe der Lernenden. Umfangreiche Handlungsanweisungen, wie sie in der fachpraktischen Ausbildung sonst üblich sind, existieren nicht. An ihre Stelle tritt die individuelle Arbeitsplanung jedes Teilnehmers (funktionale und methodische Handlungskompetenz).

Nach dem Bau und der Inbetriebnahme der einzelnen Anlagenteile fügen die fünf Teilnehmer der Kleingruppe ihre Komponenten zur Gesamtanlage zusammen. Hierbei und in der folgenden Gesamtinbetriebnahme ist wiederum die Zusammenarbeit von sehr großer Bedeutung. In dieser Phase findet auch ein reger Austausch von Informationen zwischen den Lernenden statt, bei dem die Mitglieder der Kleingruppe ihr Know-how, welches sie beim Erstellen ihres Anlagenteils erworben haben, an ihre Kollegen weitergeben.

Bei der anschließenden Fehlersuche werden von den Ausbildern praxisrelevante Fehler in die Anlagen eingebaut. Bei ihrer Beseitigung ist wiederum die Zusammenarbeit des Gesamtteams erforderlich, wobei die Fachkompetenz des einzelnen Gruppenmitgliedes auf die Gruppe insgesamt übertragen wird.

Abgerundet wird die Projektarbeit durch eine Zusammenfassung der Arbeitsergebnisse in den Kleingruppen sowie durch Referate, die von den einzelnen Teilnehmern zu ausgewählten Themenkomplexen erarbeitet und vorgetragen werden.

## 2. Beispiel: Metallberufe

Projekt: Taktstraße

Zur Förderung extrafunktionaler Qualifikationen (Motivation, Teamfähigkeit, Flexibilität etc.) der Teilnehmer in Umschulungsmaßnahmen des Berufsfeldes Metall wurde vom Berufsförderungszentrum Essen gemeinsam mit dem Bundesinstitut für Berufsbildung in Berlin (BIBB) das Ausbildungsprojekt Taktstraße entwickelt. Das Projekt orientiert sich an folgenden Zielen und Inhalten: [10]

- Integration von Fachtheorie und Fachpraxis,
- Arbeitsteilung innerhalb des Gesamtprojektes,
- Konfrontation mit praxisüblichen Aufgabenstellungen,
- Vermittlung von Fähigkeiten und Fertigkeiten, die zur Herstellung und Inbetriebnahme komplexer Betriebsmitteleinrichtungen erforderlich sind,
- optimale Anpassung der Ausbildungsinhalte an sich ständig ändernde technische, industrielle Entwicklungen.

Die gesamte Fertigungseinheit besteht aus fünf Stationen: Taktvorschubgerät, Schneidwerkzeug, Biegewerkzeug, Einrollwerkzeug und Abschneidwerkzeug. In diesem Projekt werden aus methodischen Gründen die verschiedenen Bearbeitungsvorgänge auf Einzelwerkzeuge verteilt.

Die Taktstraße wird von den Auszubildenden arbeitsteilig erstellt. Die Anlage ist so konzipiert, daß der Bau von Bearbeitungsstationen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit erfolgen kann. Die Erstellung der Baugruppen und deren Verknüpfung zu einem Gesamtkonzept erfordern einen hohen Grad an Kommunikation und Kooperation der Lerner untereinander.

## 3. Beispiel: Informationselektronik

Projekt: Aufbau des BFZ-Einplatinen-Mikrocomputers

Im letzten Teil der Umschulung zum Informationselektroniker wird zur Vertiefung, Wiederholung und Anwendung der Mikrocomputerkenntnisse von jedem Teilnehmer ein solcher Mikrocomputer erstellt.

In einer Vorbesprechung stimmen Lerner und Ausbilder zunächst die grundsätzliche methodische Vorgehensweise, das Ziel der Projektarbeit, die konkrete Aufgabenstellung und den Umfang der Arbeiten miteinander ab. Anschließend erfolgt in Gruppenarbeit das Entwerfen der Schaltung für die erste Karte. Die Entwürfe werden von den Lernern vorgestellt, gemeinsam besprochen, und es wird die endgültige Version erstellt. Die zweite Karte wird von den Teilnehmern individuell entworfen und gestaltet.

In einer zweiten Phase entwickeln die Umschüler selbständig ein Programm, erproben es und legen es in einem EPROM ab. Das MFA-Mediensystem wird den Teilnehmern als Entwicklungssystem bereitgestellt. Der Einplatinencomputer wird mit dem fertigen EPROM bestückt. Zum Abschluß des Projektes werden die einzelnen Arbeiten gemeinsam besprochen und die erstellten Funktionen wechselseitig vorgeführt und beurteilt.

Fachliche Inhalte können durch das Prinzip der exemplarischen Ausbildung besonders gründlich vermittelt werden. Der hohe Grad an Eigenaktivität und Verantwortung bei der Umsetzung der theoretischen Kenntnisse in die Praxis sichert nach den Erfahrungen der Dozenten einen langfristigen Lernerfolg.

## Wissenschaftliche Begleitung des BFZ Essens in Schulmodellversuchen

Projektorientiertes Lernen ist ebenfalls ein zentrales Thema in dem Schulmodellversuch „Informationsverarbeitung mit MFA-Computern im Berufsfeld Elektrotechnik an berufsbildenden Schulen und Kollegschaften (MFA-Schule)“ in Nordrhein-Westfalen. Dieser Schulmodellversuch wird durch das Berufsförderungszentrum Essen in Verbindung mit der Schule für Elektrotechnik Essen wissenschaftlich begleitet und durch das Bundes-



ministerium für Bildung und Wissenschaft sowie das Kultusministerium des Landes Nordrhein-Westfalen finanziell gefördert.

Der Modellversuch soll in enger Kooperation von Schule und Betrieb Lösungsmöglichkeiten für eine praxismögliche, handlungs- und anwendungsorientierte Qualifizierung bei der Nutzung der Neuen Technologien aufzeigen und entsprechende Konzepte und Instrumentarien entwickeln (zur Konzeptionierung siehe auch Informationsschrift zum Modellversuch).

Die Vermittlung von Lernzielen und Handlungskompetenzen erfolgt mit Hilfe des vom BFZ Essen entwickelten MFA-Medien-systems. Erfahrungen und Ergebnisse aus dem vom BFZ durchgeführten Wirtschaftsmodellversuch „Einsatz der Mikrocomputertechnik in der Facharbeiterausbildung (MFA)“ werden genutzt und in den Schulmodellversuch eingebracht.

Folgende Ziele und Fragestellungen sind Grundlage des Modellversuches:

1. Welches Qualifikationsniveau sollte hinsichtlich der Mikrocomputertechnik in den einzelnen Bildungsgängen im Berufsfeld Elektrotechnik erreicht werden?
2. Welche didaktischen Orientierungen sind für den Lehrer erforderlich?
3. Wie sind Lehr- und Lernmittel zu gestalten bzw. weiterzuentwickeln?
4. Welche Aspekte muß die Lehrerfortbildung realisieren?
5. Inwieweit lassen sich die mit dem MFA-System gewonnenen Fähigkeiten auf den Umfang mit anderen Geräten übertragen?
6. Welche Kooperationsformen sind zwischen den Partnern des dualen Systems bei der Vermittlung der Mikrocomputertechnik möglich?

Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Integration von fachlichen, methodischen und sozialen Handlungskompetenzen im Untersuchungsbereich und der Entwicklung und Durchführung einer Evaluationskonzeption, die inhaltlich, organisatorisch und methodisch die Voraussetzung für einen praxis- und handlungstheoretischen Forschungsansatz sichert.

Es wird angestrebt, die am Modellversuch beteiligten Gruppen in ein kreatives Verhältnis direkter Zusammenarbeit und wechselseitiger Beeinflussung zu bringen. [11]

Innerhalb der Zentralen Koordinierungsgruppe wurde mit den Vertretern der acht Modellversuchsschulen vereinbart, Projektunterricht zu erproben und Erfahrungen und Ergebnisse aus den konkreten Unterrichtssituationen zu dokumentieren. Hinsichtlich der Umsetzung curricularer Rahmenvorgaben in der Schule sollen schwerpunktmäßig folgende Aspekte berücksichtigt und evaluiert werden:

- Lernerfolge (Unterrichts- und Handlungsziele),
- Eignung praktizierter Methoden,
- Eignung eingesetzter Lehr- und Lernmittel,
- Schülermotivation,
- weitere Anregungen und Empfehlungen.

Ferner ist das Berufsförderungszentrum Essen gemeinsam mit den Universitäten Hamburg und Bremen an der wissenschaftlichen Begleitung des **Schulmodellversuches** „Berufsspezifische Anwendungen von Mikrocomputertechnik“ (MCA) in Hessen beteiligt. Auch dort wird Projektunterricht modellhaft erprobt, dokumentiert und evaluiert.

Zielsetzung des hessischen Modellversuches ist es, unter besonderer Berücksichtigung der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Mikroelektronik, Mikroprozessor- und -computertechnik problem- und handlungsorientierte Unterrichtskonzepte und -materialien zu entwickeln, und zwar für energie- und nachrichtentechnische Ausbildungsberufe der Berufsschule im Berufsfeld Elektrotechnik.

Der traditionelle fachsystematische Ansatz über die Digitalelektronik muß als defizitär angesehen werden, er vernachlässigt wichtige Anwendungsbereiche der Mikroelektronik und bedarf einer Überprüfung. Dabei ist zu klären, inwieweit die übliche Themenorientierung im Unterricht zu ersetzen ist durch eine Aufgabenorientierung mit einem höheren Grad von Praxisnähe.

Dies soll durch ein Konzept des Handlungslernens erreicht werden, das den Anspruch erhebt, den veränderten fachlichen Inhalten und Anforderungen in besonderem Maße gerecht zu werden. Dieses Konzept des handlungsorientierten Lernens ist für den Bereich der Informationstechnik auszdifferenzieren.

Weiter ist innerhalb des Modellversuches flankierend zu untersuchen, in welchem Maße eine Konkretisierung und Berücksichtigung des Bildungszieles „Technikgestaltung“ möglich ist. Es gilt nicht zuletzt, den „instrumentellen Charakter“ der neuen Technologien herauszustellen und den Menschen zu befähigen, „verantwortungsvoll damit umzugehen, Herr der Technik zu sein und nicht ihr Diener“. [12]

Bei der Konkretisierung des Bildungszieles „humane Technikgestaltung“ ebenso wie bei der Entwicklung anwendungs- und problembezogener Unterrichtskonzeptionen sind beruf- und berufsfeldübergreifende fachliche Zusammenhänge zu berücksichtigen, um die Handlungskompetenzen der Schüler zu fördern. Dies wird bei der Wahl der Anwendungsbeispiele berücksichtigt.

Ein weiterer Schwerpunkt beider Modellversuche und deren Evaluation gilt dem Verhältnis von Schule und Betrieb als Partner im Ausbildungsprozeß. Ausgehend von der regionalen Situation werden Kriterien und Ansatzpunkte herausgearbeitet, die einer stärkeren Kooperation von berufsbildender Schule und Ausbildungsbetrieb in Zukunft dienlich sind.

#### **Kooperation der Partner im dualen System der Berufsausbildung**

Berufliche Schule und betriebliche Ausbildung werden in Zukunft erheblich schneller und flexibler auf neue bzw. veränderte Qualifikationsanforderungen der betrieblichen Praxis reagieren müssen. Der Bedarf an Wissen im Bereich der Informationsverarbeitung wächst stetig, und langfristig werden nahezu alle Ausbildungsberufe von der Einführung der neuen Technologien betroffen sein. [13]

Die **Notwendigkeit zur stärkeren Kooperation** von Schule und Betrieb steht angesichts der Implementation neuer Technologien außer Zweifel, wie eine Abfrage bei den am Modellversuch zum MFA-Computer in Nordrhein-Westfalen beteiligten Lehrern und Experten aus den Betrieben ergeben hat. [14] Realität ist häufig eine mangelnde Koordinierung.

Für beide Lernorte wird die Forderung zur stärkeren Vermittlung von Handlungskompetenz an Bedeutung gewinnen. Eine gegenseitige Information und wechselseitige Abstimmung ist sicher für beide Seiten und nicht zuletzt im Interesse des Lerners von Vorteil.

Innerhalb der oben genannten Modellversuche zur beruflichen Bildung in Nordrhein-Westfalen und Hessen soll untersucht werden, in welchem Umfang eine Kooperation der Partner im dualen System der Berufsausbildung erforderlich ist und wie diese Kooperation **qualitativ sinnvoll** gestaltet werden kann.

Im nordrhein-westfälischen Modellversuch zur Erprobung der Informationsverarbeitung mit MFA-Computern wurde dazu folgendes Vorgehen gewählt: [15]

1. Mitarbeit von Experten aus Ausbildungsbetrieben in den Arbeitsgruppen der Lehrer zur Erarbeitung der Curricula,
2. Einbeziehung von Ausbildungsbetrieben bei der Installation und Inbetriebnahme der MFA-Computer an den Schulen,

3. Informationsveranstaltungen für die Vertreter der beteiligten Ausbildungsbetriebe an den Schulen,
4. verstärkte informelle Kontakte der Lehrer mit Ausbildern aus der Region,
5. Einrichtung von Arbeitskreisen an Schulen mit dem Ziel der Intensivierung der Kooperation,
6. Befragung beteiligter Ausbildungsbetriebe zur regionalen Ausbildungssituation und den Chancen zur Kooperation über die Modellversuchsschulen,
7. einwöchige gemeinsame Fortbildungsveranstaltung zu speicherprogrammierbaren Steuerungen für Lehrer der beiden Modellversuche am Berufsförderungszentrum Essen.

Als Operationalisierung für den Grad der Kooperation zwischen Schule und Betrieb im dualen System der Berufsausbildung wird eine Differenzierung von drei Kategorien vorgeschlagen:

- Phase 1: wechselseitige Information,
- Phase 2: Abstimmung von Lerninhalten,
- Phase 3: Abstimmung didaktischer Modelle.

In der **ersten** Phase werden Informationen ausgetauscht und wechselseitig zur Kenntnis genommen (siehe auch Informationsveranstaltungen zum Modellversuch MFA-Schule).

Die **zweite** Phase ist gekennzeichnet durch eine Abstimmung von Inhalten, organisatorischen Rahmenbedingungen und Vermittlungszeiten beruflicher Bildung und Ausbildung (siehe auch gemeinsame Erarbeitung von Curricula durch Lehrer und Ausbilder).

Innerhalb der **dritten** Phase als intensivste Form der Kooperation von Schule und Betrieb wären zusätzlich methodisch-didaktische Vorgehensweisen abzustimmen. Es wäre u. a. zu überprüfen, welche Chancen für eine Verknüpfung des eher fachsystematischen Ansatzes der Schulen mit dem eher qualifikatorischen Ansatz der Ausbildungsbetriebe bestehen.

Die Vermittlung von Handlungskompetenzen über projektorientiertes Lernen in der beruflichen Bildung bietet eine Reihe interessanter Ansatzpunkte für eine Kooperation von Schule und Betrieb im Sinne der Phase drei. Inwieweit die hohen Erwartungen und Anforderungen, die an Ausbildung und berufliche Schule herangetragen werden, auf diesem Weg eingelöst werden können, werden die vielfältigen Erfahrungen zeigen.

Jörg Kluger

## Perspektiven der Vermittlung einer informationstechnischen Grundbildung

Die wachsende Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechniken führt zu einschneidenden Veränderungen von Arbeitsabläufen, Arbeitsinhalten und Organisationskonzepten. Diese haben neue bzw. veränderte Anforderungen im Bereich der Qualifikationen der betroffenen Arbeitnehmer zur Folge. Die Schwerpunkte der technischen Neuerungen liegen dabei

- im Bereich der kaufmännisch-verwaltenden Berufe in der Einführung von Systemen zur integrierten Daten- und Textverarbeitung sowie im Aufbau inner- und überbetrieblicher Kommunikationsnetze,
- im Bereich der gewerblich-technischen Berufe in der Prozessautomation, der Einführung computerunterstützter Verfahren in der Planung, Konstruktion und Fertigung sowie in der Wartung und Instandhaltung von mikroprozessorgesteuerten Maschinen und Geräten. [1]

### Anmerkungen

- [1] Vgl.: KOST, F.: Projektunterricht und Kritische Didaktik. In: Probleme der Unterrichtsmethodik, H. Moser (Hrsg.), Kronberg 1977, S. 158.
- [2] Vgl.: GUDJONS, H.: Handlungsorientiert Lehren und Lernen. Projektunterricht und Schüleraktivität, Bad Heilbrunn 1986, S. 31.
- [3] Vgl.: HORN, W. / KOCH, W.: Positionierungssystem mit Mikro-Elektronik im Projektunterricht an der Kollegscheule in NW. Fachtagung Elektrotechnik, Universität Hannover, Hochschultage Berufliche Bildung 1982.
- [4] Vgl. z. B.: RAUNER, F. / EICKER, F. / WEISENBACH, K.: Projektskizzen für das Berufsfeld Elektrotechnik. Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.): Modellversuch MME, Berlin 1982.
- [5] Vgl.: FREY, K.: Die Projektmethode, Weinheim und Basel 1982, S. 26.
- [6] Vgl.: a.a.O., S. 13.
- [7] Vgl.: PÜTT, H.: Projektunterricht und Vorhabengestaltung, Essen 1982, S. 101.
- [8] Vgl.: HALFPAP, K.: Dynamischer Handlungsunterricht. Ein handlungstheoretisches Didaktikmodell, Darmstadt 1983, S. 40.
- [9] Vgl.: SPELTER, J.: Projekt: Steuerung einer Galvanikanlage, unveröffentlichtes Manuskript, Essen 1987.
- [10] Vgl.: LÖRGES, E.-J. / HAMPE, H.: Taktstraße in Projektarbeit erstellen. In: Technische Innovation und berufliche Bildung (TIBB), IFA-Institut für berufliche Aus- und Fortbildung (Hrsg.), 1987, Heft 1, S. 6 f.
- [11] Vgl.: BARON, W. / FELDMANN, B. / MEYER, N.: Zum Stand der Wissenschaftlichen Begleitung im Modellversuch „Informationsverarbeitung mit MFA-Computern im Berufsfeld Elektrotechnik an berufsbildenden Schulen und Kollegscheulen“. Überregionale Fachtagung zu Modellversuchen an beruflichen Schulen, November 1986, Landesinstitut Soest.
- [12] Vgl.: WILMS, D.: Allgemeinbildung vor neuen Herausforderungen. In: BMBW (Hrsg.): Allgemeinbildung im Computerzeitalter, Überlegungen zu einem zeitgemäßen Bildungsverständnis, Bonn 1986, S. 8.
- [13] Vgl.: ARNOLD, R.: Anders lernen in der Berufsausbildung – Aspekte einer zukunftsorientierten Technikdidaktik. In: Die berufsbildende Schule, Zeitschrift des Bundesverbandes der Lehrer an beruflichen Schulen, 1987, Heft 3, S. 166 ff.
- [14] Vgl.: Zwischenbericht zum Modellversuch Informationsverarbeitung mit MFA-Computern im Berufsfeld Elektrotechnik an Berufsbildenden Schulen und Kollegscheulen vom 31.12.1986, Anl. 2.8; Essen 1987.
- [15] Vgl.: BARON, W. / MEYER, N.: Chancen der Kooperation von beruflicher Schule und Betrieb im Rahmen eines Modellversuches. Beitrag zur überregionalen Fachtagung an der TH Darmstadt 1987.

Dadurch verschieben sich die beruflichen Anforderungsprofile von manuellen und routinisierten Tätigkeiten hin zu Tätigkeiten im Bereich der Informationsverarbeitung. Die dazu erforderlichen Kenntnisse, für die sich der Begriff einer „informationstechnischen Grundbildung“ durchgesetzt hat, sollen deshalb verstärkt auch im Rahmen der beruflichen Aus- und Weiterbildung vermittelt werden. [2]

Mit Beginn der 60er Jahre wurde im Zusammenhang mit der Frage nach der Einführung der Informatik als Schulfach bereits eine kontroverse Diskussion um geeignete Vermittlungskonzepte und Unterrichtsinhalte geführt. [3] In ihrem Verlauf wurde lange Zeit über Fragen wie z. B. die Auswahl geeigneter Computersysteme und die Eignung bestimmter Programmiersprachen diskutiert, bevor man sich methodisch/didaktischen Fragen widmete. [4]