

- [7] HFL-Studienhandbuch Kaufmännisches Lehrinstitut K/61.
- [8] HFL-Studienhandbuch Kaufmännisches Lehrinstitut K/45.
- [9] Kamprath, W.: 14 taktische Regeln für den beruflichen Aufstieg, Darmstadt o. J. Es handelt sich hierbei um eine Veröffentlichung der SGD.
- [10] Kamprath, W.: a. a. O., S. 7.
- [11] Denkschrift zu Problemen der beruflichen Fortbildung, ausgearbeitet von der Studiengemeinschaft Werner Kamprath KG, Darmstadt o. J., S. 3.
- [12] Die Anzahl der Teilnehmer an Fernlehrgängen, die z. B. nach dem Arbeitsförderungsgesetz individuell finanzielle Unterstützung erhalten, ist äußerst gering. Als Erwartungswert für 1973 werden in der Bundesdrucksache 7/403 „Bericht der Bundesregierung . . .“ (S. 135) nur 9 600 Forderungsfälle genannt; das entspricht ca. 5 Prozent der etwa 200 000 Fernunterrichtsteilnehmer.
- [13] SGD-Handbuch S. 19.
- [14] Christiani-Studienführer Z 10 und Z 11.
- [15] SGD-Handbuch S. 27 ff.
- [16] HFL-Rahmenkatalog R/30 und R/31.
- [17] Sommer, K.-H.: Der Fernunterricht, Köln 1965, S. 162.
- [18] Ethics in Publicity by Institutes for Education by Correspondence, in: Proceedings of the Eighth International Conference of the International Council On Correspondence Education, Edited by Renée Erdos, Unesco House, Paris 1969, S. 237.
- [19] Kamprath, W.: a. a. O., S. 7.
- [20] Offe, C.: Leistungsprinzip und industrielle Arbeit. Mechanismen der Statusverteilung in Arbeitsorganisationen der industriellen „Leistungsgesellschaft“. Frankfurt/Main 1970, S. 94.
- [21] Offe, C.: a. a. O., S. 171.
- [22] Offe, C.: a. a. O., S. 23.
- [23] Vgl. Offe, C.: a. a. O., S. 59.
- [24] Offe, C.: a. a. O., S. 35.
- [25] Offe, C.: a. a. O., S. 29.
„Technische Umgangs- und Verfahrensregeln“, die die Gesamtheit physischer Leistungsfähigkeit und aus Erfahrung und Übung gewonnenem Leistungskönnen und Leistungswissen beinhalten (a. a. O., S. 29) und die Offe den „normativen Orientierungen“ gegenüberstellt, verlieren dagegen an Bedeutung.
- [26] Offe, C.: a. a. O., S. 61.
- [27] Dahrendorf, R.: Industrielle Fertigkeiten und soziale Schichtung, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Jg 8, 1956, Heft 4, S. 557.
- [28] Offe, C.: a. a. O., S. 102.
- [29] Zahlen und Fakten zum Begriff „Fernschüler“, in: Epistologidaktika Band 1, 1964, S. 109.
- [30] Kustermann, H.: a. a. O., S. 148.
- [31] Berg, R.: Die Fortbildung zum Praktischen Betriebswirt durch Fernunterricht. Hamburg 1968, S. 43.
- [32] Kustermann, H.: a. a. O., S. 148.
- [33] Berg, R.: a. a. O., S. 43.
- [34] Es wird nicht übersehen, daß Lernziele aus dem Bereich der politischen Bildung auch in Diskussionen erarbeitet werden sollten, was die Möglichkeit des Fernunterrichts einschränkt, doch gilt dies ebenso für zahlreiche Lehrgangsinhalte, die im Angebot existieren.
- [35] Laut Beilage in einer illustrierten Zeitschrift.
- [36] Laut Beilage in einer illustrierten Zeitschrift.
- [37] Vgl. Christiani-Studienführer C 2–C 10.
- [38] Eine Inhaltsanalyse hätte zu überprüfen, ob es sich dabei nicht überwiegend um „Institutionenkunde“ handelt.
- [39] HFL-Studienhandbuch Kaufmännisches Lehrinstitut K/20
- [40] Äußerung eines Befragten in der Untersuchung von Kustermann, H.: a. a. O., S. 69.
- [41] Bolte, K. M.: Sozialer Aufstieg und Abstieg, Stuttgart 1959, S. 202.
- [42] Tendenzen zu einer Änderung zeichnen sich etwa in den Plänen ab, auf Grund unterschiedlicher Bildungsgänge die Hochschulreife erwerben zu können.
- [43] Dies hätte in einer Form zu geschehen, die Erwachsenen gerecht wurde, und nicht als Imitation der Tagesschule.
- [44] Nach einer von Peters, O., überlassenen Aufstellung des Instituts für Demoskopie, Allensbach, zur repräsentativen Bevölkerungsumfrage vom Juli 1962. Befragt wurden 2 206 Personen, die älter als 16 Jahre waren.
- [45] Sommer, K. H.: a. a. O., S. 52, und Kustermann, H.: a. a. O., S. 37.
- [46] Dieser Zusammenhang wird z. B. auch nicht von Beelitz gesehen; für sie „ist das Abitur für einen Berufstätigen ein Bildungsziel, das in sich kaum einen beruflichen Aufstieg beinhaltet . . .“. Beelitz, A.: Fernunterricht in der betrieblichen Bildungsarbeit. Köln 1967, S. 48.
- [47] In der repräsentativen Bevölkerungsumfrage aus dem Jahre 1962 war der Anteil derjenigen, die sich auf Prüfungen der allgemeinbildenden Schulen vorbereiteten, so gering, daß er zahlenmäßig nicht ausgewiesen wird (Peters, O.: Der Fernunterricht. Weinheim, Berlin 1965, S. 229); er beträgt in der Untersuchung von Sommer aus dem Jahre 1965, die sich auf Angaben von Fernlehrinstituten stützt, 4 Prozent (a. a. O., S. 50); die jüngste umfassende Befragung von Fernunterrichtsteilnehmern gibt knapp 10 Prozent der Stichprobe als zur Kursgruppe „Abitur“, „mittlere Reife“ gehörig an (Kustermann, H.: a. a. O., S. 46).
- [48] Bolte, K. M.: a. a. O., S. 203.

Christian Buchholz

Beispiel für eine moderne Lehrmethode in der Lehrerausbildung

Bericht über ein Forschungsprojekt der PU/UT-Gruppe an der Technischen Universität Berlin

Vorbemerkung

Seit etwa 3 Jahren arbeitet die PU/UT-Gruppe*) am II. Institut für Allgemeine Elektrotechnik an der Technischen Universität Berlin mit der Zielsetzung, den Programmierunterricht in die Lehrveranstaltungen, insbesondere in den Experimentalunterricht, des Instituts einzubeziehen.

Diese Zielsetzung impliziert die Entwicklung der dafür notwendigen Hard- und Teachware, d. h. des technischen Lehrsystems und der Lehrprogramme, mit dem dazugehörigen Begleitmaterial.

Der Adressatenkreis für diesen Unterricht besteht aus Studenten mit der Studienrichtung Elektrotechnik und Studenten für das Höhere Lehramt mit technisch-wissenschaftlichem Fach. Im Rahmen der Grundlagenausbildung absolvieren die Studenten Übungen im Elektrolabor, wobei sie das in Vorlesungen und Seminaren erworbene Wissen bei der Lösung praxisorientierter Problemstellungen der Elektrotechnik anwenden sollen. Die Effizienz solcher Übungen hängt beson-

*) Der Forschungsgruppe Programmierter Unterricht/Unterrichtstechnologie gehören folgende Mitglieder an: K. Albert, Chr. Buchholz, D. Gronwald, E. Kerwien, K. v. Krueger, W. Martin, H. J. Retzlaff, E. Schweiggert.

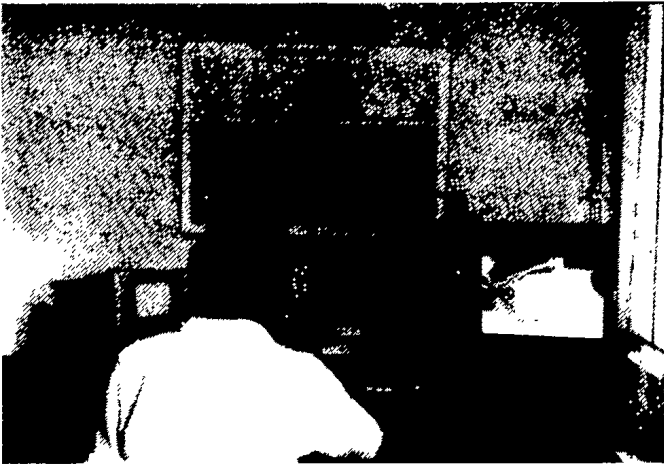


Bild 1: Aufbau eines Laborplatzes für den programmierten Experimentalunterricht.

ders bei Anfängern vom Grad der individuellen Betreuung der Studenten ab. Diese individuelle Betreuung kann mit dem vorhandenen Personalbestand nicht realisiert werden.

Da außerdem die Anfängerübungen im Gegensatz zu den Fortgeschrittenenübungen inhaltlich nicht so schnell veraltet sind, wurde der Einsatz des Programmierten Unterrichts für diese Übungen geplant. Die hierfür notwendige Teachware wurde auf 10 Lehrprogramme verteilt.

Als Autoren für diese Lehrprogramme wurden fast ausschließlich Studenten für das Höhere Lehramt mit technisch-wissenschaftlichem Fach ausgewählt, die mit der Erstellung des Lehrprogramms ihre Hausarbeit für das 1. Staatsexamen absolvieren. Für den Adressaten- und Autorenkreis wurden hierzu begleitende Seminare auf dem Gebiet des Programmierten Unterrichts und der Unterrichtstechnologie angeboten.

1. Didaktische Konzeption

Von zahlreichen Autoren wird behauptet, daß gerade der naturwissenschaftliche und technische Bereich für den Programmierten Unterricht prädestiniert sei. Die Auseinandersetzung mit der bei diesem Projekt vorliegenden Problemstellung zeigte jedoch die Fragwürdigkeit dieser Behauptung, bzw., daß die bisher praktizierten Formen des Programmierten Unterrichts für den Experimentalunterricht an der Hochschule ungeeignet sind.

Ziel des Experimentalunterrichts ist die Entwicklung eines fachspezifischen, praxisorientierten Problemlösungsverhaltens beim Adressaten. Das Auswendiglernen von Fakten oder Lösungsalgorithmen spielt hier eine untergeordnete Rolle. Hierzu wird folgende Hypothese aufgestellt: Soll ein Adressat selber eine Strategie für die Lösung eines Problems finden und diese Strategie dann auf ähnliche Problemstellungen transferieren können, dann muß ihm die Lernsituation einige Freiheitsgrade bieten.

Sein Lernverhalten darf nicht durch einen aufgezwungenen Algorithmus bestimmt werden, wie das z. B. bei einem Buchprogramm oder noch ausgeprägter bei einem volladaptiven technischen Lehrsystem der Fall ist. Der Adressat muß den Lernweg selbst bestimmen können. Er muß falsche Lösungswege ausprobieren können, bis er selbst erkennt, daß er damit das Ziel (die Lösung des Problems) nicht erreichen kann. Dem Adressat muß hierzu das Ziel ganz konkret vorgegeben werden, damit er jeweils sein Ergebnis damit vergleichen kann.

Beispiel: Soll der Adressat selbst herausfinden, wie man mit Hilfe eines Oszillographen die Hysterese einer Eisenprobe sichtbar macht, so sollte er möglichst genau wissen, wie eine solche Hysteresekurve aussieht.

Welche Funktion hat nun der Programmierte Unterricht bei einem solchen Experimentalunterricht?

Ein Lehrprogramm, das im Experimentalunterricht eingesetzt wird, hat folgende Funktionen:

a) Es liefert dem Adressaten Informationen, die für die Lösung des Problems wichtig sind. Sie beinhalten die theoretischen Voraussetzungen für die Behandlung des Problems und können bei Bedarf vom Adressaten abgerufen werden (Freiwahl). Dieser Informationsteil kann nach herkömmlichen Programmierungsstrategien aufbereitet werden, da es sich hier um eine Wiederholung handelt.

b) Durch das Lehrprogramm wird der Lösungsweg vorstrukturiert. Das geschieht wie folgt: Dem Adressaten wird zu Beginn des Lehrprogramms das Problem nicht in voller Komplexität vorgestellt. Es wird vielmehr von einer stark vereinfachten Problemstellung ausgegangen, die dann schrittweise bis zur vollen Komplexität ausgeweitet wird.

c) Das Lehrprogramm kann Lösungsalternativen anbieten, deren Gültigkeit der Adressat selbst überprüfen muß.

d) Das Lehrprogramm bietet dem Adressaten die Möglichkeit, das Ergebnis seines Lösungsweges mit den durch das Problem konkretisierten Sollwerten zu vergleichen. Beispiel: Der Adressat soll einen Verstärker, dessen Frequenzgang durch ein Diagramm, in dem die Verstärkung über der Frequenz aufgetragen ist, unter Angabe der notwendigen Nebenbedingungen, dimensionieren. Vergleicht der Adressat nun den Frequenzgang des selbst dimensionierten Verstärkers mit der vorgegebenen Sollkurve, so muß das Lehrprogramm Entscheidungshilfen liefern, die ihm zeigen, inwieweit eventuelle Abweichungen von den Sollwerten auf eine fehlerhafte Dimensionierung zurückzuführen sind.

2. Konkretisierung und Realisation des Konzepts

2.1 Als organisatorische Form des Unterrichts wurde eine Art „Selbstbedienungsladen“ gewählt. Der Adressat kann sich selbst aussuchen, welches Lehrprogramm er durcharbeiten möchte. In einer Vorbesprechung mit einem Assistenten wird festgestellt, ob der Adressat die Voraussetzungen für die Durcharbeitung des Lehrprogramms erfüllt. In einem speziell dafür eingerichteten Raum sind feste Arbeitsplätze für diese Experimentalübungen aufgebaut. Dazu gehört ein audiovisuelles Einzelschulungsgerät, Versuchsaufbauten und das notwendige Begleitmaterial (Arbeitsblätter und Strukturplan des Lehrprogramms).

Die Durcharbeitungszeit für 1 Lehrprogramm beträgt zwischen 3 und 6 Stunden. Diese Durcharbeitungszeit steht im Widerspruch zu der Auffassung, daß ein längeres konzentriertes Arbeiten mit Programmierem Unterricht nicht möglich sei. Der Adressat hat die Möglichkeit, das Lehrprogramm an jeder beliebigen Stelle abzubrechen und an einem anderen Tag an einer beliebigen Stelle fortzusetzen. Diese Möglichkeit wurde bisher kaum genutzt.

2.2 Das technische Lehrsystem

Das technische Lehrsystem besteht aus einem statischen Lochkartenleser, an den bis zu 8 Adressatenplätze angeschlossen werden können.

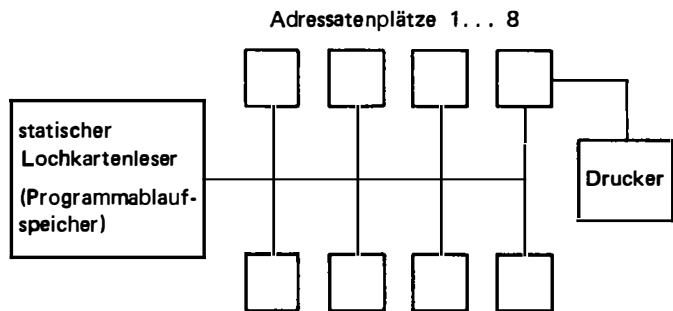


Bild 2: Prinzipieller Aufbau des technischen Lehrsystems

Der Lochkartenleser nimmt 4 Lochkarten auf, die die Steuerinformationen (Sprunganweisungen und Soforturteil) für jeden Lehrschritt enthalten.

Dadurch, daß man für die Steuerinformation – im Gegensatz zu anderen Einzelschulungsautomaten – einen anderen Informationsträger als für die visuelle oder auditive Information benutzt, ergeben sich 2 wesentliche Vorteile:

a) Man ist frei bezüglich der Wahl des technischen Mediums (Dia-Projektor, Laufbild-Projektor, Videorecorder, Tonbandgerät usw.). Das System arbeitet zur Zeit mit Dia-Projektor und Tonbandgerät oder mit einem Videorecorder.

b) Dadurch, daß jeder Adressatenplatz zu jedem Zeitpunkt Zugriff zu der Steuerinformation eines jeden Lehrschrittes hat, behält jeder Adressatenplatz seine Autonomie. Voraussetzung ist jedoch, daß auf allen Adressatenplätzen mit dem gleichen Lehrprogramm gearbeitet wird. Der wesentliche Vorteil besteht aber darin, daß jeder Adressat das Lehrprogramm mit unterschiedlichem Lernweg durchlaufen kann. Eine Synchronität zwischen den 8 Adressatenplätzen (wie bei der Parallelschulung) ist also nicht erforderlich.

Bei Bedarf kann an das Lehrsystem ein Drucker angeschlossen werden. Er soll jedoch nur in der Validierungsphase von Lehrprogrammen verwendet werden. Mit ihm können Reaktionszeiten, Antworten und Lernweg dokumentiert werden.

Der Adressatenplatz

Der Adressatenplatz kann – wie bereits erwähnt wurde – aus verschiedenen technischen Medien bestehen. Zur Zeit wird jedoch nur mit einheitlichen Adressatenplätzen gearbeitet. Diese bestehen aus 1 Tonbandgerät, 1 Adressatenpult und 1 Chassis, das die Steuereinheit, einen Lautsprecher sowie einen Diaprojektor und die zugehörige Mattscheibe enthält. Die Dia-Kassette nimmt maximal 79 Dias auf. Da jeder Lehrschritt nur 1 Bild enthält, werden die Lehrprogramme hierdurch auf 79 Lehrschritte begrenzt.

Mit Hilfe des Adressatenpultes (s. Bild 4) kann der Adressat den Ablauf des Lehrprogrammes beeinflussen. Es enthält die üblichen Antworttasten A, B, C, D für Mehrfachwahlantworten und die dazugehörigen Anzeigefelder für „richtig“ (R) und „falsch“ (F). Antworttasten dürfen nur betätigt werden, wenn das Anzeigefeld „Tasten frei“ aufleuchtet.

Das Adressatenpult enthält 2 Tasten, mit denen man einen Lehrschritt unterbrechen kann: Drückt man die Taste „Pause“, so bleibt das Lehrprogramm so lange stehen, bis diese Taste zum zweiten Male gedrückt wird. In der Zwischenzeit kann der Adressat die gewünschten Experimente ausführen oder z. B. Lösungen auf seinem Arbeitsblatt korrigieren. Drückt man die Taste „Vorlauf“, so springt das Lehrprogramm sofort bis zum Lehrschritt-Ende.



Bild 3: Adressatenplatz



Bild 4: Adressatenpult

Mit den übrigen 3 Tasten kann die Reihenfolge der angebotenen Lehrschritte gewählt werden. Betätigt man die Taste „Wiederholung“, so wird der letzte Lehrschritt wiederholt. Auf dem Adressatenpult befindet sich eine Ziffern-Vorwahl. Mit ihr kann eine beliebige Lehrschritt-Nummer eingestellt werden. Drückt man die Taste „Freiwahl“, dann springt das Lehrprogramm zu dem mit der Ziffern-Vorwahl eingestellten Lehrschritt. Möchte man wieder zur Ausprungstelle, so ist die Taste „zurück“ zu betätigen. Zur Orientierung wird auf dem Adressatenpult die Nummer des Lehrschrittes angezeigt, bei dem sich das Lehrprogramm gerade befindet. Im Gegensatz zu allen anderen technischen Lehrsystemen hat der Adressat hier die Möglichkeit, das Lehrprogramm zu jedem beliebigen Zeitpunkt zu unterbrechen und den nächsten Lehrschritt frei zu wählen. Falls er diese Möglichkeit nicht nützt, wird ihm aufgrund seiner Antwortreaktion der Algorithmus vorgegeben.

2.3 Teachware-Erstellung

Wie bereits erwähnt, werden die Lehrprogramme von Studenten für das Höhere Lehramt als Hausarbeit für das 1. Staats-

examen geschrieben. Im Rahmen dieser Arbeit erstellt der Student das Lehrprogramm-Manuskript, die Bildskizzen, eine Beschreibung des Versuchsaufbaues, einen Strukturplan des Lehrprogrammes, Arbeitsblätter und die Lernziele.

Trotz dieser „Gratisvorleistung“ werden für die Realisierung eines Lehrprogrammes (Aufsprechen des Manuskriptes, Zeichnen der Bildvorlagen, Herstellung der Dias, Anfertigung der Versuchsaufbauten) noch ca. 3 Mannmonate benötigt. Damit erwies sich die Herstellung der Teachware aufwendiger als die Realisation des technischen Lehrsystems. Nicht zuletzt lag das daran, daß sich die Autoren an die herkömmlichen Programmierungstechniken hielten, die sich bei der vorliegenden Problemstellung als ungeeignet erwiesen. Konkrete eigene Programmierungsanweisungen lagen anfangs nicht vor. Es ergaben sich infolgedessen in der Validierungsphase umfangreiche Umarbeitungen der Lehrprogramme.

Wie die didaktische Konzeption bei der Lehrprogramm-Erstellung berücksichtigt wird, soll an einem Beispiel erklärt werden: Es wird aus der Praxis eine Aufgabe gewählt, deren Lösung repräsentativ für ein Aufgabengebiet ist. Der Lösungsweg wird so aufgebaut, daß von einfachen Modellen ausgegangen wird, deren Beschränktheit sich in praktischen Versuchen zeigt und deren Erweiterung dann schrittweise vorangetrieben wird, bis die praktische Aufgabe gelöst werden kann.

Es werden also nur induktive Vorgehensweisen zugelassen, die zwar gegenüber der deduktiven Methode recht aufwendig sind, deren Effizienz aber in bezug auf das Problemlösungsverhalten des Adressaten als günstiger angenommen wird.

Die bei dem Programmierten Unterricht übliche Quantelung des Lehrstoffes wird als nicht zweckmäßig angesehen, da der Adressat dadurch Zusammenhänge schwerer erkennen kann. Er soll sich ständig mit der Vorgehensweise kritisch auseinandersetzen und diese auch selbst bestimmen (Freiwahl). Hierzu muß ihm die Struktur des Lehrprogrammes transparent gemacht werden. Dies geschieht im Lehrprogramm dadurch, daß zusammenhängende Lehrschritt-Sequenzen aufgebaut werden, die durch die schrittweise Lösung einer Aufgabenstellung miteinander verknüpft sind.

Die Struktur des Lehrprogrammes wird in einer für den Adressaten übersichtlichen Form in einem Strukturplan grafisch dargestellt. Er gibt stichwortartig den Inhalt jedes einzelnen Lehrschrittes an. Die konventionelle Programmierung, bei der jeder Lehrschritt mit einer Frage abschließt, die sich im allgemeinen auf den Inhalt des gerade behandelten Lehrschrittes bezieht, wird vermieden.

Der Adressat darf nicht als Konsument einer AV-Konserve angesehen werden. Er sollte häufig Gelegenheit haben, Eigenaktivitäten zu entwickeln, was bei Programmierem Experimentalunterricht trivial klingt, aber durchweg von allen Programmautoren nicht beachtet wurde. Die Adressaten wurden einem vortragähnlichen Informationsfluß ausgesetzt. Es wird davon ausgegangen, daß sich die Eigenaktivitäten positiv auf die Lernmotivation und die Behaltensleistung auswirken. Bei den zur Zeit eingesetzten Lehrprogrammen beträgt der Prozentsatz der Eigenaktivitäten mehr als 70 % der Durchlaufzeit.

Die Lernzielbeschreibung erfolgt in operationalisierter Form. Die Festlegung von Feinzielen erscheint hier überflüssig.

Hierzu ein Beispiel: Heißt das Grobziel: **der Adressat kann nach Durcharbeitung des Lehrprogramms den Zeitverlauf der**

beliebigen RC-Gliedern bei vorgegebener Eingangsspannung berechnen, so lassen sich hierzu viele Feinziele formulieren, die der Adressat nach Durcharbeitung des Lehrprogramms sicher erreicht. Es ist bequemer, die Feinziele auszuschließen, die er nach Durcharbeitung des Lehrprogramms nicht erreicht hat. In unserem Beispiel könnte das so lauten: **Das Netzwerk darf jedoch keine zeitvarianten Widerstände oder Kapazitäten enthalten.**

In dem Moment, wo der Autor den Versuchsaufbau festlegt, wird der Lernzielbereich im allgemeinen erweitert. Diesen Tatbestand muß sich der Autor bewußt machen und durch entsprechende Formulierungen abdecken. Es muß vorher festgelegt werden, ob der Adressat gleichzeitig bestimmte manuelle Fähigkeiten (z. B. Löt- oder Wrap-Fertigkeiten) erwerben soll.



Bild 5: Versuchsaufbau

Bei Anfängern führt der Aufbau einer elektrischen Schaltung oft zu Schwierigkeiten, da durch die elektrischen Schaltpläne nicht der geometrische Aufbau festgelegt ist. Dies wird noch dadurch erschwert, daß Schaltsymbol und technische Bauform eines Bauelementes ein unterschiedliches Aussehen haben. Der Adressat muß an dieser Stelle kreative Fähigkeiten entwickeln, falls ihm kein fertiger Versuchsaufbau oder vorgefertigtes Steckbrett zur Verfügung steht.

Soll der Adressat derartige Fähigkeiten entwickeln, dann müssen ihm genügend Fehlermöglichkeiten eingeräumt werden. Es ist hierbei nicht notwendig, daß das Lehrprogramm auf alle Fehlermöglichkeiten eingeht, da viele Fehler durch die Schaltung selbst angezeigt werden (Durchbrennen von Sicherungen oder Verdampfen der Schaltdrahtisolation usw.). Die Auswahl der Versuchselemente wird hierdurch eingeschränkt: Es darf nur mit niedrigen Spannungen gearbeitet werden, die Bauelemente müssen sehr billig sein, Meßgeräte müssen einen Überlastungsschutz enthalten, Netzgeräte müssen kurzschlußsicher sein usw.

Zur Lösung von Rechenaufgaben, Zeichnen von Diagrammen, der Dimensionierung von elektrischen Schaltungen und der Auswertung von Versuchsergebnissen werden Arbeitsblätter verwendet. Das Lehrprogramm geht in der Validierungsphase nicht bei allen Arbeitsaufträgen auf die in den Arbeitsblättern skizzierten Ergebnisse ein. Diese Arbeitsblätter bilden in dem Fall die Grundlage für eine abschließende Diskussion mit dem betreuenden Assistenten.

3. Erfahrungen und Konsequenzen aus der Projektarbeit

3.1 Vor- und Nachteile des technischen Lehrsystems

Die selbsterstellten Einzelschulungsautomaten haben eine ausreichende Betriebssicherheit. Gelegentlich auftretende Asynchronitäten zwischen Bild und Ton werden von dem Adressaten selbst behoben. Bei den Diapositiven tritt eine große Qualitätsminderung dadurch auf, daß sie während der Experimentierphase bis zu 20 Minuten projiziert werden. Die Beschränkung auf 1 Bild pro Lehrschritt wird von einigen Autoren bemängelt. Organisatorische Einschränkungen ergeben sich dadurch, daß nicht gleichzeitig verschiedene Programme „gefahren“ werden können.

3.2 Zum Ablauf der Übungen

Es zeigt sich in den Übungen, daß Studenten mit extrinsischer Motivation, wenn sie als Einzelpersonen das Lehrprogramm durcharbeiten, dazu neigen, die Freiwahl im negativen Sinne auszunutzen. Sie erreichen dadurch relativ niedrige Durcharbeitungszeiten. Die Eigenaktivitäten werden dabei auf die unbedingt notwendigen Messungen und Rechnungen beschränkt, während diese Adressaten in Zweier-Gruppen wesentlich mehr Eigenaktivitäten entwickeln, wobei über die Problemstellung und den Lösungsweg diskutiert wird.

3.3 Die affektive Einstellung der Adressaten

Die affektive Einstellung der Adressaten zu dem Programmiernten Unterricht, dem Lehrsystem und den Lehrprogrammen wird nach einem Verfahren bestimmt, das bei dem Bundesinstitut für Berufsbildungsforschung entwickelt und erprobt wurde. Die bisherigen Ergebnisse können nicht als repräsentativ angesehen werden. Es sollen jedoch einige der interessantesten Aspekte aufgezählt werden:

Die Programmqualität wurde von den Adressaten als ausreichend bis gut beurteilt. Die Programme sind nach Meinung der Adressaten übersichtlich aufgebaut, der Inhalt ist leicht verständlich; der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben wird als sehr leicht bis schwierig eingestuft.

Die allgemeine Einstellung zum Programmiernten Unterricht ist positiv. Die Mehrzahl der Adressaten ist der Meinung, daß Programmierter Unterricht an der Hochschule viel mehr eingesetzt werden sollte. Sie empfinden den Unterricht nicht als autoritär und meinen, daß sie mehr in kürzerer Zeit lernen und das gelernte Wissen länger behalten. Die Lehrperson kann ihrer Meinung nach nicht durch Programmiernten Unterricht ersetzt werden. Die Möglichkeit, durch die „Freiwahl“ den Lernweg selbst zu bestimmen, wurde von allen Adressaten genutzt. Als wünschenswerte Durcharbeitungszeit wurden 60–90 Minuten angegeben. In der Rangfolge von 8 verschiedenartigen Lehrformen nimmt der Programmiernte Unterricht hinter der „Projektarbeit in Gruppen“ den zweiten Platz ein.

3.4 Ergebnisse der Autorenbefragung

Der Stellenwert der Autorentätigkeit für die Ausbildung der Gewerbestudienräte liegt nach Meinung der Autoren darin, daß sie bei dieser Tätigkeit fachspezifische didaktische Probleme lösen müssen und dabei das in den Vorlesungen über

Programmiernten Unterricht erworbene theoretische Wissen praktisch anwenden können. Sie schätzen dabei diese praktische Tätigkeit höher ein als die Vorlesungen. Die meisten Autoren geben an, daß die Autorentätigkeit auch Einfluß auf ihr Verhalten im Personalunterricht hat, und zwar bezüglich der Reduzierung und Visualisierung des Lehrstoffes und einer stärkeren Beachtung der Rückkopplung.

Die praktizierte Programmierungstechnik halten sie für aufwendig (dies dürfte jedoch generell bei stark verzweigenden Einzelschulungsprogrammen der Fall sein), jedoch ist sie ihrer Meinung nach den konventionellen Programmierungstechniken bei der vorliegenden Lernzielkategorie überlegen. Das technische Lehrsystem läßt dem Autor mehr Freiheiten bei der Programmierung als die kommerziellen Systeme. Als Einschränkung wird lediglich die Bildfrequenz von 1 Bild pro Lehrschritt genannt; dadurch ergibt sich eine Bevorzugung des auditiven Kanals. Dieser Nachteil schlägt sich auch deutlich in der affektiven Einstellung der Adressaten zu dem Lehrsystem nieder.

Alle Autoren waren einheitlich der Meinung, daß sie bei dieser Tätigkeit sehr viel gelernt hätten, was für ihre spätere Praxis von Bedeutung sei. Sie würden es begrüßen, wenn derartige Tätigkeiten zu ihrer Standardausbildung zählen würden.

**Sie können
bauen, ohne den
Gürtel enger
zu schnallen...**

...denn im eigenen Haus braucht Ihre Monatsrate auf lange Sicht nicht höher zu sein als eine entsprechende Miete. Wir bieten Ihnen: **Mini-Monatsraten** für Bausparverträge bis zu 25 Jahren Laufzeit. **Geringe Kosten** – nur 4 1/2% Darlehnszinsen seit 1956 bei 3% Guthabenzinsen. **Erstklassiger Service** durch zusätzliche zinsgünstige Finanzierungshilfen. **Hohe Prämien oder Steuervorteile** für Ihre jährlichen Sparleistungen. **Sofort Informationsmaterial anfordern.**

BHW Ihr Vorrecht
auf Haus+Vermögen

Bausparkasse für alle Im öffentlichen Dienst – das Beamtenheimstättenwerk. 325 Hameln, Postfach 666, Fernruf (051 51) 861