

# **Medienverbundsystem in der Berufsausbildung Erwachsener**

Entwicklung und Erprobung einer  
unterrichtstechnologischen Konzeption  
und eines curricularen Modells  
für die berufliche Rehabilitation

Der Bundesminister für Bildung und Wissenschaft hat einen dreijährigen Modellversuch „Entwicklung einer allgemeinen unterrichtstechnologischen Konzeption und eines curricularen Modells für die elektronische Grundausbildung im Bereich der beruflichen Rehabilitation“ gefördert, der bei der Stiftung Rehabilitation in Heidelberg durchgeführt wurde. Der Ergebnisbericht der Projektleitung wird hiermit vorgelegt. Die Autoren tragen die Verantwortung für den Inhalt.

Projektgruppe des Forschungszentrums für Rehabilitation und Prävention:

Prof. Dr. Walter Augsburger  
Prof. Dr. Kurt Döbler  
Ing. grad. Walter Doss  
Ing. grad. Dieter Druschke  
Dipl. Math. Alfred Flöser  
Elektroassistentin Sabine Mitternacht  
Ing. grad. Karl-Heinz Pfau  
Dipl. Päd. Uta-Luise Schüller

Mitarbeiter der Lernzielgruppe:

Ing. grad. Wolfgang Baum  
Ing. grad. Volker Rothermel  
Ing. grad. Volker Seibert  
Ing. grad. Wolfgang Xander

Beratende Funktion bei der inhaltlichen Gestaltung:

Prof. Karl Anderer	Werner von Siemens-Schule, Mannheim
Studienrat Gerald Schacker	Werner von Siemens-Schule, Mannheim

Herausgeber: Der Bundesminister für Bildung und Wissenschaft,  
Heinemannstr. 2, 5300 Bonn 2  
Druck: Offsetdruckerei Boss, Kleve (Januar 1979)

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkung	4
1. Zielsetzung des Modellvorhabens	6
1.1 Zielgruppe: Erwachsene in beruflicher Rehabilitation	7
1.2 Ausbildungssituation	7
2. Projektstrategie	8
3. Unterrichtstechnologische Konzeption	10
3.1 Didaktisch/methodischer Ansatz	10
3.2 Lernpsychologischer Ansatz	11
3.3 Medienwahl	13
4. Das curriculare Modell	17
4.1 Wahl des Fachgebietes	17
4.2 Ausbildungsablaufplan	18
4.3 Lernzielbestimmung	18
4.3.1 Lernziele	20
4.3.2 Lernzielorientierter Ausbildungsplan	20
4.3.3 Teilziele	20
4.4 Entwicklung der Unterrichtsmaterialien	21
4.4.1 Lehrfernsehfilm	21
4.4.2 Kursbegleiter	22
4.4.3 Computerprogramme	23
5. Untersuchungsstrategie und -instrumentarien	23
5.1 Fragestellungen	24
5.2 Stichprobe	24
5.3 Beurteilungsinstrumentarien	25

	Seite
5.3.1	Beurteilungsbogen für Lehrfernseh- filme (Lehrer) 25
5.3.2	Beurteilungsbogen für Lehrfernseh- filme (Teilnehmer) 26
5.3.3	Teilnehmerfragebogen zum CUU 27
5.3.4	Dialogvektor 27
5.3.5	Gruppeninterviews 28
5.3.6	Lehrerinterviews 29
5.4	Lernzielorientierte Tests 29
5.4.1	Konstruktion 30
5.4.2	Aufgabenanalyse 35
6.	Organisation der Datenerfassung und -verarbeitung 40
6.1	Art der Daten und ihre Umsetzung zur Verarbeitung 40
6.1.1	Daten der CUU-Programme 41
6.1.2	Daten der lernzielorientierten Tests 41
6.1.3	Daten der Beurteilungsbögen 42
6.2	Beschreibung der Eingabeprogramme 42
6.3	Beschreibung der Auswerteprogramme 43
6.3.1	Programme zum Dialogprotokoll 43
6.3.2	Programme zur Itemanalyse 44
6.3.3	Programme zu den Beurteilungsbögen 45
7.	Entwickelte Unterrichtsmaterialien und deren Einsatzerprobung 46
8.	Allgemeine Ergebnisse der Einsatz- erprobung 59
8.1	Einstellung zum Medienverbund 59

	Seite
8.1.1 Teilnehmer	59
8.1.2 Lehrer	63
8.2 Meinungen zum CUU	65
8.2.1 Auswertungsverfahren	65
8.2.1.1 Quantitative Auswertung	66
8.2.1.2 Qualitative Auswertung	66
8.2.2 Beschreibung der Ergebnisse	66
8.2.2.1 Quantitative Ergebnisse	66
8.2.2.2 Qualitative Ergebnisse	69
8.2.3 Interpretation	70
8.3 Ergebnisse lernzielorientierter Tests	73
8.3.1 Vergleich von Unterrichtseinheiten	75
8.3.2 Vergleich von Gruppen	76
9. Zusammenfassung	79
10. Literaturverzeichnis	81
11. Anhang	83

### Vorbemerkung

In der täglichen Schul-, Berufs- und Weiterbildung sind moderne Lehr-/Lernmedien nicht mehr wegzudenken. Der zunehmende Einsatz von Massenmedien wie Funk und Fernsehen Mitte der 60er Jahre aktualisierte im Bildungsbereich die Diskussion über sinnvolle Gestaltung und sinnvollen Einsatz von Medien im Lehr-/Lernprozeß. Gleichzeitig rückte die Erwachsenenbildung auch im Zusammenhang mit der Mediendiskussion in den Vordergrund pädagogischer und bildungspolitischer Betrachtungen. Man erkannte, daß eine Erstausbildung im Schul-, Berufsbildungs- und Hochschulbereich den sich ständig verändernden Anforderungen in Wirtschaft und Gesellschaft nicht mehr gerecht werden kann, und Lernen deshalb zu einer berufs- und lebensbegleitenden Notwendigkeit werden muß.

Im Gegensatz zur schulischen und beruflichen Erstausbildung liegt das Hauptproblem in der Erwachsenenbildung - insbesondere im beruflichen Bereich - in der Kompensation der sehr heterogenen individuellen Ausgangsbedingungen und bei der Berücksichtigung des erwachsenentypischen Lernverhaltens. Um zum Beispiel unterschiedliche Lernerfahrungen der Teilnehmer kompensieren zu können, muß Unterricht und Ausbildung in der Erwachsenenbildung so gestaltet werden, daß eine hohe Individualisierung des Lehr-/Lernprozesses möglich wird.

Gerade in der beruflichen Rehabilitation Erwachsener, die eine volle soziale und berufliche Integration Behinderter anstrebt, ist eine intensive Individualisierung der Berufsausbildung durch entsprechende Planung und Gestaltung der Lernorganisation unter Einsatz von Medien unerlässlich, müssen doch neben den erwachsenentypischen Lernvoraussetzungen noch behinderungsbedingte primäre und sekundäre Auswirkungen auf das Lernverhalten der Rehabilitanden berücksichtigt werden.

Diese Bedingungen kennzeichnen die unterrichtstechnologische Konzeption und das curriculare Modell des Vorhabens. Durch Einsatz von Medien im Medienverbund soll eine Individualisierung und Objektivierung des Lehr-/Lernprozesses realisiert werden. Die in der unterrichtstechnologischen Konzeption vorgesehenen Medien Fernsehen, Computer und schriftliches Begleitmaterial wurden für das Fach "Grundlagen der Elektrotechnik" entsprechend dem curricularen Modell als Medienverbundsystem entwickelt und erprobt. Über die Erprobung des Medienverbundsystems wurde versucht, Rückschlüsse auf die unterrichtstechnologische Konzeption und das curriculare Modell zu ziehen. Die unterrichtstechnologische Konzeption und das curriculare Modell entstanden aus der Aufarbeitung der relevanten Fachliteratur im Zeitraum der Projektantragsformulierung und spiegeln den damaligen Stand der Unterrichtstechnologie und der Curriculumforschung wieder. Das Projektvorhaben sollte vor allem zur Klärung folgender Fragestellungen beitragen:

- Wie können Medien in einem geschlossenen Berufsausbildungslehrgang einzelne Unterrichtsfunktionen übernehmen?
- Können Unterrichtsmaterialien, die nach dem gewählten lernpsychologischen Ansatz von Gagné konzipiert wurden, erfolgreich eingesetzt werden?
- Wie können erwachsenentypische Lernvoraussetzungen bei der Entwicklung und beim Einsatz eines Medienverbundsystems in einer Ausbildungsorganisation hinreichend berücksichtigt werden?

Das Vorhaben wurde mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft in der Zeit vom 01. Januar 1974 bis 31. Dezember 1976 am Forschungszentrum für Rehabilitation und Prävention der Stiftung Rehabilitation Heidelberg in enger Zusammenarbeit mit dem Ausbildungsbereich des Berufsförderungswerkes Heidelberg durchgeführt unter der Be-

zeichnung "Entwicklung einer allgemeinen unterrichtstechnologischen Konzeption und eines curricularen Modells für die elektronische Grundausbildung im Bereich der beruflichen Rehabilitation". An der Planung und Durchführung des Modellvorhabens waren wissenschaftliche Mitarbeiter des Forschungszentrums, Dozenten und Ausbilder der beruflichen Rehabilitation sowie Lehrer an berufsbildenden Schulen beteiligt.

### 1. Zielsetzung des Modellvorhabens

Mit der Entwicklung einer unterrichtstechnologischen Konzeption und eines curricularen Modells für die berufliche Rehabilitation Erwachsener sollte ein Beitrag zur Objektivierung von Lehr-/Lernverfahren geleistet werden. Um den Behinderten nach Abschluß von beruflichen Rehabilitationsmaßnahmen den nahtlosen Übergang an einen Arbeitsplatz ohne übliche Einarbeitungsschwierigkeiten zu ermöglichen, ist die sofortige Arbeitsplatztüchtigkeit eine der wesentlichen Zielsetzungen der beruflichen Rehabilitation. Arbeitsplatztüchtigkeit wird nicht nur durch eine qualifizierte theoretische und praktische Berufsausbildung erreicht, sondern durch die Integration theoretischer und praktischer Ausbildungsabschnitte in der Ausbildungsorganisation (vgl. auch Herrmann, 1974, S.66).

Das Modellvorhaben bezieht sich auf die theoretische Ausbildung. Durch Einsatz eines Medienverbundsystems soll versucht werden, vom oft praktizierten konventionellen lehrergeleiteten Frontalunterricht mit Lehrbüchern und Medien in enrichment-Funktion wegzuführen zu Lehr-/Lernverfahren, die die erwachsenenspezifischen Voraussetzungen besser berücksichtigen und dem Behinderten entgegenkommen.



### 1.1 Zielgruppe: Erwachsene in beruflicher Rehabilitation

Erwachsenenbildung erfordert Lernbedingungen, die vorhandene individuelle Fähigkeiten, Fertigkeiten und Vorerfahrungen in gegebenen Situationen aktualisiert. Wenn Erwachsene ihre in langer Berufsausbildung gewonnenen Vorerfahrungen nicht einbringen können, in vorgeschriebener Lerngeschwindigkeit lernen müssen, vor einer Gruppe kontrolliert werden, der Transfer auf die Berufssituation erschwert wird usw., dann werden sicher nicht die Lernerfolge und Lernleistungen erreicht, die möglich sind.

Kennzeichnend für das Lernen Erwachsener ist das "Hinzulernen", also das Einordnen neuer Informationen in eine bereits ausgeprägte kognitive Struktur. Da der Erwachsene über Wissen, Kategorien und Methoden verfügt, vollzieht sich sein Lernen nach R.M. Gagné vorwiegend auf höheren Lernebenen (vgl. Gagné, 1970, S. 119ff).

Die spezifische Ausbildungssituation in der beruflichen Rehabilitation ist noch dadurch gekennzeichnet, daß außer diesen erwachsenentypischen Lernbedingungen behinderungsbedingte Auswirkungen bei der Gestaltung der Ausbildung berücksichtigt werden müssen, soweit diese nicht durch ausbildungsbegleitende Leistungen der Medizin, Psychologie und der sozialen Dienste kompensiert werden können.

### 1.2 Ausbildungssituation

Die Ausbildungsgruppen innerhalb der beruflichen Rehabilitation weisen eine heterogene Altersstruktur auf. Bestimmender für die Ausbildungssituation als der Altersfaktor (vgl. auch Siebert, 1972, S.118ff) ist jedoch die unterschiedliche Lernerfahrung und Lernmotivation der Teilnehmer. Systematische Lernprozesse waren meist mehrere Jahre unterbrochen, wobei die Anzahl der Jahre von Teilnehmer zu Teil-

nehmer variiert. Die Heterogenität innerhalb der Gruppen wird noch verstärkt durch soziale Komponenten wie Beruf, bisherige Arbeitsplatzanforderungen, Schichtzugehörigkeit. Wegen dieser Gruppenheterogenität sollte das Modellvorhaben dazu beitragen, die Lehr-/Lernorganisation, die noch vorwiegend durch lehrerzentrierten Unterricht verbunden mit Medieneinsatz in enrichment-Funktion gekennzeichnet war, adressatengerechter zu gestalten.

Erste Erfahrungen der Stiftung Rehabilitation im Einsatz von Medien, die im Unterrichtsprozess bestimmte Funktionen übernehmen, lagen bei Konzipierung des Projekts bereits vor. Für den computerunterstützten Unterricht (CUU) wurden seit 1970 Programme entwickelt und eingesetzt, die die Lehrfunktionen "Übung", "Überprüfung" und "Rückmeldung" übernehmen. Der Individualisierung des Lernens wurde Rechnung getragen, indem der Teilnehmer Programme in eigenem Lerntempo bearbeitet und eine sofortige Rückmeldung über seinen Lernerfolg durch den Computer erhält. Auf eine personale Außenkontrolle wird verzichtet. Neben dem Computer wurden auch Fernsehfilme im Unterricht eingesetzt. Sie waren als erste Versuche im hauseigenen Farbfernsehstudio gedreht worden.

## 2. Projektstrategie

Um unsere Zielsetzung, eine Objektivierung von Lehr-/Lernverfahren erreichen zu können, mußten wir eine unterrichtstechnologische Konzeption entwerfen, in der der lernende Erwachsene als unser Adressat den Ausgangspunkt der Überlegungen bildet. Die unterrichtstechnologische Konzeption wurde in einem curricularen Modell umgesetzt. Als Weg zur Objektivierung übertrugen wir Unterrichtsfunktionen auf Medien.

Da Innovation des Unterrichts mittels Medien nur dann verwirklicht werden können, wenn sie von den Anwendern akzeptiert werden und ihr Einsatz als sinnvoll erachtet wird,

beteiligten wir Anwender an der Planung und Durchführung des Projekts. Es konstituierten sich Arbeitskreise aus Dozenten und Ausbildern der beruflichen Rehabilitation, Lehrern an Gewerbeschulen und dem Projektteam. Durch die Arbeitskreise sollten außerdem spezifische Gegebenheiten der in Frage kommenden Einsatzfelder in das Projekt einfließen, um dadurch eine Übertragbarkeit des Modells zu gewährleisten.

Das aus den Überlegungen zur unterrichtstechnologischen Konzeption und zum curricularen Modell entstandene Medienverbundsystem (MVS) wurde entsprechend seiner schrittweisen inhaltlichen Fertigstellung eingesetzt und evaluiert. Bei der Evaluation wurde nach formativen und summativen Kriterien vorgegangen. Die Ergebnisse der formativen Evaluation sollten unmittelbar in die laufende Entwicklung einfließen und damit eine ständige Verbesserung der Lehr-/Lernverfahren bewirken. Die summative Evaluation bei Abschluß des Modellversuchs sollte die Beweis- und Kontrollfunktion übernehmen.

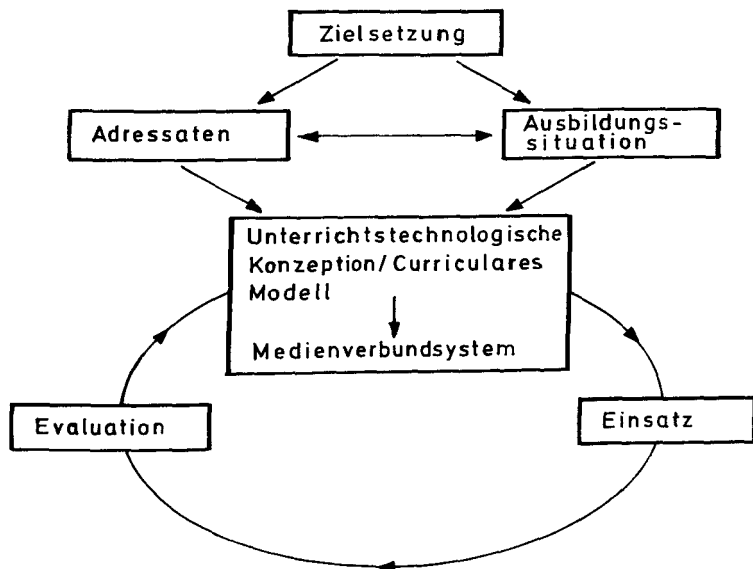


Abb. 1: Schematische Übersicht der Projektdurchführung

### 3. Unterrichtstechnologische Konzeption

Die Grundlage unserer unterrichtstechnologischen Konzeption, die den Unterrichtsprozeß in Funktionen gliedert und diese zum Teil auf Medien überträgt, beruht auf der Konzeption der "Lehrobjektivierung" (Eigler) und der "hierarchischen Strukturierung des Lernprozesses" nach Gagné.

#### 3.1 Didaktisch/methodischer Ansatz

Der didaktisch/methodische Ansatz unserer Konzeption sieht eine "Lehrobjektivierung" (vgl. Eigler, 1971, S. 10ff) vor. Dies bedeutet eine Übertragung bestimmter Funktionen an Medien im Unterrichtsprozeß als "multi-media approach". Die Übernahme von Unterrichtsfunktionen durch Medien ist gleichzeitig ein Weg zur Individualisierung des Unterrichts, da hierdurch weg-/zeitadaptives Lernen ermöglicht wird. "Lehrobjektivierung und Medienverbund sind entscheidende Voraussetzungen für eine Individualisierung des Lernens" (s. Eigler, 1971, S. 133).

Der Lehrer erhält mehr Freiraum für seine eigentliche Aufgabe im Unterrichtsprozeß. Er kann nun Organisator kommunikativer Unterrichtsprozesse sein und beratend Lernprozesse der Auszubildenden individuell unterstützen. Die Zielgruppe, Erwachsene in der beruflichen Rehabilitation, fordert diese Änderung der Lehrerrolle. In diesem Sinne erscheint uns die "Lehrobjektivierung" brauchbar als didaktisch/methodische Basis einer unterrichtstechnologischen Konzeption.

Um eine Übertragung bestimmter Funktionen an Medien vornehmen zu können, beschrieben wir den Unterrichtsablauf modellhaft bzw. gliederten ihn in Unterrichtsfunktionen: Vor Beginn des Unterrichts besitzen die Adressaten Vorkenntnisse, die als Verhaltensweisen den Anfangszustand Z<sub>1</sub> bestimmen. Die Lernziele beschreiben die erwarteten

Endverhaltensweisen der Adressaten (Endzustand  $Z_2$ ).

Der Unterrichtsablauf wird in einem ersten Ansatz in zwei Phasen gegliedert:

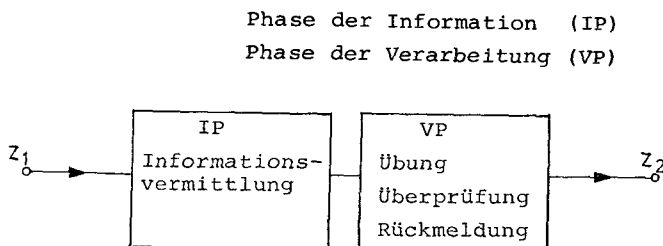


Abb. 2 : Darstellung des Unterrichtsablaufs

In der Informationsphase wird dem Lernenden der Lehrstoff dargeboten, d.h. die Unterrichtsfunktion besteht hier in der Vermittlung von Lehrinhalten.

In der Verarbeitungsphase soll der in der Informationsphase gebotene Lehrinhalt verarbeitet und vertieft werden. Dazu sind Übung, Überprüfung und Rückmeldung notwendig. Durch Einbeziehen des lernpsychologischen Ansatzes Gagnés wird diese Phasengliederung verfeinert.

### 3.2 Lernpsychologischer Ansatz

Für die Realisierung einer "Lehrobjektivierung" schien uns der lernpsychologische Ansatz von Gagné besonders geeignet. Er vertritt die Meinung, daß "komplexere Lernformen einfachere Lernformen zur Voraussetzung haben" (s. Gagné, 1970, S.7), deshalb sei eine hierarchische Strukturierung des Lernprozesses notwendig, und zwar nach mindestens acht Lernformen bzw. "Lerntypen" in folgender hierarchischer Anordnung:

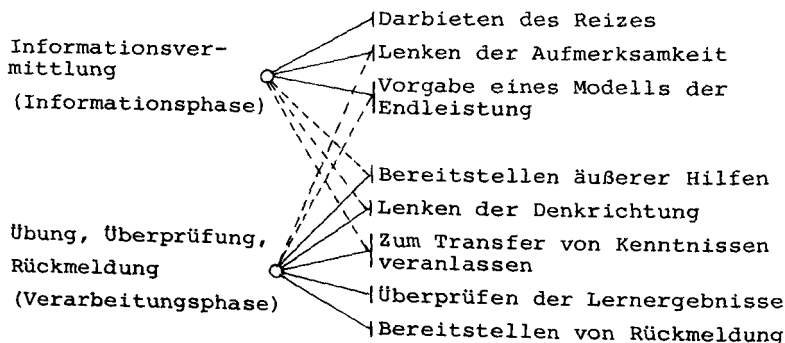
1. Signallernen
2. Reiz-Reaktions-Lernen
3. Kettenbildung

4. Sprachliche Assoziation
5. Multiple Diskrimination
6. Begriffslernen
7. Regellernen
8. Problemlösen

Für jeden dieser Lerntypen wird bei ihm der Unterrichtsprozeß modellhaft in Funktionen eingeteilt:

1. Darbieten des Reizes
2. Lenken der Aufmerksamkeit und anderer Schüleraktivitäten
3. Vorgabe eines Modells der Endleistung
4. Bereitstellen äußerer Hilfen
5. Lenken der Denkrichtung
6. Zu Transfer von Kenntnissen veranlassen
7. Überprüfen der Lernergebnisse
8. Bereitstellen von Rückmeldung

Diese acht Unterrichtsfunktionen lassen sich mit gewissen Überlappungen auf die für eine "Lehrobjektivierung" erarbeiteten Unterrichtsphasen übertragen. Daraus entsteht eine verfeinerte Unterrichtsstruktur, die für jeden "Lerntyp" gilt.



Neben dieser modellhaften Zuordnung der Unterrichtsfunktionen bezogen wir Gagnés Empfehlungen zur Gestaltung der "externen Bedingungen des Lernens" für die einzelnen Lerntypen in unser Modell ein. Wir gingen davon aus, daß bei Erwachsenen "...die Anfangsziele innerhalb eines Lerngegenstandes ... wahrscheinlich das Lernen von sprachlichen Ketten, multiplen Diskriminationen und Begriffen" sind (Gagné, 1970, S.198).

Tabelle 1 versucht für die Lerntypen "multiple Diskrimination", "Begriffslernen", "Regellernen" und "Problemlösen" Hinweise für die Gestaltung der Unterrichtsfunktionen zu geben. Mit diesen differenzierten Hinweisen und der hierarchischen Anordnung der Lerntypen erhielten wir die Basis für die Entwicklung und den Aufbau unserer Unterrichtsmaterialien und somit die Voraussetzung für eine "Lehrobjektivierung".

### 3.3 Medienwahl

Um eine "Lehrobjektivierung", d.h. eine Übertragung von Funktionen auf Medien vornehmen zu können, mußten Entscheidungen in Bezug auf die Medien getroffen werden. In der Literatur (z.B. Eigler, 1971, S.81 ff) finden sich Hinweise und sogenannte "Medienwahltabellen", mit denen man versuchen konnte, die "geeigneten Medien" auszuwählen. Sie enthalten allenfalls vage Hinweise, bieten aber keine präzisen Entscheidungshilfen. Konkrete Anhaltspunkte für die Medienwahl waren deshalb die Erfahrungen der Lehrenden im Einsatz von Medien. Wir wählten deshalb für die Informationsphase das Medium Fernsehen, für die Verarbeitungsphase den Computer und als Ergänzung schriftliches Begleitmaterial aus.

Die Wahl des Mediums Fernsehen wurde getroffen, da

- die zu vermittelnden Lehrinhalte durch medienspezifische Eigenschaften des Fernsehens gut veranschaulicht werden können,

Lern- typen Unter- richts- funktionen	Multiple Diskrimination	Begriffslernen	Regellernen	Problemlösung
Reizdarbie- tung	Reize sind in einer Art zu präsentieren, die ihre Unterschied- lichkeit betont.	Geeignete Vielfalt von Reizen bieten, die die Begriffs- klasse repräsen- tieren und zu glei- chen Reaktionen führen.	Sprachliche Formu- lierung der Regel (mündlich oder schriftlich) vor- geben.	Das Problem selbst stellt die Reiz- situation dar.
Lenkung der Aufmerksam- keit und an- derer Tätig- keiten	Aufmerksamkeit auf die Reize lenken. Wiederholung not- wendig, um Inter- ferenz zu verring- ern.	Begriffe, die in sprachlicher Form dargestellt sind, durch Schriftbild, Betonung usw. her- vorheben.	Regeln, die in sprachlicher Form dargestellt sind, durch Schriftbild, Betonung usw. her- vorheben.	Es muß Kontiguität zwischen dem Pro- blem und dem Er- innern der Regeln bestehen.
Modell der erwarteten Leistung be- reitstellen	Eventuell durch Vor- stellen des Lernzie- les	Vorstellen des Be- griffes	Entspricht der Reiz- darbietung	Das Problem soll selbständig gelöst werden.
Äußere Hilfen geben	Hinweis auf die Unter- schiede der einzelnen Ketten →	Erinnern an die ver- schiedenen Reize, Hinweis auf gleiche Reaktion → leitet zu Transfer	Erinnern der relevan- ten Begriffe. Während des Lernvorganges hat der Lernende die Regel "gegenwärtig". Für komplexe Regeln Kriterium zur Verfü- gung stellen, das das Ende der Regel anzeigt.	Erinnern der Regeln und der früher ge- lernten Begriffe. Lenkung durch sprach- liche Anweisung bis kurz vor Beschreibung der Lösung. Die Len- kung kann der Lernen- de durch selbst ge- gebene Instruktionen erreichen.
Denken steuern	dadurch Steuerung des Denkvorganges			
Transfer ver- anlassen	Da es um Diskrimina- tion einzelner Ketten geht, kann nicht auf neue Situationen übertragen werden.	Neuen Reiz bieten, der ebenfalls der Klasse zugehört.	Unterscheiden von der rein verbalen Form, z.B. Aufforderung, die Regel zu "demonstrie- ren".	Auffordern, die Lö- sung des Problems zu demonstrieren.
Ergebnisse Überprüfen	Reaktionen müssen mit den richtigen Reaktio- nen vergleichbar sein → Bekräftigung.	Reaktionen des Ler- nenden müssen be- stätigt werden → Bekräftigung.	Schüler zieht Ver- gleich mit der formu- lierten Regel. Lehrer bestätigt → Bekräftigung.	Lösung des Problems vermittelt dem Ler- nenden die → Bekräftigung.
Rückmeldung vermitteln				

Tab. 1 : Externe Bedingungen



- der Einsatz des Mediums Fernsehen in verschiedenen Sozialformen (Klein- und Großgruppenunterricht) ohne große technische Schwierigkeiten möglich ist,
- Lehrfernsehsfilme im Unterricht zur Veranschaulichung ganz oder in Auszügen eingesetzt werden können,
- Wiederholungen einzelner Lehrschrirte bei der Informationsvermittlung durch Lehrfernsehsfilme im Unterricht jederzeit möglich sind.

Für den Computer in der Verarbeitungsphase sprach, daß er

- eine sofortige Rückmeldung leisten kann. Reaktionen werden erfaßt und analysiert und daraus eine Bestätigung für richtige Eingaben, gezielte Hinweise auf Fehlerart oder Erklärungen abgeleitet.
- ein weg-/zeitadaptives Üben ermöglicht und damit die Individualisierung unterstützt.

Das schriftliche Begleitmaterial - der "Kursbegleiter" - wurde in das MVS einbezogen, weil es

- die Medien Fernsehen und Computer bei ihren Funktionen ergänzt,
- weg-/zeitadaptives Lernen bzw. Üben in der Informations- und Verarbeitungsphase (auch außerhalb der Unterrichtszeit) ermöglicht,
- bei behinderungsbedingten Defiziten (z.B. Gehörschäden) eine zusätzliche Hilfe leisten.

Abb. 3 zeigt, welche Funktionen die gewählten Medien übernehmen und welche Aufgaben der Lehrer bei unserer unterrichtstechnologischen Konzeption übernehmen sollte.

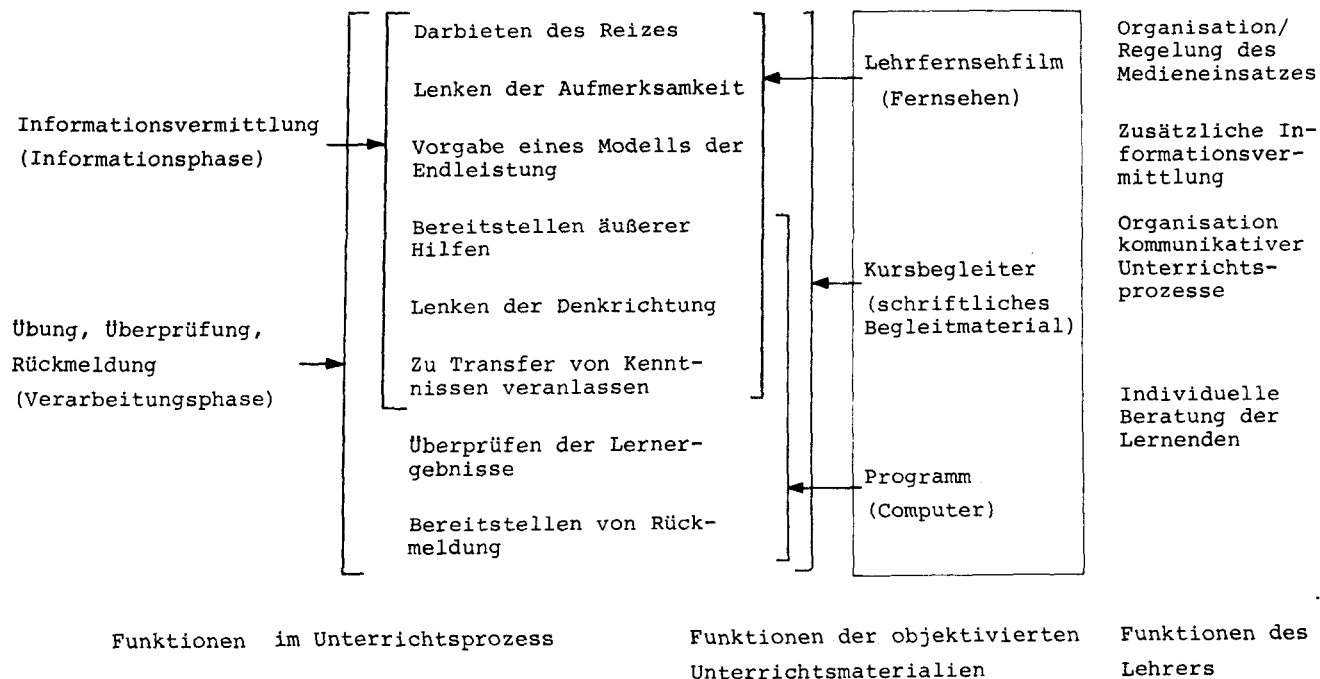


Abb. 3: Darstellung der unterrichtstechnologischen Konzeption

#### 4. Das curriculare Modell

Der Entwicklung des curricularen Modells lag folgender Gedankengang Gagnés zugrunde:

"... Lernziele operational definieren - für jedes Lernziel den Lerntyp bestimmen - die entsprechenden Bedingungen des Lernens identifizieren - jene Medien zuordnen, die die betreffende Bedingung des Lernens zu realisieren vermögen - aus dem Kreis der sich so anbietenden Medien die Wahl für umfassendere Lerneinheiten treffen" (s. Eigler, 1971, S. 74 f.).

Dieser Ansatz wurde von uns wie folgt modifiziert:

- Wahl des Fachgebietes
- Entwicklung eines Ausbildungsablaufplanes
- Lernzielbestimmung (lernzielorientierter Ausbildungsplan)
- Analyse der Lernziele mit Zuordnung der Lerntypen
- Entwicklung der Unterrichtsmaterialien für die gewählten Medien als Bestandteile des MVS unter Berücksichtigung der entsprechenden externen Bedingungen.

Bei Übernahme des unmodifizierten Gagnéschen Ansatzes müßte die unterrichtstechnologische Struktur getrennt für jeden "Lerntyp" realisiert werden. Das ist aus unterrichtsorganisatorischen Gründen jedoch nicht möglich (vgl. auch Eigler, 1971, S. 74). Wir faßten deshalb die Lernziele zu Unterrichtseinheiten (UE) zusammen und entwickelten für diese UE Unterrichtsmaterialien, wobei die UE mehrere Lerntypen umfassen können.

##### 4.1 Wahl des Fachgebietes

Als Fachinhalt wurde für den Modellversuch "Grundlagen der Elektrotechnik" für Facharbeiter der Funk- und Informations-elektronik mit Abschluß auf Kammerebene gewählt. Dreijährige Erfahrungen mit diesen Fachinhalten sowie die relative Konstanz der Fachinhalte sprachen für diese Wahl. Die Entscheidung wurde durch die Tatsache unterstützt, daß ein bereits er-

arbeiteter Rahmenausbildungsplan für das Fach "Grundlagen der Elektrotechnik" vorlag.

#### 4.2 Ausbildungsablaufplan

Innerhalb einer Arbeitsgruppe bestehend aus Dozenten, Ausbildern und Projektmitarbeitern wurde der Ausbildungsablaufplan (s.Abb.4) entwickelt. Aus dem Rahmenausbildungsplan des Berufsförderungswerkes Heidelberg wurde unter Berücksichtigung der Analyse anderer Ausbildungspläne (z.B. Gewerbeschulen, Industriebetriebe) und einer durchgeführten Absolventenbefragung (vgl. Flöser, Franz, Schüller, 1974) diejenigen Stoffelemente herausgesucht, die relevant für eine praxisorientierte Ausbildung sind.

Die aufgelisteten Stoffelemente wurden zu Themenblöcken zusammengefaßt, so daß ein modularer Aufbau des gesamten Unterrichtsfaches "Grundlagen der Elektrotechnik" entstand. Diese "Blockeinteilung" hatte den Vorteil, daß sowohl die entsprechenden Zusammenhänge der Blöcke untereinander übersichtlich dargestellt werden konnten, als auch notwendige Vorkenntnisse aus anderen Fächern (z.B. Fachrechnen) ersichtlich wurden. Innerhalb der einzelnen Blöcke sind die Stoffelemente stichwortartig aufgeführt. Sie bildeten die Grundlage für die Entwicklung des lernzielorientierten Ausbildungsplanes.

#### 4.3 Lernzielbestimmung

Die Lernziele wurden ebenfalls innerhalb der Arbeitsgruppe erstellt. Die Bestimmung erfolgte auf der Basis des Ausbildungsablaufplanes, einer Analyse vorhandener Lernzielkataloge (z.B. Post, BBF) und der Unterrichtserfahrungen der beteiligten Lehrer, Dozenten und Ausbilder. Dies sollte gewährleisten, daß die Lernziele und somit das MVS die relevanten Fachinhalte repräsentieren und eine Übertragung des MVS auf andere Einrichtungen der beruflichen Bildung möglich wird.

# Grundlagen der Elektrotechnik

## Erklärung:

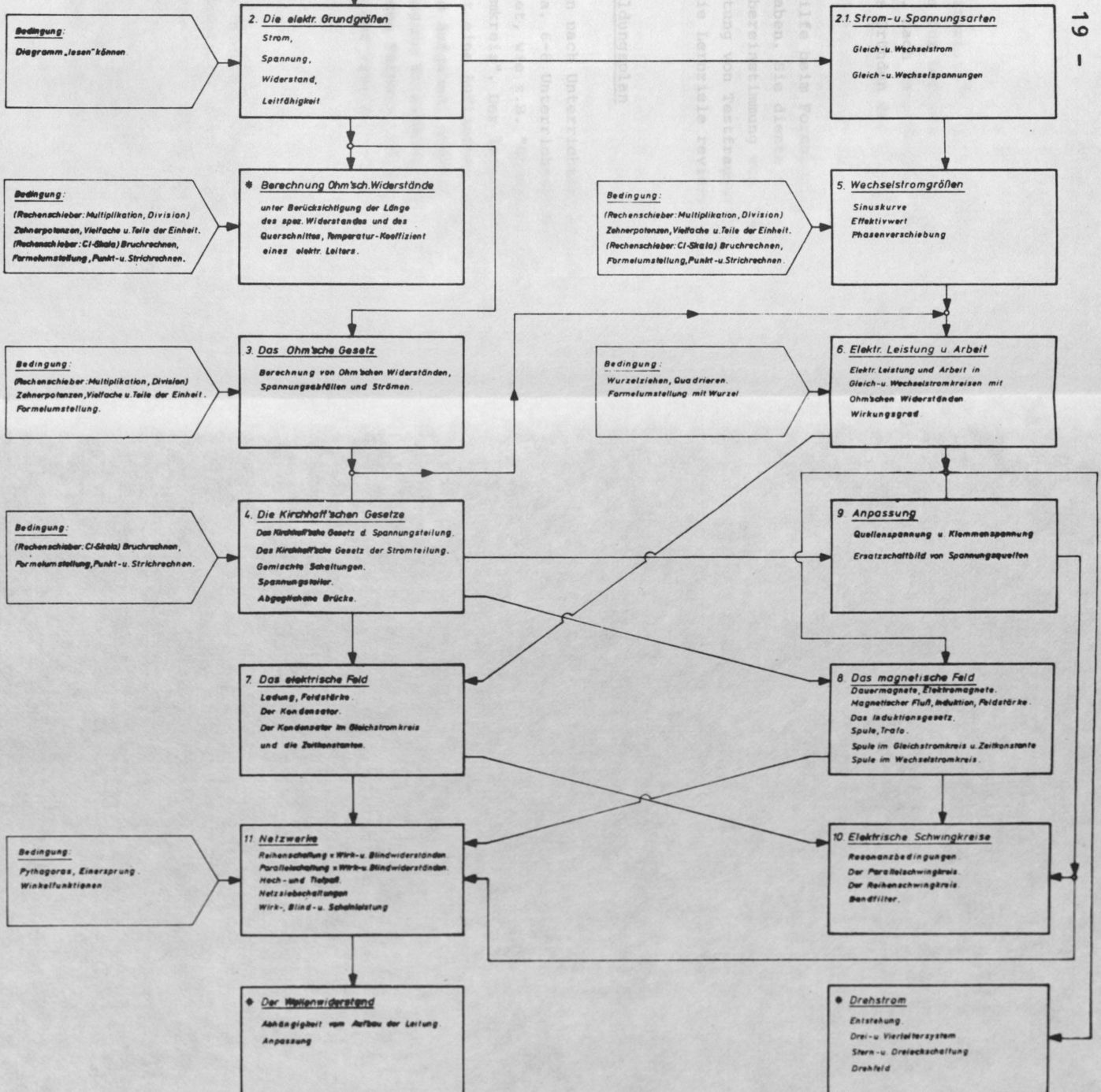
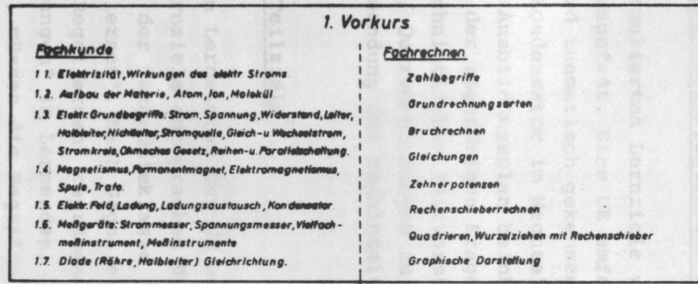
□ Unterrichtsblöcke

□ Eingangsvoraussetzungen die durch ein anderes Fach erfüllt werden müssen

Alle auf eine UE zuführende Pfeile sind UND-Verknüpfung. Die Nummerierung zeigt einen für eine Parallelausbildung sinnvollen Weg

◆ Kennzeichnet eine UE, die für keine andere UE Voraussetzung ist und daher zu einem beliebigen Zeitpunkt abgehandelt werden kann.

Vorkurs: Der Vorkurs ist Voraussetzung für die Parallelausbildung. Er gibt einen kurzen Überblick über die Fachgebiete, deren Lerninhalte in einfacher Form gebraucht werden und die erst später ausführlich behandelt werden.



#### 4.3.1 Lernziele

Die Lernziele wurden nach den Kriterien von R.F. Mager formuliert und nach der Taxonomie für Lernziele im kognitiven Bereich von B.S. Bloom u.a. nach Hauptklassen taxonomiert. Auf Unterklassen wurde aus Gründen der Praxisrelevanz verzichtet.

Die Taxonomierung brachte eine Hilfe beim Formulieren bzw. Sammeln von Testfragen und -aufgaben. Sie diente vor allem als Kontrollinstrument für die Übereinstimmung von Lernzielen und Testitems. Über die Sichtung von Testfragen und -aufgaben konnten gleichzeitig die Lernziele revidiert werden.

#### 4.3.2 Lernzielorientierter Ausbildungsplan

Die formulierten Lernziele wurden nach Unterrichtseinheiten zusammengefaßt. Eine UE umfaßt ca. 6-8 Unterrichtsstunden und wird thematisch gekennzeichnet, wie z.B. "Ohmsches Gesetz" oder "Kondensator im Wechselstromkreis". Der lernzielorientierte Ausbildungsplan beinhaltet eine Auflistung der Lernziele, der zugehörigen Fragen und Aufgaben, Angaben der durchschnittlichen Zeitvorstellung zur Erreichung des Lernzieles, Querverbindungen zu anderen Fächern, sowie Hinweise zur Anwendung der Fachinhalte in der Praxis.

#### 4.3.3 Teilziele

Aus den Lernzielen der UE wurden Teilziele abgeleitet. Die Lernziele entsprachen überwiegend in ihrem Verhaltensmuster der Taxonomiekategorie 3 "Anwendung" und dem Lerntyp "Regellernen". Nach Gagné erfordert ein Lernziel, das den Typ "Regellernen" repräsentiert, vorhergehende "interne Bedingungen" im Lernenden, d.h. bevor Regeln erlernt werden können, müssen die Begriffe bekannt sein. Für die "Begriffs-

bildung" muß vom Lernenden die "multiple Diskrimination" abgeschlossen sein. Dies setzt eine Analyse der Lernziele voraus. Sie erfolgte in zwei Richtungen. Zum einen wurde eine inhaltliche Analyse der Lernziele durchgeführt, zum anderen erfolgte eine Analyse der Struktur der Lernziele, d.h. es wurde versucht, die Lerntypen "Regellernen", "Begriffsbildung" usw. zu erkennen, um die Teilziele formulieren und hierarchisch anordnen zu können.

Die Ableitung von Teilzielen machte es notwendig, gleichzeitig eine erweiterte Anzahl von Testfragen und -aufgaben in der Arbeitsgruppe zu erstellen.

#### 4.4 Entwicklung der Unterrichtsmaterialien

Die entscheidende Hilfestellung, die der in 3.2 dargestellte Gagnésche Ansatz lieferte, bestand in den Hinweisen zur Gestaltung des Lernprozesses von der "Reizdarbietung" bis hin zur "Rückmeldung". Die Aussagen über die externen Bedingungen - bezogen auf jeden Lerntyp - versuchten wir bei der Entwicklung von Unterrichtsmaterialien für die Medien Fernsehen, Computer und schriftliches Begleitmaterial zu berücksichtigen.

##### 4.4.1 Lehrfernsehfilm

Die Lehrfernsehfilm übernehmen für die einzelnen Lerntypen die Unterrichtsfunktion 1 bis 6 (vgl. auch 3.2), wobei eine klare Trennung in einzelne Funktionen oft nicht herzustellen war. Durch die Aufteilung eines komplexeren Lernzieles in Teilziele und die Angabe des Lerntyps für die Teilziele war die Strukturierung des Lehrfernsehfilmes zum größten Teil vorgegeben und damit eine Basis für die Entwicklung des Drehbuchs vorhanden. Diese Strukturierung bedeutete gleichzeitig eine Einteilung des Lehrfernsehfilmes in Sequenzen, wobei eine Sequenz meist über die "multiple Diskrimination" zur "Regel" führt.

Die Grobkonzeption wurde durch Vorschläge des Arbeitskreises zur Unterrichtsorganisation ergänzt. Daraus ergaben sich themenbezogene Hinweise für die Gestaltung, z.B.:

- Wie kann für dieses Thema das Interesse geweckt werden?
- Welche Modelle oder Versuche sind besonders geeignet?
- Sollen Realszenen eingeblendet werden?
- Wie kann die Überleitung zu einem anderen Thema gestaltet werden?

Anschließend wurde das Drehbuch unter Beachtung der Gestaltungshinweise von Gagné (s.Tab. 1) mit Angaben zu Text und Bild für die Produktion fertiggestellt. Eine abschließende Drehbuchbesprechung mit dem Team des Fernsehstudios sowie die Aufgabenverteilung an Graphik, Dekoration und Regie beendete die Phase der Drehbuchentwicklung. Danach wurde die Produktion des entsprechenden Lehrfernsehfilms vorgenommen. Bei den Dreharbeiten konnten Text- oder Bildänderungen auftreten. Eine Dokumentation der Drehbücher steht zur Verfügung (vgl. Druschke, Mitternacht, Pfau, 1977).

#### 4.4.2 Kursbegleiter

Der Kursbegleiter wird sowohl als Skript im Unterricht als auch zum Selbststudium verwendet, wobei er die Funktionen " Reizdarbietung " bis " Rückmeldung " übernimmt.

In Teil A wird der Inhalt des Lehrfernsehfilms unter Beachtung der Einteilung in Sequenzen wiedergegeben. Graphiken, Schaltsymbole, Versuchsaufbauten und Diagramme werden aufgeführt und durch einen erklärenden Text verbunden. Der Druck ist farbig. Merksätze, Regeln und Formeln der jeweiligen Sequenzen sind auf einem Blatt gesondert aufgeführt und dienen als " Formelsammlung ".



Der Kursbegleiter Teil B faßt die Inhalte der jeweiligen Unterrichtseinheit zusammen. Ferner sind Lernziele, Testfragen und -aufgaben mit Lösungen sowie Zusatzinformationen über Fachinhalte aufgeführt. Der in Schwarz-Weiß-Druck gehaltene Teil B wird als Unterrichtsskript verwendet und dient als Arbeitsheft.

Der Kursbegleiter Teil A und Teil B wurde nach der Produktion der Lehrfernsehfilm entwickelt. Mitglieder der Arbeitsgruppe beurteilten den Entwurf. Eventuelle Änderungsvorschläge wurden eingearbeitet. Danach wurde die endgültige Fassung gedruckt (vgl. Mitternacht, 1976).

#### 4.4.3 Computerprogramme

Das Medium Computer übernimmt für die einzelnen Lerntypen die Funktion "äußere Hilfen geben" bis "Rückmeldung vermitteln". Manche Lernziele fordern als Endverhalten das Skizzieren von Symbolen oder Schaltungen. Hier muß der Computer durch den Kursbegleiter und Lehrer zwecks "Überprüfen der Lernergebnisse" ergänzt werden.

Grundlage für die Programmentwicklung waren die Inhalte der Lehrfernsehfilm, die zu den Lernzielen entwickelten Testfragen und -aufgaben sowie die Ergänzungen bzw. Abgrenzungen zum Kursbegleiter. Die im Programm benutzten Erklärungsmodelle und Hinweise mußten auf die im Lehrfernsehfilm und Kursbegleiter gebrauchten abgestimmt sein. Die entwickelten Programme (vgl. Druschke, 1977) und das zur Bearbeitung notwendige Begleitmaterial (vgl. Druschke, 1976) sind dokumentiert.

#### 5. Untersuchungsstrategie und -instrumentarien

Bei der Evaluation ließen wir uns sowohl von formativen als auch summativen Kriterien leiten. Die formativen Beiträge sollten in erster Linie zu einer Verbesserung der Lehr- und Lernverfahren im Medienverbund während der Entwicklungsphase (s. Abb. 1) beitragen. Die summative Evaluation erfüllte Beweis- und Kontrollfunktion.

### 5.1 Fragestellungen

Zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit des MVS versuchten wir, Antworten auf folgende Fragestellungen zu ermitteln:

1. Welche Einstellungen haben die Schüler/Lehrer zum Lernen mit dem MVS?
2. Wie beurteilen die Anwender die entwickelten Unterrichtsmaterialien?
3. Können mit Hilfe des curricularen Modells die Lernziele erreicht werden?

Darüber hinaus versuchten wir bereits in der Planungsphase des Projekts, die Bedürfnisse der Adressaten zwecks besserer Planung des curricularen Modells zu erfassen. Diese Kontextevaluation wurde als Absolventenbefragung (vgl. Flöser, Franz, Schüller, 1974) durchgeführt. Ihre Zielsetzung war, Kenntnisse und Fertigkeiten zu eruieren, die von Elektronikern in der Berufspraxis besonders benötigt werden. Zur Datenerhebung wurde ein Fragebogen, der in Zusammenarbeit mit der Ausbildung entwickelt worden war, an insgesamt 579 Elektronik-Absolventen des Berufsförderungswerkes Heidelberg (BFW) verschickt. Die Probanden waren zum Zeitpunkt der Befragung 1-6 Jahre in ihrem neuen Beruf tätig. Nicht zuletzt aufgrund der hohen Rücklaufquote von 60% konnten aussagefähige Daten gewonnen werden, die bei der Erstellung des curricularen Modells berücksichtigt wurden.

### 5.2 Stichprobe

Unsere Untersuchungsstichprobe bei der formativen Evaluation bildeten 23 Ausbildungsgruppen. Auf Kammerebene waren es Informations-, Funk-, Energiegeräteelektroniker und Nachrichtengerätemechaniker der Berufsförderungswerke Heidelberg und Hamburg (17 Gruppen mit ca. 520 Probanden) sowie den jeweiligen Dozenten für das Fach " Grundlagen der Elektrotechnik ".

Erprobt wurde das MVS weiterhin in drei Gruppen der Techniker-ausbildung " Elektronik " mit ca. 80 Probanden und in drei Klassen einer Berufsschule mit ca. 50 Probanden (Testeinsätze s. Anhang).

### 5.3 Beurteilungsinstrumentarien

Die Meßinstrumente zur Erfolgskontrolle des MVS im weiteren Sinne dienten zum einen der kontinuierlichen Kontrolle der Qualität der entwickelten Unterrichtsmaterialien. Ziel war, repräsentative und verlässliche Aussagen über die Lehrqualität der einzelnen Unterrichtsmaterialien zu erhalten. Mit Hilfe der aus den Aussagen gewonnenen Anregungen und Kritiken konnten inhaltliche, methodische und technische Mängel festgestellt und in zwischen den Entwicklungsphasen liegenden Revisionsphasen beseitigt werden. Außerdem kamen die Informationen in weiteren Entwicklungen zum Tragen, so daß ähnliche Mängel von vornherein vermieden werden konnten. Zum anderen dienten Untersuchungsinstrumentarien der Einstellungsmessung zum Lernen im MVS. Es wurde mit ihrer Hilfe untersucht, inwieweit die Art und Weise des Unterrichts im MVS den Bedürfnissen der angesprochenen Zielgruppe entspricht.

#### 5.3.1 Beurteilungsbogen für Lehrfernsehfilm (Lehrer)

Der Fragebogen wurde von Ludwig J. Issing (vgl. Issing, Fernsehen und Bildung, 1974, S. 52 ff) für Expertenbefragungen zu Lehrfilmen entwickelt, mit der Intention, Aussagen über die Qualität von Lehrfilmen zu erleichtern. Er eignet sich nach Erfahrungen Issings kaum für die Beurteilung von Problemfilmen und Bildungssendungen allgemeiner Art. Er wurde bei uns zur Beurteilung der Lehrfernsehfilm eingesetzt.

Der Beurteilungsbogen deckt die Bereiche "Zielsetzung", "Inhalt", "Methodik", "Darbietung" und "Gesamtbeurteilung" des Lehrfilms ab. Der zu diesen Punkten erstellte Fragenkatalog wurde bis auf Frage 7 und einer Modifizierung der Fragen 12, 14, 21 übernommen. Außerdem wurde die vom Versender des Fragebogens auszufüllende Tabelle "Angaben zum Fernsehfilm" auf dem Titelblatt um den Punkt "Laufzeiten der Filmsequenzen" erweitert.

Bei den formulierten Fragen handelt es sich mit Ausnahme der Zusatzfragen zu 1, 14, 20, 21, 23 um nichtkategoriale (eindimensionale) Fragen. Die Einstellungen werden mit Hilfe einer sechsgliedrigen Likert-Skala gemessen. Falls der Experte eine Frage für nicht relevant zur Beurteilung von Lehrfernsehfilmen erachtet, hat er die Möglichkeit, '0' anzukreuzen. Bei einer bedingten Ablehnung des Lehrfernsehfilmes soll er am Ende des Fragebogens Vorschläge für Korrekturen bzw. flankierende Maßnahmen verbalisieren (Fragebogen, s. Anhang).

### 5.3.2 Beurteilungsbogen für Lehrfernsehfilme (Teilnehmer)

Bei der Erstellung des Fragebogens für Teilnehmer diente der Beurteilungsbogen für Lehrer als Grundlage. Die Hauptgliederungspunkte " Zielsetzung ", " Inhalt ", " Methodik ", " Darbietung ", " Gesamtbeurteilung " wurden aufgrund ihrer Relevanz für die Beurteilung eines Lehrfernsehfilmes beibehalten. Jedoch erfuhr der Fragenkatalog als solcher eine Neugestaltung. Die von den Teilnehmern nicht beantwortbaren Fragestellungen (3,4,5,7,9,11,12) wurden entfernt, andere uns wichtig erscheinende Fragen (vgl. 3,5,7) aufgenommen. Bei sämtlichen Fragen wurde besonderer Wert auf eine adressatengerechte Formulierung gelegt. Der jeder Frage nachgestellte Punkt " Anmerkungen " soll eine verbale Begründung der Bewertung initiieren. Eine unmittelbare Kritik zu jedem Punkt wurde einer zusammenfassenden Kritik am Ende des Fragebogens vorgezogen, da sie einfacher ist. Alle Fragen mit Ausnahme der Frage 1 sowie den Zusatzfragen zu 5,10,17 sind nichtkategorial. Die Einstellungen werden mit Hilfe einer sechsgliedrigen Likert-Skala gemessen.

Die graphische Gestaltung des Fragebogens für Teilnehmer ist im wesentlichen mit der des Lehrerbeurteilungsbogens identisch. Das Verständnis der Fragen wird durch Kursivdruck der Kernworte erleichtert. Eine Übersichtlichkeit der Fragenfolge ist durch Umrahmung der einzelnen Fragen gewährleistet (Fragebogen, s. Anhang).

### 5.3.3 Teilnehmerfragebogen zum CUU

Das von W.Rost, Stiftung Rehabilitation Heidelberg, entwickelte Erhebungsinstrument umfaßt acht Kategorien:

- Effektivität der Arbeit am Terminal
- Bedienung des Terminals
- Qualität der Programme
- subjektive Beanspruchung bei der Arbeit am Terminal
- soziale Lernsituation
- kognitive Anforderungen
- persönliche Lernvoraussetzungen
- Kommentare, Anregungen, Empfehlungen zum CUU

Das Erfassen von Meinungen zu den Kategorien 1-7 erfolgt mit Hilfe von bipolar angeordneten Items. Innerhalb eines Paares gegensätzlicher Aussagen erfolgen die Antworten in qualitativ abgestufter Form durch Ankreuzen auf einer Sieben-Punkte Likert-Skala. Zu Kategorie 8 werden mit Hilfe offener Fragen Daten gesammelt (Fragebogen siehe Anhang). Kategorie 1-7 umfaßt 48 Fragen, Kategorie 8 drei Fragen. Jede Antwort einer der ersten sieben Kategorien kann nur die ganzzahligen Werte 1-7 annehmen. Dabei bedeutet 1 eine sehr positive und 7 eine sehr negative Bewertung. 4 stellt demnach eine neutrale, weder positive noch negative Bewertung dar.

### 5.3.4 Dialogvektor

Im Forschungszentrum der Stiftung Rehabilitation wurde über das FEoLL als Projektträger "DV im Bildungswesen" im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie ein Projekt "Entwicklung, Bewertung und Demonstration eines effizienten Computereinsatzes als integrierter Bestandteil

zukünftiger Medienverbundsysteme" durchgeführt (s. Berger, Dilly, Schell-Haungs, 1975; Dilly, Krüger, Rossrucker, Schell-Haungs, 1974). Im Rahmen dieses Projekts wurde der "Dialogvektor", ein Verfahren zur Datensammlung im CUU, entwickelt. Für jeden Programmaufruf wird festgehalten:

1. Teilnehmer-Nummer Datum Uhrzeit
2. Lernerkommandos
3. Kennzeichnung der Aufgaben- bzw. Fragestellung
4. Bearbeitungszeit pro Aufgabe bzw. Frage

Unabhängig davon können noch zusätzliche Informationen zum Dialog gesammelt werden, wie z.B.

- Welche Fragen bzw. Aufgaben wurden "richtig" oder "falsch" gelöst?
- Welche Erklärungen wurden vom Teilnehmer angefordert?
- Welche Art von Fehlern unterliefen dem Teilnehmer?

Für jedes Programm kann vom Programmautor bestimmt werden, welche Daten festzuhalten sind. Die Daten werden mit Hilfe des APL-File-Subsystems in Dateien gesammelt und stehen zur Auswertung zur Verfügung.

### 5.3.5 Gruppeninterviews

Als Untersuchungsinstrument zur Einstellung von Teilnehmern zum Unterricht im MVS wurde ein Fragenkatalog entworfen, der in Gruppeninterviews Verwendung fand. Er besteht aus fünf Kategorien.

- Kategorie eins beinhaltet eine Frage zur Spontanbeurteilung des Unterrichts im MVS,

- Fragen der Kategorie zwei gelten der fachlichen und pädagogisch-didaktischen Qualität des MVS,
- Kategorie drei fragt in differenzierter Form nach einzelnen Aspekten der Unterrichtsgestaltung,
- Kategorie vier enthält Fragen zur Nutzung der Medien außerhalb des Unterrichts,
- Kategorie fünf versucht eine indirekte Global-Beurteilung des MVS.

#### 5.3.6 Lehrerinterviews

Dem Fragenkatalog zum Lehrerinterview lag das gleiche Kategoriensystem (bis auf Kat. 4) zugrunde wie dem zum Gruppeninterview.

#### 5.4 Lernzielorientierte Tests

Um eine Überprüfung des Unterrichts im MVS im engeren Sinne, d.h. unter dem Aspekt des Erreichens der gesetzten Lernziele vornehmen zu können, wurden lernzielorientierte Tests entwickelt, da wir uns nicht allein auf das subjektive Lehrerurteil stützen wollten. Die in unseren Tests enthaltenen Items wurden aus den Lernzielen des lernzielorientierten Ausbildungsplanes abgeleitet bzw. parallel dazu erstellt. Das Spektrum der Aufgabentypen reicht von Auswahlantworten, Ordnungsantworten bis zu Ergänzungs- und Kurzantworten definitiver und komplexer Art.

#### 5.4.1 Konstruktion

Für die Konstruktion setzen wir voraus, daß sich eine Unterrichtseinheit (UE) in Abschnitte aufgliedern läßt, die der Vermittlung bestimmter Lernziele dienen. Wir betrachten den Unterricht als erfolgreich, wenn "genügend viele" Schüler die Lernziele erreichen. Die Festlegung von "genügend viele" ist willkürlich. In der Literatur (vgl. Klauer u.a., 1972, S.131 ff) werden verschiedene Prozentsätze vorgeschlagen. Hier werden wir uns mit diesem Problem nicht weiter befassen, sondern die von unseren Gruppen erreichten Prozentwerte angeben.

Genau festlegen müssen wir allerdings, wie zu beurteilen ist, ob ein Lernziel erreicht wurde oder nicht. Wir gehen davon aus, daß jedem Lernziel eine Menge von Aufgaben zugeordnet ist. Geben wir ein bestimmtes Lernziel vor, so muß für jede denkbare Aufgabe entscheidbar sein, ob sie diesem zugeordnet ist oder nicht. Wer das Lernziel erreicht hat, muß in der Lage sein, jede dem Lernziel zugeordnete Aufgabe zu lösen. Im allgemeinen ist die einem Lernziel zugeordnete Aufgabenmenge abzählbar unendlich. Das bedeutet, daß wir nicht alle Aufgaben stellen können um zu prüfen, ob das Lernziel erreicht ist. Wir können einem Probanden nur eine Stichprobe aus der gesamten Aufgabenmenge vorlegen. Solch eine Stichprobe stellt einen Test dar. Um den Schluß von einer Stichprobe auf die Grundgesamtheit zuzulassen, muß es sich um eine zufällige Stichprobe handeln. Aber selbst wenn ein Proband das Lernziel erreicht hat, kann es vorkommen, daß er zu einem bestimmten Zeitpunkt eine dazugehörige Aufgabe nicht zu lösen vermag. Die Fähigkeit, eine Aufgabe zu lösen, hängt nicht alleine davon ab, ob der Proband das zugehörige Lernziel erreicht hat, sondern von einer Reihe weiterer, unkontrollierbarer Faktoren. Das Bearbeiten einer Aufgabe stellt daher ein Zufallsexperiment dar. Wir beschränken uns auf Aufgaben mit nur zwei möglichen Resultaten, nämlich "gelöst" bzw. "nicht gelöst". Zu diesem Zufallsexperiment gehört eine Zufallsvariable  $X$ , die wie folgt definiert ist:

$$X = \begin{cases} 1, & \text{falls Aufgabe gelöst wurde} \\ 0, & \text{falls Aufgabe nicht gelöst wurde.} \end{cases}$$



Die Wahrscheinlichkeitsverteilung dieser Zufallsvariablen hängt davon ab, ob das Lernziel erreicht (L) bzw. nicht erreicht wurde ( $\tilde{L}$ ). Man wird natürlich von einer Aufgabe erwarten, daß  $P(X = 1|L) > P(X = 1|\tilde{L})$  gilt.

Wie bereits bemerkt, ist das Resultat von X nicht nur von L abhängig, sondern von einer Reihe weiterer Faktoren. Manche Testmodelle, wie z.B. das Raschmodell (vgl. Klauer u.a., 1972, S.147 ff; Fricke, 1972, S.39ff; Lord, Novick, 1968, S.399ff), berücksichtigen einige dieser Faktoren, wodurch bei der Wahrscheinlichkeitsverteilung von X weitere Parameter berücksichtigt werden müssen und aus der Probandenstichprobe zu schätzen sind. Wir gehen davon aus, daß die Wahrscheinlichkeitsverteilung von X nur vom Erreichen des Lernziels bzw. Nichterreichen abhängt. Ein Proband, der das Lernziel erreicht hat, sollte alle zum Lernziel gehörenden Aufgaben lösen können. Wir erwarten eine hohe Aufgabenlösungswahrscheinlichkeit. Stellen wir einem Probanden gleichartige Aufgaben, so können wir aus dieser Stichprobe die Wahrscheinlichkeit  $P_p(X=1)$  dieses Probanden schätzen. Aus dem so erhaltenen Schätzwert schließen wir auf L bzw.  $\tilde{L}$ . Dies gelingt uns dadurch, daß wir fordern  $P_p(X=1|L) \geq 0.9$  und dabei implizit voraussetzen  $P_p(X=1|\tilde{L}) < 0.9$ . Dieser willkürlichen Festlegung liegt die Annahme zugrunde, daß ein Proband, welcher L erreicht hat, auch eine hohe Aufgabenlösungswahrscheinlichkeit erreichen muß. Um zu entscheiden, ob ein Proband das Lernziel erreicht hat, legen wir ihm N Aufgaben aus der Aufgabemenge vor und prüfen die Hypothese

$$H_0 : P(X=1) = 0.9$$

gegen die Alternativhypothese

$$H_1 : P(X=1) < 0.9$$

unter der Voraussetzung, daß die Aufgaben paarweise stochastisch unabhängig und daß für alle Aufgaben die Lösungswahrscheinlichkeiten gleich sind (Binomialmodell). Legen wir dieses Modell zugrunde (vgl. Klauer u.a., 1972, S.163ff), so stellt sich die Frage, wieviele Aufgaben wir in den Test nehmen müssen, damit mit hinreichender statistischer Sicherheit eine Zuordnung der Probanden

zu den Gruppen L bzw.  $\tilde{L}$  möglich ist. Wir müssen N so bestimmen, daß die Zahl der Aufgaben in erträglichem Umfang bleibt und gleichzeitig  $\alpha$  und  $\beta$ , d.h. die Wahrscheinlichkeiten für den Fehler 1. und 2. Art ebenfalls klein sind.

Zu diesem Zweck wurden zu verschiedenen N- und  $P_0$ -Werten die Operationscharakteristiken (OC) des Tests

$$H_0 : P = P_0$$

gegen die Alternativen

$$H_1 : P < P_0$$

bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha \leq 0.05$  bestimmt.

Die OC an der Stelle P gibt die Wahrscheinlichkeit dafür an, daß die Hypothese nicht verworfen wird, wenn der wahre Parameterwert P ist.

Für den Test

$$H_0 : P \geq P_0$$

gegen

$$H_1 : P < P_0$$

sollte die OC im Idealfall wie Kurve 1 in Abb.5 verlaufen.

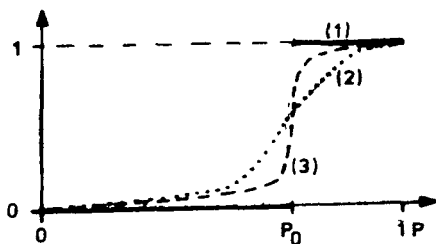


Abb. 5 : Operationscharakteristiken (OC)

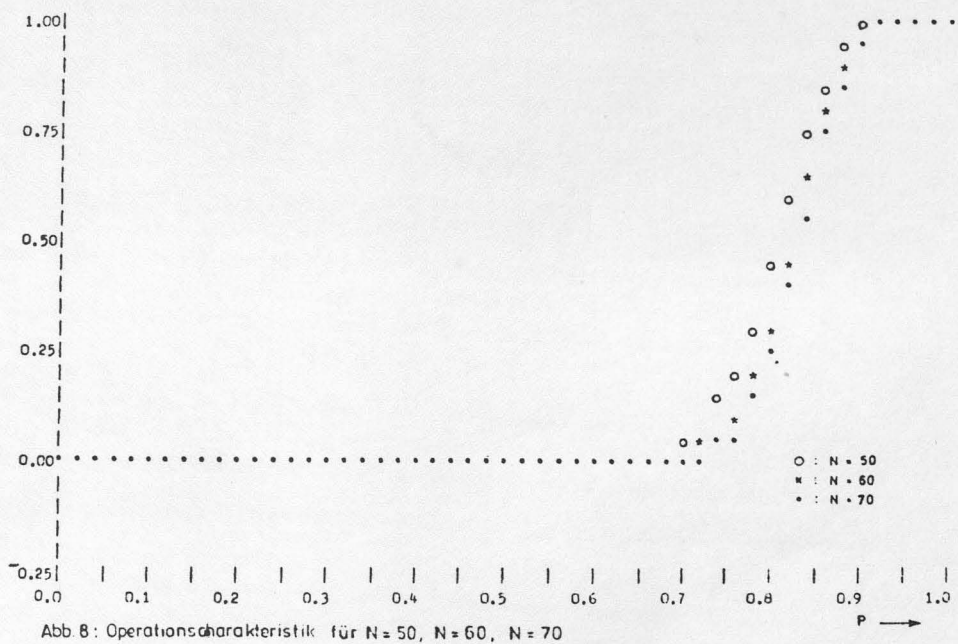
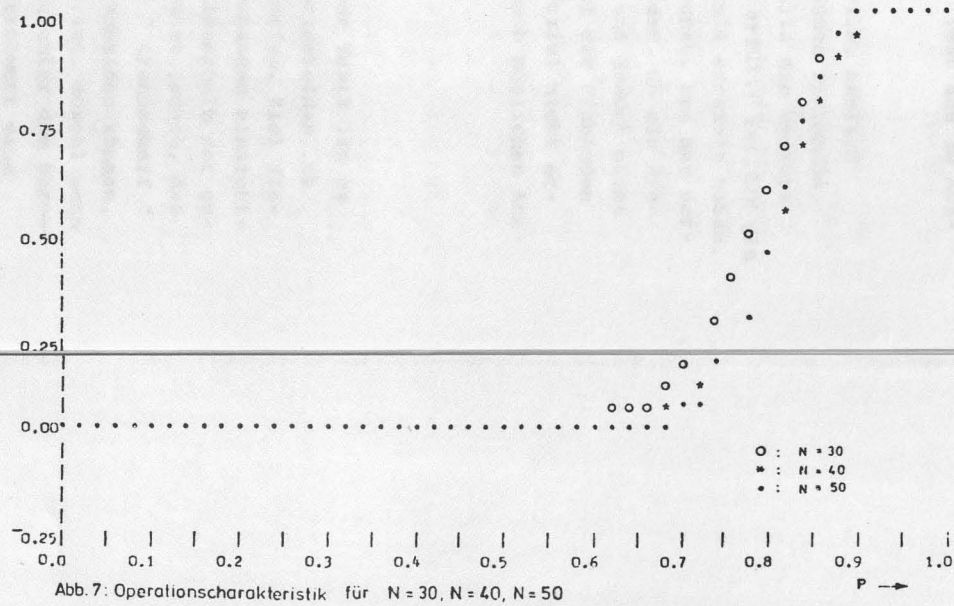
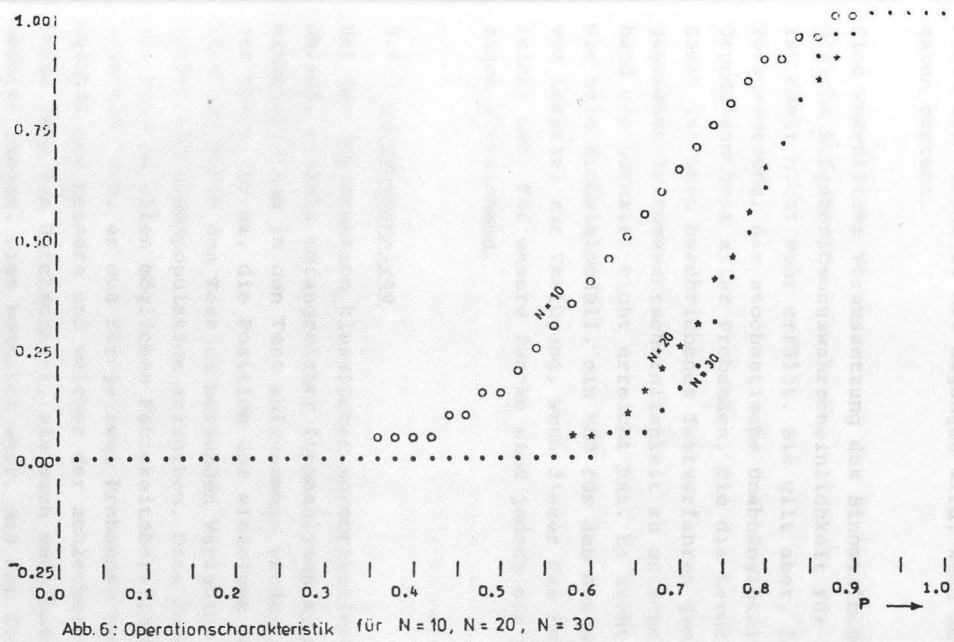
Im allgemeinen gelingt es jedoch nur, Tests zu konstruieren mit OC der Form 2 oder 3. Ein Test ist um so besser, je steiler der Anstieg der OC an der Stelle  $P_0$  ist und je geringer die Entfernung vom Steigungsbeginn und der Stelle  $P_0$  ist.

Die Abbildungen 6 bis 8 geben für  $P_0 = 0.9$  die OC zu verschiedenen Stichprobenumfängen  $N$  wieder. Der Abbildung 6 ist zu entnehmen, daß beim Schritt von  $N = 10$  auf  $N = 20$  eine erhebliche Verbesserung der OC zu verzeichnen ist. Auch die Erhöhung des Stichprobenumfanges von 20 auf 30 bzw. von 30 auf 40 bringt noch sichtbare Verbesserungen, während man nur eine geringe Verbesserung der OC erhält, wenn man den Stichprobenumfang von 50 auf 60 bzw. von 60 auf 70 erhöht.

Der Verlauf dieser OC legt es nahe, für einen Test einen Stichprobenumfang von mindestens 20 zu fordern, während Stichprobenumfänge  $> 40$  (wenn nicht deutlich größer als 40) den dazu notwendigen Aufwand nicht rechtfertigen (vgl. Abb. 6, 7, 8).

Aufgrund dieser relativ hohen Anzahl benötigter Aufgaben ist es nicht möglich, jedes Lernziel einzeln abzu prüfen, weil dadurch die Testpersonen übermäßig beansprucht würden. Wir entschlossen uns daher, mit einem Test alle zu einer UE gehörigen Lernziele abzu prüfen, was nur noch Aussagen über die gesamte UE erlaubt.

Damit entsteht ein neues Problem: Dürfen wir die gleiche Aufgabenlösungswahrscheinlichkeit voraussetzen, wenn ein Test sich aus Aufgaben zu verschiedenen Lernzielen zusammensetzt, was Voraussetzung unseres Testmodells ist? Sicherlich ist diese Annahme nicht gerechtfertigt, wenn ein Proband einzelne, aber nicht alle Lernziele der UE erreicht hat. Hat er jedoch alle Lernziele erreicht, so muß er jede Aufgabe mindestens mit der Wahrscheinlichkeit 0.9 lösen können. Seine tatsächliche Lösungswahrscheinlichkeit kann nur zwischen 0.9 und 1 schwanken. In diesem Fall entsteht kein großer Fehler, wenn von einer einheitlichen Lösungswahrscheinlichkeit ausgegangen wird. Hat demnach ein Teilnehmer alle Lernziele einer UE erreicht, so werden wir diese Hypothese, wenn sie richtig ist, nur in 5% aller Fälle verwerfen.



Allerdings können wir keine Aussage mehr machen über die Wahrscheinlichkeit, einen Fehler 2. Art zu begehen. Dies ist aber auch dann nicht möglich, wenn alle Voraussetzungen des Binomialmodells erfüllt sind, weil die Alternativhypothese zusammengesetzt ist. Den OC kann man jedoch entnehmen, daß falls die Lösungswahrscheinlichkeit z.B. 0.75 beträgt, etwa in 33% aller Fälle ein Fehler 2. Art begangen wird, wenn der Test aus 30 Aufgaben besteht.

Eine wesentliche Voraussetzung des Binomialmodells, nämlich gleiche Aufgabenlösungswahrscheinlichkeit für jeden Probanden, ist damit nicht mehr erfüllt. Sie gilt aber, falls die weitere Voraussetzung, die stochastische Unabhängigkeit erfüllt ist, für die Grundgesamtheit aller Probanden, die die Lernziele erreicht haben. Damit ist oben beschriebenes Testverfahren geeignet, bei der vorgegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit zu entscheiden, ob ein Proband das Lernziel nicht erreicht hat. Es steht uns jedoch nicht wie beim Binomialmodell, ein Maß für den Abstand des Probanden vom Lernziel zur Verfügung, wenn dieser das Lernziel nicht erreicht hat. Für unsere Zwecke sind jedoch die noch möglichen Aussagen ausreichend.

#### 5.4.2 Aufgabenanalyse

Bei der Konstruktion klassischer normorientierter Tests ist es üblich, mittels umfangreicher Itemanalysen zu entscheiden, ob einzelne Items in den Test aufgenommen werden dürfen. Ziel dieser Tests ist es, die Position der einzelnen Probanden hinsichtlich der durch den Test zu messenden Variablen innerhalb der gesamten Probandenpopulation anzugeben. Dies bedeutet jedoch, daß der Test in allen möglichen Fähigkeitsbereichen " trennscharf " sein muß, d.h. er muß für je zwei Probanden entscheiden können, welcher der bessere und welcher der schlechtere ist, sowohl wenn beide über dem Durchschnitt, als auch wenn beide unter dem Durchschnitt liegen. Dies bedeutet aber, daß der Testrohwert eine große Streuung aufweisen soll.

Mit Hilfe der Itemanalysen möchte man solche Items herausfinden, die keinen oder nur einen geringen Beitrag zur Varianz des Testrohwerts leisten. Des weiteren verlangt man von einem klassischen normorientierten Test Validität, Objektivität und Reliabilität. Auch hierfür ist eine Itemanalyse erforderlich (vgl. Lord, Novick, 1968, S. 327 ff).

Um einen validen lernzielorientierten Test zu konstruieren, wählen wir aus einer von Experten zum Lernziel konstruierten Aufgabenmenge zufällig eine Stichprobe aus. Die klassische Theorie empfiehlt zur Validitätsbeurteilung die Überprüfung des Tests an einem Außenkriterium. Bei der Konstruktion von Schulleistungstests bietet sich als "Außenkriterium" der Unterricht selbst an. Setzen wir einen Test vor und nach dem Unterricht ein, so messen diejenigen Items, welche zwischen Vor- und Nachtest den größten Unterschied ergeben, am besten die Lernziele des Unterrichts. Als Maß für diesen Unterschied zwischen Vor- und Nachtest wählen wir die Teststatistik PU (positiver Unterschied).

PU ist wie folgt definiert:

PU = relative Häufigkeit der Verbesserungen vom Vor- zum Nachtest minus relative Häufigkeit der Verschlechterungen vom Vor- zum Nachtest, bezogen auf die Gesamtzahl der Veränderungen vom Vor- zum Nachtest.

Für jedes Item läßt sich der Wert von PU bestimmen, indem wir folgende Vierfeldertafel erstellen:

<div style="text-align: center;"> <div style="display: inline-block; transform: rotate(-45deg);"> Vortest \ Nachtest </div> </div>		
	1	0
1	$r_{11}$	$r_{10}$
0	$r_{01}$	$r_{00}$

Dabei bedeutet  $r_{01}$  beispielsweise

$r_{01}$ : absolute Häufigkeit der Probanden, die das Item im Vortest falsch und im Nachtest richtig beurteilten.

Hieraus bestimmt man PU wie folgt:

$$PU = \frac{r_{01} - r_{10}}{r_{01} + r_{10}}$$

PU kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen. PU nimmt den Wert +1 an, wenn  $r_{10} = 0$ , d.h. wenn es nur positive Änderungen vom Vor- zum Nachtest gegeben hat.

Items mit negativen PU - Werten sollten nochmals daraufhin überprüft werden, ob sie wirklich dem vorgegebenen Lernziel zuzuordnen sind, bevor sie in den lernzielorientierten Test aufgenommen werden.

Um subjektive Entscheidungen des Testleiters auszuschließen, werden detaillierte Durchführungs- und Auswertungsvorschriften gegeben. Damit soll sichergestellt sein, daß in jedem Fall derselbe Testrohwert auch zur selben Entscheidung führt und damit der Test objektiv ist.

Reliabel ist ein lernzielorientierter Test, wenn er Probanden gleicher Fähigkeit hinsichtlich des Lernzieles in gleicher Weise beurteilt.

Da wir a priori nicht wissen, welche Probanden gleiche Fähigkeiten haben, läßt sich die Reliabilität nicht direkt messen. Bei der Konstruktion normorientierter Tests sind folgende Vorgehensweisen zur Beurteilung der Reliabilität üblich:

- Man legt den Test denselben Probanden ein zweites Mal vor und vergleicht die Resultate aus beiden Testdurchführungen. Diese Vorgehensweise ist für Schulleistungstests nicht angebracht, weil die erste Messung für die zweite nicht ohne Einfluß ist.

- Man halbiert den Test und ermittelt, wie gut die beiden Testhälften in der Beurteilung der Testpersonen übereinstimmen. Auf diese Weise wollen wir die Reliabilität unserer lernzielorientierten Tests beurteilen.

Die klassische Testtheorie verwendet als Übereinstimmungsmaß den Produktmomentkorrelationskoeffizienten. Dieser ist jedoch nur dann geeignet, wenn die Varianz der Testrohwerte groß oder mindestens von 0 verschieden ist. Bei normorientierten Tests wird dies i.a. der Fall sein, von kriterienorientierten Tests können wir dies jedoch nicht unbedingt erwarten. Als Maß für die Übereinstimmung der beiden Testhälften verwenden wir daher den "Übereinstimmungskoeffizienten" von Fricke, der auch definiert ist, wenn die Varianz einer Meßreihe 0 ist (vgl. Fricke, ZeF 1972, S.150ff).

Die Reliabilität eines Tests hängt von der Anzahl der in den Test aufgenommenen Items ab. Bei einer größeren Anzahl von Items ist auch eine höhere Reliabilität zu erwarten. Für die lernzielorientierten Tests geht dies aus den OC zu verschiedenen Stichproben hervor. Da man die Anzahl der in den Test aufzunehmenden Items nicht beliebig groß wählen kann, kann die Reliabilität nur durch Auswahl geeigneter Items einen geforderten Wert bei fester Anzahl von Items erreichen. Geeignete Items sind die "trennscharfen". Bei lernzielorientierten Tests sind diejenigen Items trennscharf, die eine geringe Lösungswahrscheinlichkeit für Probanden, die das Lernziel nicht erreicht haben, aufweisen und eine hohe Lösungswahrscheinlichkeit für Probanden, die das Lernziel erreicht haben. Dieser Sachverhalt ist leicht aus den OC abzulesen. Somit benötigt man auch zur Beurteilung der "Trennschärfe" der Items Kenntnis darüber, wer von den Probanden die Lernziele erreicht hat und wer nicht.

Da uns die Trennschärfe als Itemeigenschaft interessiert, und die Annahme gerechtfertigt ist, daß der Gesamttest trennschärfer ist als ein einzelnes Item, ermitteln wir mit Hilfe des Gesamttests, welche Probanden die Lernziele erreicht haben und welche nicht.



Testeigenschaften hängen von der " Qualität " der in den Test aufgenommenen Items ab. Zur Beurteilung der " Qualität " dieser Items werden die Itemparameter " positiver Unterschied " und " Fricke-Trennschärfe " benutzt. Das entscheidende Kriterium für die Aufnahme eines Items in den Test ist jedoch seine Zugehörigkeit zu den zu messenden Lernzielen, was durch Experten festgestellt wird. Nur solche Items werden einer Itemanalyse unterzogen. Die Ermittlung der Itemparameter dient dazu, Items mit " ungeeigneten " Parameterwerten herauszufinden und einer Überprüfung zu unterziehen. Aus dem Test darf ein solches Item nur dann entfernt werden, wenn dies unbeschadet der Testvalidität geschehen kann.

Bei den Itemparametern werden auch die Schwierigkeitsindizes aufgeführt. Auch diese weisen auf nicht " trennscharfe " Items hin. Aufgrund der Itemschwierigkeit überprüfen wir solche Items, die bereits beim Vortest einen Schwierigkeitsindex  $\geq 90$  aufweisen bzw. solche, die beim Nachtest zu einem Schwierigkeitsindex  $\leq 20$  führen.

Mit Hilfe des Fricke'schen Übereinstimmungskoeffizienten prüfen wir die Übereinstimmung der einzelnen Items mit dem Resultat des Gesamttests. Diesen Übereinstimmungskoeffizienten bezeichnen wir als " Fricke-Trennschärfe " der Items. Der Ausdruck " Trennschärfe " ist allerdings nur dann gerechtfertigt, wenn unsere Probandenstichprobe inhomogen ist. D.h. es müssen ihr Teilnehmer angehören, die das Lernziel erreicht, bzw. noch nicht erreicht haben, was auch das Testresultat anzeigen muß. Nur dann ist gewährleistet, daß der Test Probanden unterscheidet.

Man kann sich auch Tests vorstellen, die nur sehr " leichte " Items beinhalten und daher von fast allen Probanden gelöst werden, gleichgültig, ob sie das Lernziel erreicht haben oder nicht. Auch für solche Tests ist die Übereinstimmung zwischen Testresultat und Item, d.h. die " Fricke-Trennschärfe " sehr hoch, obwohl dieser Test nicht die gewünschte Klassifizierung der Probanden zu

bewerkstelligen vermag. Der Wert der " Fricke-Trennschärfe " ist daher populationsabhängig. Seine Interpretation ist nur dann gerechtfertigt, wenn die Probandenstichprobe hinreichend viele Angehörige beider Klassen umfaßt.

Wir interpretieren bei unseren Itemanalysen die " Fricke-Trennschärfe " nur dann als solche, wenn das Zahlenverhältnis beider Gruppen nicht kleiner als 1:9 wird.

Ziel des lernzielorientierten Tests ist es, Probanden in die Klassen " Lernziel erreicht " und " Lernziel nicht erreicht " einzuteilen. Damit dies zu möglichst wenigen Fehlklassifikationen führt, muß der lernzielorientierte Test die beschriebenen Güteigenschaften wie Reliabilität und Validität aufweisen. Diese

## 6. Organisation der Datenerfassung und -verarbeitung

Die Erhebungen erforderten eine Umsetzung der Daten in eine mittels EDV auswertbare Form, da große Datenmengen anfielen. Für die Datenspeicherung und -auswertung stand das APL-System der IBM 370/155 der Stiftung Rehabilitation zur Verfügung. Auf dieser Anlage wird u.a. im Betriebssystem OS VS 2 das Sharp-APL, Version 4 gefahren (A Programming Language).

### 6.1 Art der Daten und ihre Umsetzung zur Verarbeitung

Im Rahmen des Projektes fielen im wesentlichen folgende Datenmengen an:

- Lernerdaten, die sich bei der Bearbeitung der CUU-Programme ergaben,
- Daten, die sich bei der Konstruktion und dem Einsatz der lernzielorientierten Tests ergaben,
- Daten, die aus dem Einsatz von Fragebögen resultierten.

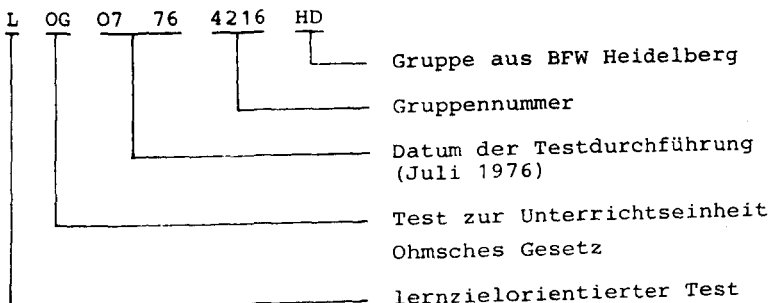
### 6.1.1 Daten der CUU-Programme

Für jedes CUU-Programm wurde ein File angelegt. Auf diesem File wurden mit Hilfe des APL-File-Subsystems die Dialogprotokolle der Programmbearbeitung abgespeichert. So wurden für jede Programmbearbeitung Daten gesammelt, die Aufschlüsse über das Programm liefern.

### 6.1.2 Daten der lernzielorientierten Tests

Zu verschiedenen Unterrichtseinheiten wurden lernzielorientierte Tests konstruiert. Jeder dieser Tests setzte sich, je nach Unterrichtseinheit, aus 20 - 40 Items zusammen (vgl. Druschke, Flöser, 1976). Die Tests wurden während der Unterrichtszeit bei den einzelnen Gruppen eingesetzt. Wir erhielten zu jeder Gruppe und zu jedem Test, den diese Gruppe durchgeführt hatte, eine binäre Matrix. In jeder Zeile einer solchen Matrix steht der binäre Lösungsvektor eines Angehörigen der Gruppe. Zur Identifizierung der einzelnen Gruppenmitglieder wurde jedem Angehörigen der Gruppe eine laufende Nummer zugeordnet. Weitere Informationen zu Art und Zeitpunkt der Datenerfassung finden sich im Namen der Matrix.

Beispiel:



### 6.1.3 Daten der Beurteilungsbögen

Die Daten, die sich aus dem Einsatz von Fragebögen ergaben, konnten in ähnlicher Form abgespeichert werden wie die Daten zu den lernzielorientierten Tests. Die von uns eingesetzten Fragebögen setzten sich aus binären bzw. höchstens 7-stufigen nichtkategorischen Items zusammen. Damit konnte als Resultat einer Frage nur eine Ziffer zwischen 0 und 7 auftreten. Somit erhielten wir für jeden Probanden, der den Fragebogen beantwortete, einen ganzzahligen Antwortvektor. Die Antwortvektoren bestimmter Adressatenkreise (Gruppen, Dozenten) wurden wiederum zu Datenmatrizen zusammengefaßt, die die Grundlage für die weiter unten beschriebenen Auswertungen bildeten.

### 6.2 Beschreibung der Eingabeprogramme

Die Dateneingabe erfolgte mittels des APL-Programms AUSWERT. Dieses Programm fordert zunächst allgemeine Angaben zum Test an (Anzahl der Items, Vektor der richtigen Antworten). Sodann fordert es zur Dateneingabe für den ersten Teilnehmer auf.

Die Dateneingabe setzt sich aus zwei Teilen zusammen. Im ersten ist der Vektor mit den Nummern der angekreuzten Antwortkategorien einzugeben, im zweiten die Teilnehmernummer. Beide Teile werden binär verschlüsselt. Der so gebildete Vektor ergibt eine Zeile der Datenmatrix. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis die Daten aller Teilnehmer eingegeben sind.

Zur Datenerfassung der auf den Fragebögen angekreuzten Antwortkategorien existiert das APL-Programm MATRIX. Das Programm hat ein rechtes Argument, in dem die Anzahl der Items des Fragebogens anzugeben ist. Für jeden zu erfassenden Fall ist der Vektor der angekreuzten Antwortkategorien (Ziffern 0-7) einzugeben. Diese Vektoren werden zeilenweise zur Matrix M zusammengefaßt.

### 6.3 Beschreibung der Auswerteprogramme

Nachfolgend werden in einer Kurzbeschreibung die im Projekt entwickelten APL-Programme aufgeführt, die zur Auswertung der erhobenen Daten benutzt wurden (vgl. auch Flöser, 1976).

#### 6.3.1 Programme zum Dialogprotokoll

Es wurde ein Programmpaket erstellt, das eine itemorientierte statistische Auswertung der zu einem CUU-Programm gesammelten Dialogvektoren (s.5.3.4) ermöglicht. Zu jedem Item werden die Werte folgender Variablen ermittelt und ausgegeben:

- absolute Häufigkeit der Bearbeitungen,
- absolute und relative Häufigkeiten der beim ersten, zweiten und dritten Lösungsversuch richtigen Antworten,
- absolute und relative Häufigkeit der richtigen Antworten bei einem weiteren Lösungsversuch,
- absolute und relative Häufigkeiten der falschen Antworten sowie weiterer vom Benutzer vorzugebender Zahlen-schlüssel,
- absolute Häufigkeit mit der die Bearbeitung des Items vorzeitig abgebrochen wurde, d.h. ohne daß die richtige Lösung gefunden, angefordert oder ausgegeben wurde,
- absolute Häufigkeit der Programmabbrüche nach Bearbeitung dieses Items,
- Mittelwert der Bearbeitungszeiten für dieses Item in Sekunden,
- Minimum, Maximum und Standardabweichung der Bearbeitungszeiten,
- absolute Häufigkeiten der richtigen Lösungen und der falschen Eingaben unmittelbar nach Erhalt einer Erklärung,
- absolute Häufigkeiten der Anforderungen weiterer Erklärungen und spezieller Kommandos unmittelbar nach Erhalt einer Erklärung.

Im Dialog mit dem Benutzer werden des weiteren festgelegt:

- für welches CUU-Programm und welche Teilnehmerstichprobe diese Statistiken zu ermitteln sind,
- für welche speziellen Zahlenschlüssel des Dialogprotokolls absolute und relative Häufigkeiten zu ermitteln sind.

### 6.3.2 Programme zur Itemanalyse

ITAN ist das aufgerufene Programm eines Programmpakets zur Itemanalyse binärer Testitems. Das rechte Argument A ist die binäre Datenmatrix. Jede Zeile dieser Matrix enthält den Antwortvektor eines Probanden, während in den Spalten die Daten zu einem Item über alle Teilnehmer stehen. Das Programm ermöglicht es, Gruppen von Items zu Untertests oder Skalen zusammenzufassen und für diese Skalen einzeln Itemanalysen durchzuführen. Im einzelnen liefert das Programm folgende Item- bzw. Testparameter:

- Tabelle mit Rohwerten und Angabe, ob geforderte relative Lösungshäufigkeit erreicht wurde oder nicht (für den Gesamttest und die einzelnen Skalen),
- Tabelle mit Lageparametern der Rohwerte. Diese Tabelle umfaßt die Kenngrößen Stichprobenumfang, Maximum, Minimum, Spannweite, Mittelwert, Streuung, Standardabweichung, mittlere Abweichung, Median, Schiefe, Exzess, Standardmeßfehler, T-Statistik für die Schiefe und T-Statistik für den Exzess,
- Histogramme der Rohwerte,
- Test der Rohwertverteilungen auf Normalverteilung mittels Chiquadratanpassung,
- Homogenitätsüberprüfung der Skalen und des Gesamttests mittels Cochrans Q-Test, Einwegvarianzanalyse und Übereinstimmungskoeffizient von Fricke,
- Reliabilitätsuntersuchungen mittels Kuder-Richardson (Formel 20), R-split-half und Übereinstimmungskoeffizient von Fricke für zwei zufällig ausgewählte Testhälften,

- Trennschärfeanalyse nach folgenden Korrelationsverfahren bzw. Übereinstimmungskoeffizienten: punktbiserial, Übereinstimmungskoeffizient nach Fricke, biserial und tetrachorisch,
- Schwierigkeitsindizes.

Die aufgeführten Berechnungen werden nur auf Wunsch des Benutzers durchgeführt. Das Programm fragt an, ob die entsprechende Berechnung durchgeführt werden soll.

Mit Hilfe des Programms TEST1 kann man sich einen Überblick der Leistungen einer Gruppe bei einem speziellen Test verschaffen. Eingabedatum ist die binäre Antwortmatrix der Gruppe auf diesen Test, einschließlich binärer Teilnehmer-verschlüsselung in den ersten 6 Spalten dieser Matrix. Das Programm entschlüsselt die Teilnehmernummer, ermittelt Rohwerte und relative Lösungshäufigkeiten der einzelnen Teilnehmer sowie die Schwierigkeitsindizes der Items. Zur Ausgabe gelangt eine Matrix. Kern dieser Matrix ist die binäre Antwortmatrix, der zu entnehmen ist, welche Items der Teilnehmer richtig und welche er falsch gelöst hat. In der ersten Spalte dieser Ausgabematrix stehen die Teilnehmernummern. Die vorletzte Spalte enthält die Rohwerte, während in der letzten die relativen Lösungshäufigkeiten zu finden sind. In der letzten Zeile dieser Matrix stehen die Schwierigkeitsindizes.

### 6.3.3 Programme zu den Beurteilungsbögen

Das Programm EAV diene der Auswertung der Daten, die zur Beurteilung der Lehrfernsehfilme gesammelt wurden (vgl. Rossrucker, Schüller, 1975). Es werden folgende Größen bestimmt:

- Ermittlung der Summen, Mittelwerte, Standardabweichungen und Vertrauensintervalle der Mittelwerte für nichtkategoriale Fragen (Likertskalen)

- Bestimmung der Häufigkeitsbelegung der möglichen Antwortkategorien (absolut und prozentual)
- Überprüfung mittels Rangsummentest von Raatz, ob die Häufigkeitsverteilung einzelner Fragen signifikant abweicht von der Häufigkeitsverteilung, die man erhält, wenn man über alle Fragen summiert.

## 7. Entwickelte Unterrichtsmaterialien und deren Einsatz- erprobung

Die Entwicklung der Unterrichtsmaterialien und deren Einsatz-  
erprobung erfolgte nach den oben beschriebenen Vor-  
gehensweisen.

Aus dem in einer Arbeitsgruppe entstandenen Ausbildungs-  
ablaufplan wurden die Lernziele abgeleitet und in einem  
lernzielorientierten Ausbildungsplan zusammengefaßt. Über  
die Formulierung der Teilziele und zusätzlicher Testitems  
entstand ein grobes Raster für die jeweils zu einer UE  
zu entwickelnden Materialien. Der Vor-/Nachtest wurde zu-  
sammengestellt, der Lehrfernsehfilm produziert, das  
schriftliche Begleitmaterial geschrieben. Die Computerpro-  
gramme wurden programmiert und ausgetestet.

Nach Fertigstellung der Materialien zu einer UE erfolgte  
deren erste Einsatz-erprobung. Ergebnisse der Befragung  
flossen in die Revisionen ein, die lernzielorientierten  
Tests wurden über das Vor-/Nachtest-Verfahren erstellt.  
In einer weiteren Erprobungsphase, die dann hauptsächlich  
der summativen Evaluation diente, wurden die allgemeinen  
Aussagen (siehe Punkt 8) gewonnen.

Nachfolgend sind die entwickelten Unterrichtsmaterialien  
in tabellarischer Form zusammengestellt, sowie Gruppen,  
bei denen die Einsätze der Tests bzw. Befragungen erfolgten.



	FERNSEHFILME	COMPUTER PROGRAMME	KURSBEGLEITER	
Titel	Laufzeit  min.	Bezeichnung u.durchschn. Bearb.zeit in min.	Band Teil A  Seite	Band Teil B  Seite
<u>1. Block</u>				
1. Aufbau der Materie	22	ge100 (30')	I 1-16	I 1-14
<u>2. Elektrische Grundgrößen</u>				
Teil 1	13	ge110 (25')	I 17-36	I 15-36
Teil 2	15	ge111 (20')		
3. Strom-Spannungs- arten	19	ge120 (30')	I 37-56	I 37-57
4. Ohmsches Gesetz	18	ge130 (35') ge131 (40')	I 57-70	I 58-69
5. Reihenschaltung ohmscher Wider- stände	23	ge140 (45') ge141 (50')	I 71-85	I 70-83
6. Parallelschaltung ohmscher Wider- stände	20	ge150 (30') ge151 (50')	I 86-98	I 84-95
7. Gemischte Schaltungen ohmscher Widerstände	11	ge160 (40') ge161 (60')	I 99-105	I 96-105
<u>2. Block</u>				
8. Spannungsteiler				
Teil 1	18	ge200 (45')	I 106-128	I 106-125
Teil 2	15	ge201 (45')		
9. Brückenschaltung	9	ge210 (40')	I 129-135	I 126-134
10. Wechselstrom- größen	33	ge220 (60') ge221 (35')	I 136-157	I 135-156
11. Elektrische Leistung und Arbeit	16	ge230 (45') ge231 (60')	I 158-170	I 157-172

12. Anpassung	35	ge240 (45') ge241 (50')	I 171-193	I 173-192
<hr/>				
<u>3. Block</u>				
13. Elektrisches Feld	15	ge300 (35')	II 1-13	II 1-10
<hr/>				
14. Aufbau eines Kondensators	17	ge310 (35')	II 14-27	II 11-19
<hr/>				
15. Elektrische Ladung	10	ge320 (35') ge321 (40')	II 28-38	II 20-27
<hr/>				
16. R und C im Gleichstromkreis	16	ge330 (45') ge331 (45')	II 39-53	II 28-43
<hr/>				
17. Kondensator im Wechselstromkreis	22	ge340 (40') ge341 (45')	II 54-72	II 44-57
<hr/>				
18. Zusammenschaltungen von Kondensatoren	15	ge350 (40') ge351 (40') ge352 (40')	II 73-83	II 58-65
<hr/>				

# Test-Gruppen in Berufsförderungswerken und Gewerbeschule

Gruppe	Ausbildungsberuf	Ort
4214	Informationselektroniker	Heidelberg
4224	Funkelektroniker	Heidelberg
5334	Nachrichtengerätemechaniker	Heidelberg
5344	Informationselektroniker	Heidelberg
4215	Informationselektroniker	Heidelberg
4315	Funkelektroniker	Heidelberg
4115	Nachrichtengerätemechaniker	Heidelberg
4415	Techniker (Elektronik)	Heidelberg
400	Informationselektroniker	Hamburg
300	Energiegeräteelektroniker	Hamburg
500	Techniker (Elektronik)	Hamburg
4225	Informationselektroniker	Heidelberg
4125	Nachrichtengerätemechaniker	Heidelberg
4325	Funkelektroniker	Heidelberg
4416	Techniker (Elektronik)	Heidelberg
4216	Informationselektroniker	Heidelberg
4226	Informationselektroniker	Heidelberg
4316	Funkelektroniker	Heidelberg
4116	Nachrichtengerätemechaniker	Heidelberg
4426	Techniker (Elektronik)	Heidelberg
Efk	Funkelektroniker	Mannheim
Efm	Elektrofernmeldemechaniker	Mannheim
Emr	Elektromechaniker	Mannheim

# Einsatz von Vor- und Nachtests zur Entwicklung von lernzielorientierten Tests

Unterrichtseinheit	Datum des Einsatzes von VT / NT	Ort	Gruppe	Anzahl der Probanden
Aufbau der Materie	Jan.75/Jan.75	Heidelberg	4215	27/28
	Feb.74/Feb.74	Heidelberg	4214/ 4224	<u>60/60</u> 87/88
Elektrische Grundgrößen	Dez.74/Jan.75	Heidelberg	5334/ 5344	56/48
	Jan.75/Jan.75	Heidelberg	4215	<u>29/29</u> 85/77
Strom-Spannungsarten	Jan.75/Feb.75	Heidelberg	4215	29/28
	Mai 75/Mai 75	Hamburg	300	24/24
	Mai 75/Mai 75	Hamburg	400	<u>25/25</u> 78/77
Ohmsches Gesetz	Feb.75/Feb.75	Heidelberg	4215	28/26
	Apr.75/Apr.75	Hamburg	300	23/24
	Apr.75/Apr.75	Hamburg	400	24/25
	Mai 75/Mai 75	Hamburg	500	<u>24/20</u> 99/95

Unterrichts- einheit	Datum des Ein- satzes von VT / NT	Ort	Gruppe	Anzahl der Probanden
Reihen- schaltung	Feb.75/Feb.75	Heidelberg	4215	26/28
	Mai 75/Mai 75	Hamburg	300	26/26
	Mai 75/Juni 75	Hamburg	400	26/24
	Mai 75/Juni 75	Hamburg	500	<u>23/22</u> 101/100
Parallel- schaltung	Feb.75/März 75	Heidelberg	4215	28/29
	Mai 75/Juni 75	Hamburg	400	25/25
	Juni 75/Juni 75	Hamburg	300	<u>23/24</u> 76/78
Gemischte Schaltungen	März 75/März 75	Heidelberg	4215	29/28
	Juli 75/Aug. 75	Heidelberg	4315	26/27
	Sept.75/Sept.75	Heidelberg	4125	<u>30/28</u> 85/83

Einsatz von lernzielorientierten Tests in  
Berufsförderungswerken

Unterrichts- einheit	Datum des Einsatzes	Ort	Gruppe	Anzahl der Probanden
Aufbau der Materie	Juni 75	Heidelberg	4125	30
	Mai 75	Hamburg	500	24
	Sept. 75	Heidelberg	4325	29
	Mai 76	Heidelberg	4416	34
	Juli 76	Heidelberg	4216	26
	Juli 76	Heidelberg	4226	31
	Juli 76	Heidelberg	4316	<u>31</u> 205
Elektrische Grundgrößen	Apr. 75	Hamburg	400	25
	Mai 75	Heidelberg	4115	25
	Juni 75	Heidelberg	4125	31
	Mai 75	Hamburg	500	24
	Okt. 75	Heidelberg	4325	26
	Mai 76	Heidelberg	4416	34
	Juli 76	Heidelberg	4216	26
	Juli 76	Heidelberg	4226	31
	Juli 76	Heidelberg	4316	<u>32</u> 254
Strom- Spannungs- arten	Okt. 75	Heidelberg	4325	26
	Juni 76	Heidelberg	4416	31
	Juli 76	Heidelberg	4216	29
	Juli 76	Heidelberg	4316	<u>30</u> 116
Ohmsches Gesetz	Okt. 75	Heidelberg	4325	28
	Mai 76	Heidelberg	4416	33
	Juli 76	Heidelberg	4216	22
	Juli 76	Heidelberg	4226	31
	Juli 76	Heidelberg	4316	<u>30</u> 144

Unterrichtseinheit	Datum des Einsatzes	Ort	Gruppe	Anzahl der Probanden
Reihen-schaltung	Okt. 75	Heidelberg	4325	27
	Juni 76	Heidelberg	4416	31
	Aug. 76	Heidelberg	4316	32
	Sept. 76	Heidelberg	4216	30
	Sept. 76	Heidelberg	4226	<u>28</u> <u>148</u>
Parallel-schaltung	Nov. 75	Heidelberg	4325	28
	Juni 76	Heidelberg	4416	31
	Aug. 76	Heidelberg	4316	29
	Sept. 76	Heidelberg	4216	30
	Sept. 76	Heidelberg	4226	<u>28</u> <u>146</u>
Gemischte Schaltungen	Nov. 75	Heidelberg	4325	31
	Juni 76	Heidelberg	4416	31
	Aug. 76	Heidelberg	4316	28
	Sept. 76	Heidelberg	4226	27
	Okt. 76	Heidelberg	4216	<u>30</u> <u>147</u>
Spannungs-teiler	Juni 76	Heidelberg	4416	32
	Sept. 76	Heidelberg	4316	30
	Okt. 76	Heidelberg	4216	30
	März 77	Heidelberg	4426	20
	März 77	Heidelberg	4116	<u>30</u> <u>142</u>
Brücken-schaltung	Sept. 76	Heidelberg	4226	33
	Okt. 76	Heidelberg	4316	31
	Okt. 76	Heidelberg	4216	27
	März 77	Heidelberg	4426	20
	März 77	Heidelberg	4116	<u>30</u> <u>141</u>

Unterrichts- einheit	Datum des Einsatzes	Ort	Gruppe	Anzahl der Probanden
Wechsel- stromgrößen	Okt. 76	Heidelberg	4226	12
	März 77	Heidelberg	4426	<u>20</u>
				32
Elektr. Arbeit und Leistung	Dez. 76	Heidelberg	4216	30
Anpassung	März 76	Heidelberg	4325	26
	Dez. 76	Heidelberg	4216	<u>30</u> 56



Einsatz des "Beurteilungsbogen für Fernsehfilme"

in Berufsförderungswerken

Film	Dok.Nr. d. Befrag.	Datum d. Beantw.	Ort	Gruppe	Anzahl der Probanden
Aufbau der Materie	FBI 11	25.6.75	Heidelberg	4225	29
	FBI 12	26.6.75	Heidelberg	4125	27
	FBI 13	24.9.75	Heidelberg	4325	<u>29</u> 85
Elektr. Grund- größen Teil 1	FBI 21	14.5.75	Heidelberg	4315	29
	FBI 22	13.5.75	Heidelberg	4115	32
	FBI 23	24.9.75	Heidelberg	4325	<u>25</u> 86
Elektr. Grund- größen Teil 2	FBI 31	27.5.75	Heidelberg	4415	31
	FBI 32	26.6.75	Heidelberg	4225	<u>32</u> 63
Strom- Spannungs- arten	FBI 41	15.5.75	Heidelberg	4115	32
	FBI 42	2.6.75	Heidelberg	4415	32
	FBI 43	14.5.75	Hamburg	400	25
	FBI 44	6.5.75	Hamburg	300	24
	FBI 45	1.7.75.	Heidelberg	4125	30
	FBI 46	30.6.75	Heidelberg	4225	<u>33</u> 176
Ohmsches Gesetz	FBI 51	28.5.75	Heidelberg	4415	30
	FBI 52	28.5.75	Heidelberg	4315	28
	FBI 53	25.4.75	Hamburg	300	25
	FBI 54	30.4.75	Hamburg	400	25
	FBI 55	12.5.75	Hamburg	500	21
	FBI 56	1.7.75	Heidelberg	4125	25
	FBI 57	13.10.75	Heidelberg	4325	<u>28</u> 182

Film	Dok.Nr. d. Befrag.	Datum d. Beantw.	Ort	Gruppe	Anzahl der Probanden
Reihen- schaltung	FBI 61	21. 5.75	Hamburg	400	24
	FBI 62	13. 5.75	Hamburg	300	27
	FBI 63	13. 6.75	Heidelberg	4315	27
	FBI 64	27. 8.75	Heidelberg	4125	32
	FBI 65	21. 8.75	Heidelberg	4225	28
	FBI 66	28.10.75	Heidelberg	4325	<u>27</u> 165
Parallel- schaltung	FBI 71	29.5.75	Hamburg	400	22
	FBI 72	30.5.75	Hamburg	300	26
	FBI 73	24.6.75	Heidelberg	4315	29
	FBI 74	22.8.75	Heidelberg	4225	<u>27</u> 104
Gemischte Schaltungen	FBI 81	27. 8.75	Heidelberg	4225	28
	FBI 82	2. 9.75	Heidelberg	4125	22
	FBI 83	9. 6.75	Hamburg	300	22
	FBI 84	12. 6.75	Hamburg	400	23
	FBI 85	12.11.75	Heidelberg	4325	<u>31</u> 126
Spannungs- teiler	FBI 91	29. 6.76	Heidelberg	4416	32
	FBI 92	20. 9.76	Heidelberg	4216	29
	FBI 93	21. 9.76	Heidelberg	4316	<u>16</u> 77
Brücken- schaltung	FBI 101	15. 9.76	Heidelberg	4226	23
	FBI 102	5.10.76	Heidelberg	4316	<u>28</u> 51
Wechsel- strom- größen	FBI 111	29. 9.76	Heidelberg	4226	29
	FBI 112	25.10.76	Heidelberg	4216	<u>27</u> 56
Elektr. Arbeit u. Leistung	FBI 121	2.11.76	Heidelberg	4316	28
	FBI 122	25.10.76	Heidelberg	4226	13
	FBI 123	22.11.76	Heidelberg	4216	<u>25</u> 66

# Einsatz von lernzielorientierten Tests in der Gewerbeschule

Unterrichtseinheit	Datum des Einsatzes	Klasse	Anzahl der Probanden
Aufbau der Materie	Sept. 75	Efr	8
	Sept. 75	Efk	23
Elektrische Grundgrößen	Sept. 75	Efm	18
Ohmsches Gesetz	Sept. 75	Efm	20
	Sept. 75	Emr	8
	Sept. 75	Efk	23
Reihenschaltung	Okt. 75	Efm	20
	Nov. 75	Emr	8
	Nov. 75	Efk	22
Parallelschaltung	Dez. 75	Emr	8
Gemischte Schaltungen	Jan. 76	Efm	16
	Jan. 76	Emr	8

## Einsatz des "Beurteilungsbogen für Fernsehfilme" in der Gewerbeschule

Film	Dokumentations-Nr.d.Befragung	Datum der Beantwort.	Klasse	Anzahl der Befragten
Aufbau d.Materie	FBI 11 G	2.9.75	Emr	8
	FBI 12 G	8.9.75	Efk	22
Elektr. Grundgrößen	FBI 21 G	9.9.75	Efm	19
Ohmsches Gesetz	FBI 51 G	25.9.75	Efm	20
	FBI 52 G	30.9.75	Emr	8
	FBI 53 G	6.10.75	Efk	23
Reihenschaltung	FBI 61 G	7.10.75	Efm	19
	FBI 62 G	14.10.75	Emr	8
	FBI 63 G	10.11.75	Efk	20
Parallelschaltung	FBI 71 G	16.12.75	Emr	8

Meinungen zur computerunterstützten  
Ausbildung (Fragebogen)

Gruppe	Datum der Befragung	Anzahl der Befragten
4225	10. 3.76	29
4325	8.10.76	16
4316	9.11.76	30
4226	10.11.76	29
4216	22.11.76	<u>28</u>
		132

## 8. Allgemeine Ergebnisse der Einsatzerprobung

Allgemeine Ergebnisse der Einsatzerprobung wurden abgeleitet aus einer Einstellungserhebung bei Teilnehmern und Lehrern zum Lernen mit dem MVS, einer Fragebogenaktion zum CUU und dem Einsatz lernzielorientierter Tests.

### 8.1 Einstellung zum Medienverbund

Die Einstellungsmessung zum Unterricht im MVS wurde in zwei Teiluntersuchungen vollzogen:

- als Beurteilung durch die Teilnehmer,
- als Beurteilung durch die Lehrer, die als fachliche Experten besondere Vorstellungen über die optimale Stoffvermittlung besitzen.

Die Untersuchung wurde mittels mündlicher Gruppeninterviews nach den unter Punkt 5.3.5 beschriebenen Fragekategorien durchgeführt. Wir entschlossen uns für eine mündliche Form der Befragung, da hier schwerwiegende Nachteile schriftlicher Fragebogenaktionen entfallen, wie oft flüchtige Beantwortung der Fragen, die Unmöglichkeit von klärenden Rückfragen an den Interviewer sowie von Nachfragen und tieferem Eindringen in bestimmte Probleme usw.

Bei der Auswertung wurde für die offenen Fragen eine Bestimmung der für diese Fragen relevanten Kategorien von Antwortmöglichkeiten vorgenommen. Sie erfolgte in der Weise, daß die freien Antworten zu einer offenen Frage im vollen Wortlaut von der Tonbandaufzeichnung herausgeschrieben wurden, um danach diese Freiantworten in gegeneinander abgrenzbare Gruppen zusammenzufassen, d.h. in Gruppen, die einen eindeutigen Bedeutungskomplex markieren.

#### 8.1.1 Teilnehmer

Es wurden fünf formal annähernd vergleichbare Ausbildungsgruppen à 30 Teilnehmer in die Stichprobe aufgenommen.

Sie bestanden aus Informations- und Funkelektronikern, die vier Wochenstunden mit Hilfe des MVS unterrichtet wurden. Um eine möglichst umfassende Beurteilung des Unterrichts im MVS zu erhalten und etwaige Novitätseffekte zu vermeiden, wurden Gruppen ausgewählt, die bereits über einen Zeitraum von ca. 1/2 Jahr diese Art Unterricht durchlaufen hatten.

Wir erhielten folgende Ergebnisse aus der Befragung:

Zur spontanen Kursbeurteilung:

"Was hat Ihnen beim Unterricht im Medienverbund mit den Unterrichtsmaterialien Lehrfernsehfilm, Computerprogramm, Kursbegleiter am besten, was am wenigsten gefallen?"

In bezug auf die positive Fragestellung gelten die am häufigsten gegebenen Antworten der Antwortkategorie "dem guten Ineinanderpassen der Unterrichtsmaterialien". Es wurde als positiv gewertet, daß zur Einführung in den Stoff Lehrfernsehfilm als Hilfe zur Veranschaulichung zur Verfügung standen. Die darauf abgestimmten Frageprogramme und Übungen zum Fachrechnen im CUU wurden als Mittel zur selbständigen Übung, Wiederholung und Überprüfung des Wissensstandes begrüßt. Der Kursbegleiter, insbesondere die ausführliche Version A, sei ein sehr gutes Nachschlagewerk.

In bezug auf die negative Fragestellung wurde am häufigsten bemängelt, daß in den Unterrichtsmaterialien immer nur eine Art der Problemstellung und sachlichen Erklärung erfolge. Die Varianz der Beispiele sei zu gering.

Die Antworten auf die Frage "Haben Sie fachlich viel oder wenig vom Unterricht im MVS profitiert?", sollten Indikator für den subjektiv empfundenen Lernerfolg sein.

Es kristallisierten sich zwei Antwortkategorien heraus.

Die eine beinhaltet folgende Aussage (Gruppe A):

Das MVS mit den Unterrichtsmaterialien Lehrfernsehfilm, Computerprogramm, Kursbegleiter bringt uns nur etwas als Stützprogramm.

Die gegensätzliche Aussage lautet (Gruppe B):

Wir profitieren viel vom Unterricht im MVS. Die Stoffinhalte werden im Lehrfernsehfilm meist kurz und sachlich dargeboten. In einer anschließenden Diskussion können Fragen und Probleme, die der Lehrfernsehfilm aufgeworfen hat, bearbeitet werden. Durch den Kursbegleiter besteht die Möglichkeit, bestimmte Informationen nachzulesen. Durch gezielte Fragen und Übungsaufgaben in den Programmen und im Kursbegleiter werden Verständnisschwierigkeiten transparent. Die Möglichkeit zur individuellen und lehrerunabhängigen Kontrolle des Lernstandes und Aufarbeiten der Defizite ohne Außenkontrolle im CUU wurde besonders positiv bewertet.

Diese Aussagen sind Ausdruck unterschiedlicher Integration des MVS. Aufgrund vorhergehender Unterrichtsbeobachtungen bei den befragten Gruppen hatten wir festgestellt, daß die Lehrfernsehfilme in Gruppe A lediglich als Wiederholung der bereits vom Dozenten gebrachten Sachinformationen eingesetzt oder vorwiegend nur der Kursbegleiter als am leichtesten zugängliches Unterrichtsmaterial genutzt worden waren, d.h. die unterrichtstechnologische Konzeption war nicht umgesetzt worden.

Aus den Teilnehmeraussagen läßt sich folgende Schlußfolgerung auf das curriculare Modell ziehen:

Das Modell hat sich bewährt in Hinblick auf die subjektive Einschätzung des Lernerfolges. Sie ist positiv, sofern der Unterricht im MVS unter Nutzung der entsprechenden Funktionsübertragung auf Medien erfolgte (vgl. Abb. 9).

Die subjektive Einschätzung des Lernerfolges erwachsener Lernender ist von ausschlaggebender Bedeutung, weil sie mit der Lernmotivation korreliert. Nach Horst Siebert "scheint (sogar) die subjektive Zufriedenheit und Selbsteinschätzung des Lernfortschritts für die Bereitschaft zur Fortsetzung der Lernbemühungen wichtiger zu sein als der objektiv meßbare Lernzuwachs" (s. Siebert, 1972, S.134 f.).

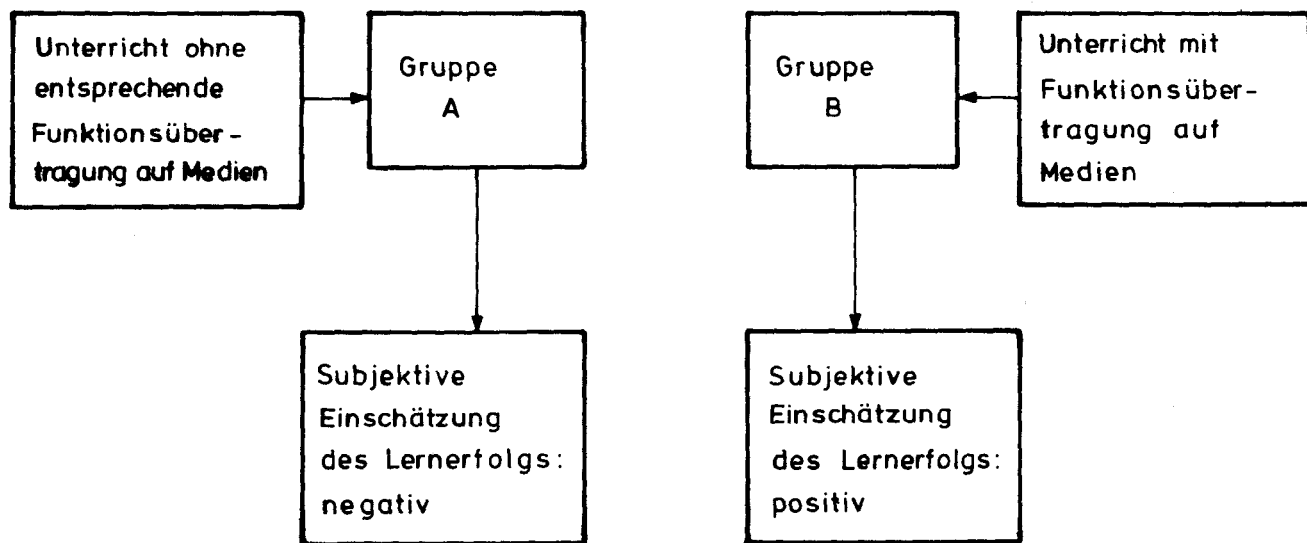


Abb. 9 : Subjektive Einschätzung des Lernerfolgs



Zur Unterrichtsgestaltung wurde folgendes geäußert:

Von Gruppe B, bei der der Einsatz des MVS unter Nutzung der Funktionsübertragung erfolgt war, wurde der Lehrfernsehfilm als eine Hilfe zur Veranschaulichung der Unterrichtsinhalte während der Erstinformationsphase akzeptiert. Auch die Möglichkeit der Zusammenfassung am Ende der jeweiligen Unterrichtseinheit mittels Lehrfernsehfilm wurde von den Teilnehmern als positiv bewertet.

Am CUU wurde besonders gelobt, daß in eigenem Lerntempo selbstständig der Wissensstand überprüft und gezielt Lücken aufgearbeitet werden können (vgl. auch 8.2).

Bei Antworten zu Fragen nach der Nutzung der Unterrichtsmaterialien außerhalb der Unterrichtsorganisation zeigte sich, daß eine nur geringe Anzahl der Teilnehmer von der Nutzung des Lehrfernsehfilms als Möglichkeit der Wiederholung in der Freizeit Gebrauch macht. Die Mehrzahl der Teilnehmer bevorzugte die Arbeit mit den Computerprogrammen, da hier gezieltere Fragen gestellt und entsprechende Übungsaufgaben angeboten werden. In gleicher Beliebtheit steht der Kursbegleiter, insbesondere Teil A ermögliche es, die Inhalte der Lehrfernsehfilme nachzuarbeiten. Teil B sei als Zusammenfassung und Aufgabensammlung wichtig.

Hinsichtlich der indirekten Globalbeurteilung des MVS besteht eine ausgeprägte Gruppenmeinung. Die Frage: "Würden Sie sich, falls Sie die Wahl hätten, dafür entscheiden, während der gesamten Ausbildung im Medienverbund unterrichtet zu werden?" wurde eindeutig positiv beantwortet.

#### 8.1.2 Lehrer

Aus der Befragung der Lehrer, Dozenten und Ausbilder, die das MVS in ihrem Unterricht einsetzten, ergab sich eine zunächst positive Einstellung gegenüber dem MVS.

- Die Möglichkeit einer mehrkanaligen Informationsvermittlung stelle zur Alternative nur Lehrerunterricht einen guten Ansatz dar.
- Im allgemeinen seien die Sachinhalte im MVS verständlich dargeboten.
- Das MVS entlaste den Lehrer von einer detaillierten Planung des Unterrichtsstoffes insofern, als er keine lernzielorientierten Entscheidungen mehr treffen müsse.

Aufgrund der Befragung und durchgeführter Unterrichtsbeobachtungen kristallisierten sich jedoch einige Probleme bei der Implementation des MVS heraus.

Etwa die Hälfte der Lehrer sah sich durch den Einsatz von Lehrfernsehfilmen zu Beginn der Unterrichtseinheit nicht von Funktionen der Informationsvermittlung entlastet: "Da beim Ab-  
laufen einer Filmsequenz nicht wie im herkömmlichen Unterricht von der Möglichkeit zu unmittelbaren Rückfragen Gebrauch gemacht werde und nach einmaligem Anschauen des Lehrfernsehfilms der Stoff noch nicht verstanden sei, müssen die Informationen anschließend an der Tafel wiederholt werden. Der Lehrer befände sich somit in Konkurrenz zum Lehrfernsehfilm." Vor diesem Hintergrund ist unserer Ansicht nach auch die Resonanz einiger Lehrer auf die Filme als Zusammenfassung und Wiederholung der Unterrichtsinhalte zu verstehen.

Die Verlagerung der Funktion im Unterricht vom Vermitteln von Informationen zum Ergänzen von Informationen durch Geben zusätzlicher Beispiele und Erklärungen, um damit auf individuelle Schwierigkeiten einzugehen und in verstärkte Kommunikation mit den Teilnehmern zu treten, wird von einer Anzahl Lehrer nicht akzeptiert. Objektivierete Unterrichtsmaterialien stören die inzwischen entwickelten Lehrstrategien und Lehrtechniken. Unterrichtsmaterialien, insbesondere Lehrfernsehfilme, werden von diesen Lehrern dann begrüßt, wenn sie eine enrichment-Funktion übernehmen, d.h. wenn sie Anwendungsbeispiele bringen, die der Lehrer nicht im Unterricht zu bringen vermag und durch neue Wege die "Lehrerroutine" variieren.

Die Integration der Computerprogramme und des Kursbegleiters erwies sich als weniger problematisch. Die Lehrer akzeptierten hier eine weitgehende Funktionsübertragung auf das Medium Computer und schriftliches Begleitmaterial, da sie ihre Lehrerrolle während der Übungsphase kaum ändern mußten. Ihre Funktion war auch beim CUU weiterhin beratend.

## 8.2 Meinungen zum CUU

Die Befragung sollte vor allem Aufschluß darüber geben, ob CUU nach Einschätzung der Rehabilitanden erwachsenenspezifischen Lernvoraussetzungen gerecht werden kann. Kann CUU also nach Meinung der Ausbildungsteilnehmer lernhemmende Faktoren wie "gewonnene Vorerfahrungen nicht einbringen können", "in vorgeschriebener Lerngeschwindigkeit lernen müssen", "einer personalen Außenkontrolle ausgesetzt sein", "vor einer Gruppe kontrolliert werden" etc. eliminieren?

Es wurden fünf formal annähernd vergleichbare Ausbildungsgruppen in die Stichprobe aufgenommen. Es handelte sich dabei um zwei Funk- und drei Informationselektronikgruppen auf Kammerebene, die bereits über einen Zeitraum von ca. 1/2 Jahr regelmäßig computer-unterstützten Unterricht im Fach "Grundlagen der Elektrotechnik" unter Zuhilfenahme der ge-Programme erhalten hatten. Die Gesamtzahl der Befragten betrug 132. Ausführungen zum Erhebungsinstrument sind unter 5.3.3 zu finden.

### 8.2.1 Auswertungsverfahren

Für die Kategorien 1-7 des Fragebogens erfolgte eine quantitativ-numerische bzw. eine quantitativ-numerisch/graphische Auswertung. Für die offenen Fragen wurde eine qualitative, inhaltsanalytische Auswertung vorgenommen.

#### 8.2.1.1 Quantitative Auswertung

Bei der quantitativen Auswertung wurden zum einen die Ankreuzungen auf der Sieben-Punkte-Skala mit absoluten und relativen Häufigkeiten zusammengefaßt und das arithmetische Mittel sowie die Varianz bestimmt. Zum anderen erfolgte eine Auswertung der Häufigkeit mit dem Biplot-Verfahren, das eine graphische Darstellung der Ergebnisse erlaubt.

#### 8.2.1.2 Qualitative Auswertung

Bei der Auswertung der offenen Fragen wurde eine Bestimmung der für diese Fragen relevanten Kategorien von Antwortmöglichkeiten vorgenommen. Sie erfolgte in der Weise, daß die freien Antworten zu einer offenen Frage im vollen Wortlaut vom Fragebogen herausgeschrieben wurden, um danach die Freiantworten in gegeneinander abgrenzbare Gruppen zusammenzufassen, d.h. in Gruppen, die einen eindeutigen Bedeutungskomplex markieren.

#### 8.2.2 Beschreibung der Ergebnisse

Bei der Beschreibung wird nach quantitativen und qualitativen Ergebnissen getrennt. Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse ist der Schrift "Meinungen zum CUU - Eine Untersuchung bei Teilnehmern der Elektronik-Ausbildung" (vgl. Druschke, Flöser, Schüller, 1977) zu entnehmen.

##### 8.2.2.1 Quantitative Ergebnisse

In Tabelle 2 sind die Häufigkeitsverteilungen über die sieben Antwortkategorien zusammengefaßt, die Abbildung 10 zeigt die durch das Biplot-Verfahren gewonnene graphische Darstellung der Lage der einzelnen Antworten zueinander. Dabei sind die sieben Kategorien zu drei Antwortkategorien zusammengefaßt: Kategorie 1 ergibt sich aus den Ankreuzungen 1-3 (positive Stellungnahme), Kategorie 2 entspricht der neutralen Stellungnahme und Kategorie 3 der negativen (Ankreuzungen von 4-7).

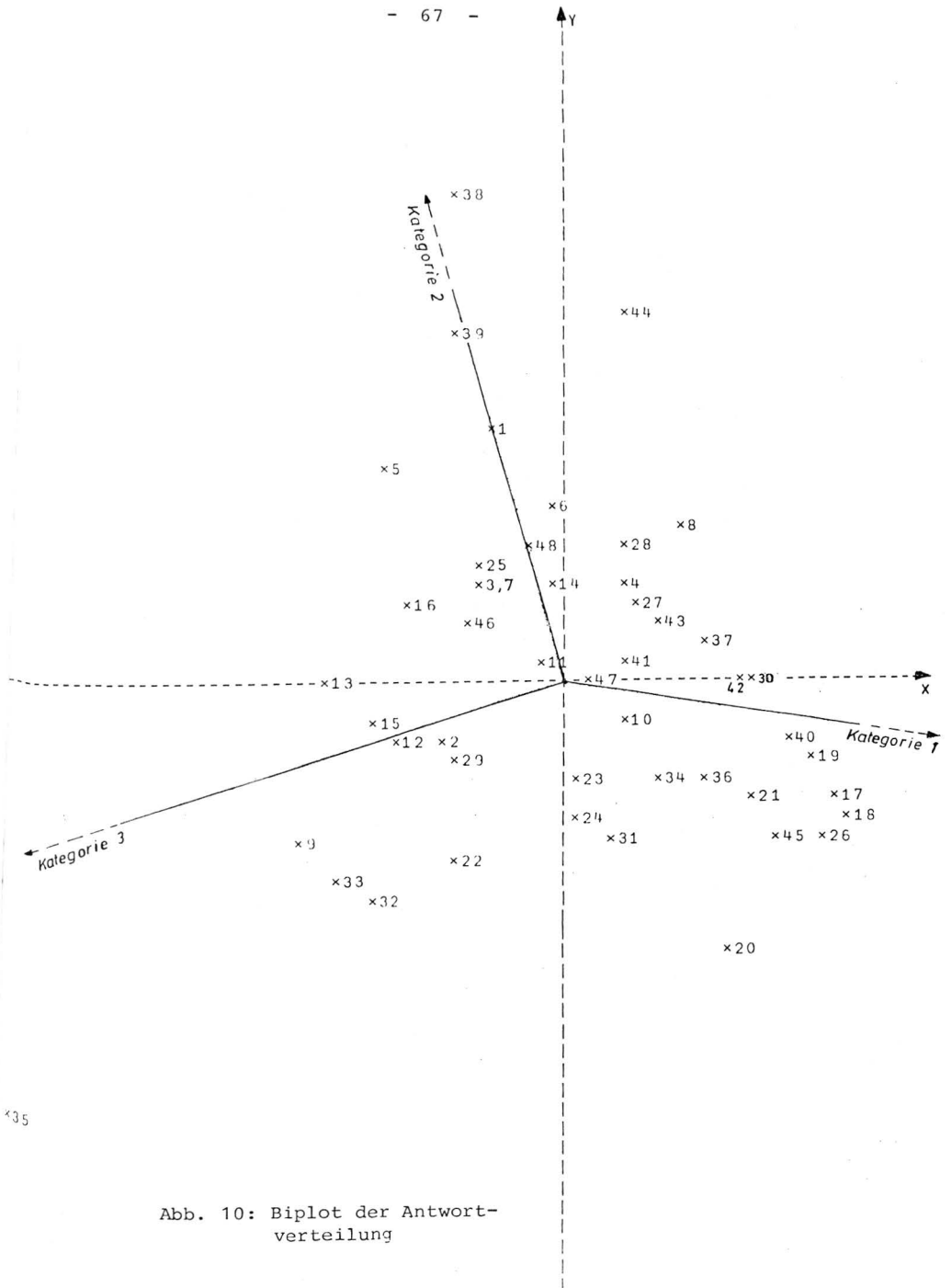


Abb. 10: Biplot der Antwort-  
verteilung

FRAGEN.	1	2	3	4	5	6	7
1	9	22	34	38	22	5	2
2	8	22	36	21	29	12	4
3	18	18	30	30	19	8	9
4	20	27	36	26	12	7	2
5	11	20	21	38	15	16	11
6	6	28	40	33	17	7	1
7	12	28	18	30	16	13	15
8	1	45	44	29	8	3	2
9	7	23	19	18	20	21	24
10	29	37	21	19	10	12	4
11	13	40	23	23	13	8	11
12	9	29	21	22	14	25	12
13	13	18	17	26	27	13	16
14	11	35	29	28	11	13	5
15	21	22	13	23	18	14	21
16	7	31	20	29	14	18	13
17	62	44	9	10	4	2	0
18	65	41	11	9	5	0	0
19	41	54	16	13	5	1	1
20	73	27	5	3	6	9	8
21	28	57	20	11	10	3	2
22	20	32	17	13	18	14	17
23	49	25	9	16	24	6	2
24	30	31	23	13	20	10	4
25	10	39	17	30	11	20	4
26	42	49	25	8	5	2	1
27	18	48	20	26	16	4	0
28	4	42	37	29	13	3	3
29	23	28	16	19	13	21	12
30	53	41	9	18	6	3	1
31	44	30	14	12	13	10	8
32	13	31	16	12	24	20	14
33	21	24	10	13	17	23	21
34	44	33	16	14	9	12	2
35	4	9	6	6	12	25	69
36	41	41	16	13	8	6	5
37	45	33	18	21	7	5	1
38	3	23	27	53	19	5	0
39	19	18	20	45	16	11	3
40	54	33	22	15	1	3	4
41	24	39	22	22	8	11	5
42	45	30	27	18	6	2	3
43	35	32	22	23	6	6	6
44	5	32	40	43	8	2	1
45	74	26	10	8	4	4	5
46	20	29	17	27	6	11	22
47	20	32	30	21	11	12	5
48	11	26	34	30	8	10	11

Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung über die sieben Antwortkategorien für die 48 Fragen des Fragebogens

Benachbarte Fragen im Biplot können zu Gruppen zusammengefaßt werden. Für die Interpretation der Ergebnisse wurden sechs Gruppen gebildet. Gruppe 1 faßt z.B. alle Fragen zusammen, die überdurchschnittlich positiv und unterdurchschnittlich neutral bzw. negativ bewertet wurden.

#### 8.2.2.2 Qualitative Ergebnisse

Bei der Auswertung der offenen Fragen

"Was gefällt Ihnen beim Arbeiten am Terminal?"  
(Welches sind die Vorteile von CUU?)

"Was stört Sie beim Arbeiten am Terminal?"  
(Welches sind die Nachteile von CUU?)

"Andere Hinweise von Ihrer Seite"

kristallisieren sich sieben Antwortkategorien heraus. Als Vorteile des CUU wurden in folgender Rangordnung genannt:

- ermöglicht Arbeiten nach eigenem Lerntempo,
- ermöglicht selbständige Überprüfung des Leistungs- und Wissensstandes und damit gezieltes Aufarbeiten der Lücken,
- ermöglicht selbständige Organisation der Arbeitszeit,
- ermöglicht unbeobachtetes Lernen (Wegfall von Außenkontrolle),
- unterstützt den Lernprozeß durch Erklärungen und Lösungshilfen.

Die genannten Negativa des CUU bezogen sich im wesentlichen auf technische Mängel der Computeranlage:

- hoher Geräuschpegel der Terminals,
- lange Wartezeiten bei starker Auslastung des EDV-Systems.

In bezug auf die Programme wurde der Wunsch nach erweitertem Umfang geäußert.

### 8.2.3 Interpretation

Mit Hilfe des Biplot-Verfahrens wurden die Meinungen zum CUU in sechs Gruppen zusammengefaßt. Fünf Gruppen reichen von eindeutig positiven Aussagen bis zu eindeutig negativen Aussagen, die sechste Gruppe beinhaltet konträre Aussagen. Letztere liegen zu den Fragen 23 bis 24 vor. Teilnehmer vertreten hier zum einen die Ansicht, daß gute Schreibmaschinenkenntnisse zur Arbeit am Terminal erforderlich seien, zum anderen, daß dies nicht der Fall sei. Eindeutig positive Aussagen (Gruppe 1) werden zur Bedienung des Terminals wie z.B. anmelden, laden einer Lektion etc. gemacht. In diesen Fertigkeiten waren sich die Teilnehmer sicher (s. Fr. 17, 18, 19, 20, 21).

Ebenfalls eindeutig positiv beantwortet werden Fragen zur Programmqualität. Die Inhalte der Programme werden als fachrelevant bezeichnet (s. Fr. 26) und die Lösungshilfen als sehr nützlich angesehen (s. Fr. 42).

Auch die Antworten zur subjektiven Beanspruchung bei der Arbeit am Terminal fallen eindeutig positiv aus. Die Auszubildenden fühlen sich dabei nicht nervöser als gewöhnlich, haben nicht den Eindruck, gedrängt zu werden und können gründlich über Lösungsmöglichkeiten nachdenken (s. Fr. 31, 34, 36). Die Teilnehmer können also im CUU in eigener Lerngeschwindigkeit arbeiten. Dabei haben sie nicht den Eindruck, Zeit zu verschwenden (s. Fr. 10). Sie sind durch die Arbeit am Terminal sogar so positiv verstärkt, daß sie sich weiter mit den Stoffinhalten auseinandersetzen (s. Fr. 47).

Als interessanter Aspekt ergab sich, daß das Bedürfnis nach Lernen in eigener Lerngeschwindigkeit nicht den Wunsch nach Diskutieren von Schwierigkeiten mit anderen Teilnehmern beim Lösen von Aufgaben ausschließt (s. Fr. 40). Erwachsenenbildungsinstitutionen sollten unserer Meinung nach sowohl Möglichkeiten für individuelles Lernen als auch Lernen in Gruppenarbeit bereitstellen.



Aussagen der Gruppe zwei sind unterdurchschnittlich negativ, d.h. in ihnen kommt noch eine positive Einstellung zum Ausdruck. Sie beziehen sich vor allem auf die Programmqualität. Die Programme werden als praxisnah eingeschätzt (s. Fr. 28). Durch die Programmbearbeitung glauben die Teilnehmer, einen Lernfortschritt gemacht zu haben (s. Fr.8). Bei der Arbeit mit den Programmen werden die Lösungshilfen als wichtig angesehen und gern benutzt (s. Fr. 41 und 43). Die Reaktionen der Programme auf die Teilnehmerantworten werden als sinnvoll bezeichnet (s. Fr. 27), wobei aber noch mehr Gewicht auf Lösungshilfen gelegt werden sollte. Dieser Wunsch wird durch Aussagen in Gruppe fünf noch erhärtet.

Auch die Aussagen der Gruppe drei, die weder im positiven noch im negativen Bereich liegen, beziehen sich vorwiegend auf die Programmqualität. Laut dieser Aussagen haben die Programme einen mittleren Schwierigkeitsgrad, d.h. sie werden von den Teilnehmern weder als zu leicht noch als zu schwer bezeichnet (s. Fr. 38). In die gleiche Richtung weist auch die Aussage der Teilnehmer weder zu viel noch zu wenig Vorkenntnisse für die Programmbearbeitung zu haben (s. Fr. 44). Auch meinen die Teilnehmer, daß Lernfortschritt und Lernanstrengungen in angemessenem Verhältnis zueinander stehen (s. Fr. 6). Zu Frage 39 - "am Terminal achtet niemand darauf, ob ich etwas lerne" - erfolgte keine Stellungnahme. Wir vermuten, daß die Teilnehmer unsicher sind, ob sie z.B. durch Abspeichern ihres Antwortverhaltens nicht doch kontrolliert werden. Durch Interviews und Unterrichtsbeobachtungen bestätigte sich dieser Eindruck.

Teilnehmer meinten hier, ein Lernen ohne Außenkontrolle sei am Terminal nicht gegeben. Diese "Angst" könnte durch Informationen von seiten des Dozenten abgebaut werden.

In Gruppe vier sind Aussagen zusammengefaßt, die unterdurchschnittlich positiv ausfallen, d.h. hier wird schon eine negative Einstellung vertreten. Die Antwort auf Frage 5 - "mit dem Unterricht im Klassenzimmer verglichen bin ich

am Terminal unaufmerksamer" - deutet auf den Einfluß des Geräuschpegels auf die Konzentration hin (vgl. Gruppe 5). Wie schon zu Frage 4o geäußert, besteht bei den Auszubildenden der Wunsch nach personaler Zusammenarbeit, nach Austausch mit anderen Ausbildungsteilnehmern. Insofern werten sie computerunterstützten Unterricht als einen Schritt zur unpersönlichen Ausbildung ( s. Fr. 13). Vermutlich läßt sich auch die Antwort auf Frage 25, die Programme seien zu trocken, hier einordnen. Sie könnte aber auch auf die Art der Fehleranalyse zurückzuführen sein (vgl. Gruppe 5). Die Teilnehmer antworten auf Frage 7, daß ihre Lernergebnisse im computerunterstützten Unterricht schlechter seien als im herkömmlichen Unterricht. Das widerspricht den anderen Aussagen. Dieses Ergebnis kann jedoch durch Aussagen, welche die gleichen Probanden in Interviews machten, erklärt werden. Unter CUU wird von ihnen in der Regel ein selbstlehrender Unterricht mit Hilfe von Computerprogrammen verstanden. Die Teilnehmer treffen bei Frage 7 also eine entweder/oder Entscheidung: Unterricht nur mit Computer oder Unterricht nur mit Lehrer. Die Teilnehmer lehnen einen Vergleich ihrer Lernergebnisse mit denen anderer ab (s. Fr. 46). Der Wunsch nach Zusammenarbeit mit anderen Teilnehmern schließt eine vergleichende Leistungsbewertung aus.

Gruppe 5 beinhaltet Aussagen, die eindeutig negativ sind, wie die Antworten auf die Fragen 12, 32, 33, 35. Diese Aussagen sind auf den hohen Geräuschpegel im Terminalraum zurückzuführen.

Interessant sind die Antworten auf die Fragen 22 und 29. Hier wurde die Art der Fehleranalyse bemängelt. Die Teilnehmer möchten nicht nur wissen, ob sie die Aufgabe richtig oder falsch gelöst haben oder welche Art von Fehler sie gemacht haben. Sie fordern Erklärungen, warum ihre Antwort falsch ist bzw. was daran falsch ist. Dies bestätigt sich in ihrem Wunsch nach noch mehr Erklärungen (vgl. auch Fr. 43).

### 8.3 Ergebnisse lernzielorientierter Tests

Die lernzielorientierten Tests wurden den Dozenten zusammen mit dem anderen Unterrichtsmaterial zur Verfügung gestellt. Am Ende einer jeden UE sollte der zugehörige lernzielorientierte Test eingesetzt werden. Es standen für eine Vergleichsuntersuchung der ersten sieben UE fünf Gruppen zur Verfügung. Für jeden Teilnehmer ermittelten wir zu jeder UE den Wert der Variablen LZ. LZ ist gleich 1, falls der Proband nach Aussage des entsprechenden Tests die Lernziele erreicht hat, und 0, wenn er sie nicht erreichte.

In der Tabelle 3 sind für jede UE und jede Gruppe die absoluten Häufigkeiten von LZ= 1 und LZ= 0, sowie die relativen Häufigkeiten für LZ= 1 angegeben. Außerdem sind dieser Tabelle Randsummen sowie teilweise Zeilen- und Spaltenmittelpunkte zu entnehmen. Die Gruppe 1 durchlief den Test zur UE "Gemischte Schaltungen" nicht, während bei Gruppe 2 der Test zur UE "Stromspannungsarten" fehlt. Die in den entsprechenden Feldern aufgeführten Werte sind aus den restlichen Werten der zugehörigen Spalte und Zeile extrapoliert. Es sind dies die geometrischen Mittel aus Zeilen- und Spaltenmittelpunkten.

Die relativen Häufigkeiten, mit denen die Lernziele in den einzelnen Gruppen erreicht wurden (RH-Zeilen in Tabelle 3) geben Auskunft darüber, ob der angebotene Unterricht zur Vermittlung der Lernziele geeignet ist bzw. über den Leistungsstand der einzelnen Gruppen. Diese relative Häufigkeit variiert stark von Gruppe zu Gruppe sowie von UE zu UE.

		1	2	3	4	5	Summe bzw. Mittelwert
AM	LZ=1	20	24	25	27	32	128
	LZ=0	6	7	6	2	2	23
	SU	26	31	31	29	34	151
	RH	0.77	0.77	0.81	0.93	0.94	0.85
EG	LZ=1	21	19	24	26	31	121
	LZ=0	5	8	8	0	3	24
	SU	26	27	32	26	34	145
	RH	0.81	0.7	0.75	1	0.91	0.83
OG	LZ=1	16	24	25	25	32	122
	LZ=0	16	7	5	3	1	22
	SU	22	31	30	28	33	144
	RH	0.73	0.77	0.83	0.89	0.97	0.85
SS	LZ=1	18	20*	17	23	31	109
	LZ=0	11	9*	13	3	0	36
	SU	29	29*	30	26	31	145
	RH	0.62	0.69	0.57	0.88	1	0.75
PS	LZ=1	24	20	25	26	31	126
	LZ=0	16	8	4	2	0	20
	SU	30	28	29	28	31	146
	RH	0.8	0.71	0.86	0.93	1	0.86
RS	LZ=1	16	16	20	15	29	96
	LZ=0	14	12	10	12	2	50
	SU	30	28	30	27	31	146
	RH	0.53	0.57	0.67	0.56	0.94	0.66

		- 75 -					
		1	2	3	4	5	Summe bzw. Mittelwert
GS	LZ=1	17*	10	14	13	24	78
	LZ=0	10*	22	14	18	8	72
	SU	27*	32	28	31	32	150
	RH	0.63	0.31	0.5	0.42	0.75	0.52
Summe bzw. Mittel- wert	LZ=1	18.86	19	21.43	22.14	30	780
	LZ=0	8.29	10.43	8.56	5.71	2.27	247
	SU	27.14	29.43	30	27.86	32.26	1027
	RH	0.7	0.65	0.71	0.8	0.93	0.76

Tab.3 : Ergebnisse der lernzielorientierten Tests

Die durch \* gekennzeichneten Werte sind keine Beobachtungswerte (fehlende Werte). Sie entstanden durch Bildung des geometrischen Mittelwertes aus Zeilen- und Spaltenmittelwert.

### 8.3.1 Vergleich von Unterrichtseinheiten

Vergleichen wir die verschiedenen UE miteinander, indem wir die aus den Teilnehmern gebildeten relativen Lösungshäufigkeiten betrachten (letzte Spalte der Tabelle 3). Es ergibt sich eine Unterteilung der UE in drei Klassen. Der Klasse 1 gehören die UE "Aufbau der Materie" (AM), "Elektrische Grundgrößen" (EG), "Ohmsches Gesetz" (OG) und "Parallelschaltung" (PS) an. Die mittlere relative Häufigkeit für LZ= 1 liegt zwischen 0.83 und 0.86. Der Test zur UE "Strom-Spannungsarten" (SS) ist der Klasse 2 zuzuordnen. Die entsprechende relative Häufigkeit für diesen Test beträgt 0.75. Für die beiden anderen Tests, "Reihenschaltung" (RS) und "Gemischte Schaltung" (GS), die wir der Klasse 3 zuordnen, werden relative Häufigkeiten von 0.66 bzw. 0.52 erreicht.

Zur Beantwortung der Frage der Signifikanz wurde die  $\chi^2$ -Statistik zu folgender Häufigkeitstabelle berechnet.

UE \ LZ	LZ = 1	LZ = 0
AM	128	23
EG	121	24
OG	122	22
SS	109	36
PS	126	20
RS	96	20
GS	78	72

$\chi^2$ : 80.98      FG: 6

Tab. 4: Häufigkeiten zur  $\chi^2$ -Statistik

Dieser Wert ist bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% signifikant, d.h. die Unterschiede zwischen den UE sind statistisch signifikant. Entfernen wir aus dieser Häufigkeitstabelle die letzte Zeile, so erhält man eine  $\chi^2$ -Statistik von 19.54 bei 5 Freiheitsgraden, die ebenfalls bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit signifikant ist. Entfernt man nun aus der Häufigkeitstabelle auch noch die vorletzte Zeile, so geht der Wert der  $\chi^2$ -Statistik auf 8.04 bei 4 Freiheitsgraden zurück. Dieser Wert ist nicht mehr signifikant.

Es wurden demnach die Lernziele zu den UE RS und GS signifikant weniger häufig erreicht als zu den restlichen Unterrichtseinheiten.

### 8.3.2 Vergleich von Gruppen

Vergleichen wir nun die einzelnen Gruppen miteinander. Die mittleren relativen Häufigkeiten für LZ= 1 (letzte Zeile der Tabelle 3) schwanken zwischen 0.65 und 0.93. Insbesondere das extrem gute Abschneiden der Gruppe 5 ist auffallend. Auch hier soll uns ein  $\chi^2$ -Test darüber unterrichten, ob die Unterschiede statistisch signifikant sind. Wir gehen dazu von folgender Häufigkeitstabelle aus:

Gruppe \ LZ	LZ = 1	LZ = 0
1	132	58
2	133	73
3	150	60
4	155	40
5	210	16

$\chi^2$ : 58.3    FG : 4

Tab. 5: Häufigkeiten zur  $\chi^2$ -Statistik

Die  $\chi^2$ -Statistik dieser Häufigkeitstabelle ist 58.3 bei 4 Freiheitsgraden. Dieser Wert ist bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit signifikant. Die  $\chi^2$ -Statistik bleibt bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit auch signifikant, wenn man die letzte Zeile aus dieser Häufigkeitstabelle entfernt. Die Unterschiede zwischen den Gruppen 1,2 und 3 sind jedoch nicht statistisch signifikant.

Die Differenzen zwischen den Gruppen legen die Vermutung nahe, daß es bei allen Unterrichtseinheiten i.a. dieselben Teilnehmer sind, die die Lernziele erreichen. Um dies genauer zu untersuchen, ermittelten wir für den Durchschnitt aller Teilnehmer, die die Tests bearbeitet haben, die Korrelationsmatrix der Variablen LZ für alle Unterrichtseinheiten. Anstelle des Produktmomentkorrelationskoeffizienten verwendeten wir den Übereinstimmungskoeffizienten von Fricke. Tabelle 6 enthält die Matrix der Übereinstimmungskoeffizienten. Bei einem Stichprobenumfang von 67 zeigen Übereinstimmungskoeffizienten größer als 0.627 signifikante Abweichungen von minimaler Übereinstimmung bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% an.

	AM	EG	OG	SS	PS	RS	GS
AM	1.000	0.791	0.806	0.821	0.866	0.761	0.627
EG	0.791	1.000	0.806	0.821	0.866	0.731	0.597
OG	0.806	0.806	1.000	0.776	0.851	0.746	0.582
SS	0.821	0.821	0.776	1.000	0.896	0.791	0.657
PS	0.866	0.866	0.851	0.896	1.000	0.776	0.642
RS	0.761	0.731	0.746	0.791	0.770	1.000	0.657
GS	0.627	0.597	0.582	0.657	0.642	0.657	1.000

Tab. 6 : Matrix der Übereinstimmungskoeffizienten

Wie nicht anders zu erwarten, besteht zwischen fast allen Tests eine signifikante Übereinstimmung. Am größten ist diese Übereinstimmung zwischen den UE " Stromspannungsarten " und " Parallelschaltung " (0.896). Interessant sind die Übereinstimmungskoeffizienten der UE GS mit den restlichen UE. So besteht beispielsweise keine Übereinstimmung zwischen GS und AM, GS und EG und EG und OG. Dies liegt daran, daß über 85% der Teilnehmer die Lernziele zu den Unterrichtseinheiten AM, EG und OG erreichen, während die Lernziele zur Unterrichtseinheit GS von nur 52% der Teilnehmer erreicht werden. Es muß demnach zwischen den Tests GS und AM, GS und EG sowie GS und OG mindestens 30% Nichtübereinstimmungen geben, woraus der niedrige Wert der Übereinstimmungskoeffizienten resultiert. Die Übereinstimmung zwischen RS und GS, den beiden UE, zu welchen die Lernziele am wenigsten oft erreicht wurden, ist zwar mit 0.65 signifikant verschieden von minimaler Übereinstimmung, aber es handelt sich keineswegs um eine hohe Übereinstimmung. Es sind demnach nicht immer dieselben Teilnehmer, die die Lernziele erreichen bzw. nicht erreichen.



## 9. Zusammenfassung

Es wurde eine unterrichtstechnologische Konzeption entworfen, die eine Lehrobjektivierung unter Berücksichtigung lernpsychologischer Aussagen vorsieht. Die unterrichtstechnologische Konzeption wurde im Rahmen eines curricularen Modells als MVS mit dem Fachinhalt " Grundlagen der Elektrotechnik " umgesetzt für die Zielgruppe Erwachsene in beruflicher Rehabilitation. Es wurde untersucht, wie die Medien Unterrichtsfunktionen übernehmen können, ob sich die lernpsychologische Struktur der Unterrichtsmaterialien bewährt und wie erwachsenentypische Lernvoraussetzungen berücksichtigt werden können.

Während der Projektlaufzeit wurden 18 Unterrichtseinheiten (je 6-8 Unterrichtsstunden mit 20 Lehrfernsehfilmen von ca. 10-30 Minuten Dauer, 32 Computerprogramme, Testaufgaben sowie ein Kursbegleiter Teil A und B zu den Unterrichtseinheiten entwickelt. Damit werden 120 Unterrichtsstunden des Fachs " Grundlagen der Elektrotechnik " abgedeckt. Da bei der Planung und Entwicklung des curricularen Modells neben Ausbildungsplänen der Berufsförderungswerke Lehr- und Ausbildungspläne der Berufsschulen berücksichtigt wurden, ist eine Übertragbarkeit auf andere Einrichtungen der beruflichen Bildung möglich.

Nach Fertigstellung einer Unterrichtseinheit erfolgte jeweils der Einsatz, um Evaluationsergebnisse in weitere Entwicklungen einfließen zu lassen. Insgesamt wurden während der Projektlaufzeit bei 25 Ausbildungsgruppen mit ca. 650 Probanden Unterrichtseinheiten zu Testzwecken eingesetzt. Als Evaluationsinstrumentarien dienten Beurteilungsbögen, lernzielorientierte Tests und Interviews.

Die Erprobung des MVS zeigt, daß die unterrichtstechnologische Konzeption erfolgreich umgesetzt wurde. Die Ergebnisse der lernzielorientierten Tests lassen Rückschlüsse auf das curriculare Modell und die Qualität der erstellten Unterrichtsmaterialien zu. Bei 1027 Einsätzen lernzielorientierter Tests zu sieben Unterrichtseinheiten wurden die Lernziele im Mittel mit 76% erreicht. Diese positiven Ergebnisse werden durch die Aussagen in den Beurteilungsbögen für Lehrfernsehfilme und zum CUU sowie in den Interviews erhärtet. Sie bestätigen die im

Modellvorhaben durchgeführte Übertragung von Unterrichtsfunktionen auf Medien und die gewählte lernpsychologische Struktur der Unterrichtsmaterialien unter Berücksichtigung erwachsenentypischer Lernvoraussetzungen.

Aus unseren Erfahrungen bei der Projektdurchführung und der Implementation des MVS lassen sich für weitere Entwicklungen Schlußfolgerungen ziehen. Wie sich bei der Befragung von Gruppen gezeigt hat, bestand ein Zusammenhang zwischen der Einstellung zum Lernen im Medienverbund und der Einsatzform des Verbundsystems. Unterrichtsbeobachtungen und Befragungen der jeweiligen Gruppen machten deutlich, daß die Teilnehmer, die eine positive Einschätzung ihres Lernerfolges nach Unterricht mit dem MVS abgaben, einen Unterricht durchlaufen hatten, der die Möglichkeiten der Funktionsübertragung auf Medien im wesentlichen ausgeschöpft hatte.

Bei der zukünftigen Planung und Entwicklung objektivierter Lehrmaterialien sollte u.E. neben einer Integration der Anwender in die Projektarbeit eine verstärkte, systematische Schulung der Lehrer erfolgen. Für diesen Bereich wären Untersuchungsansätze wichtig, die mit Hilfe systematischer Unterrichtsbeobachtungen und -analysen Interaktionsprozesse beim Einsatz von Medien im allgemeinen, und MVS im besonderen, diagnostizieren. Die gewonnenen Daten könnten Ausgangspunkt für eine effiziente Planung und Durchführung von praxisorientierten Seminaren und Trainingseinheiten sein.

## 10. Literaturverzeichnis

- Berger, H.; Dilly, W.; Schell-Haungs, I.: Das CUU-Vorhaben "Entwicklung, Bewertung und Demonstration eines effizienten Computereinsatzes als integrierter Bestandteil zukünftiger Medienverbundsysteme", Paderborn 1975
- Bloom, B.S. u.a.: Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich, Weinheim und Basel 1972
- Dilly, W.; Krüger, H.; Rossrucker, K.; Schell-Haungs, I.: Zur Bewertung von CUU-Übungsprogrammen, Stiftung Rehabilitation Heidelberg 1974
- Druschke, D.: Dokumentation der ge-Serie Teil 1 bis 4, Stiftung Rehabilitation Heidelberg 1977
- Druschke, D.: Programmserie zum Fach "Grundlagen der Elektrotechnik", Stiftung Rehabilitation Heidelberg 1977
- Druschke, D.: Grundlagen der Elektrotechnik - Begleitmaterial zum CUU, Stiftung Rehabilitation Heidelberg 1976
- Druschke, D.; Flöser, A.: Konstruktion und Einsatz lernzielorientierter Tests im Projekt BI, Stiftung Rehabilitation Heidelberg 1976
- Druschke, D.; Flöser, A.: Evaluation der ge-Serie, Stiftung Rehabilitation Heidelberg 1977 (unveröffentlichte Schrift)
- Druschke, D.; Flöser, A.; Schüller, U.: Meinungen zum CUU - Eine Untersuchung bei Teilnehmern der Elektronik-Ausbildung, Stiftung Rehabilitation Heidelberg 1977
- Druschke, D.; Mitternacht, S.; Pfau, K.H.: Grundlagen der Elektrotechnik - Drehbücher zu den Lehrfernsehfilmen, Stiftung Rehabilitation Heidelberg 1977
- Eigler, G.: Auf dem Weg zu einer audio-visuellen Schule, München 1971

*Flöser, A.:* Kurzbeschreibung und Benutzeranleitung zu den Statistikprogrammen des WS 1011, Stiftung Rehabilitation Heidelberg 1976 (unveröfftl. Schrift)

*Flöser, A.:* Auswertung des Dialogprotokolls, Stiftung Rehabilitation Heidelberg 1976 (unveröfftl. Schrift)

*Flöser, A.; Franz, D.; Schüller, U.:* Auswertung der ersten E-Absolventenbefragung, Stiftung Rehabilitation Heidelberg 1975<sup>2</sup>

*Fricke, R.:* Über Meßmodelle in der Schulleistungsdiagnostik, Düsseldorf 1972

*Fricke, R.:* Testgütekriterien bei lernzielorientierten Tests, in: *ZeF*, 6 (1972)

*Gagné, R.M.:* Die Bedingungen des menschlichen Lernens, Hannover 1970<sup>2</sup>

*Herrmann, W.:* Computerunterstützte Ausbildung im Kontext des Medienverbundes bei der beruflichen Rehabilitation, in: *Diehl, H.J.; Jochheim, K.A.; Moleski-Müller, M.* (Hrsg.), *Ausbildung, Weiterbildung und Fortbildung von Fachkräften der Rehabilitation*, Heidelberg 1975, S.66 - 72

*Issing, L.J.:* Zur Problematik der Evaluierung von Lehrfilmen und Lehrsendungen, in: *Fernsehen und Bildung*, 1/2(1974), München

*Klauer, Fricke, Herbig, Rupprecht, Schott:* *Lehrzielorientierte Tests*, Band 1, Düsseldorf 1972

*Lord, F.M.; Novick, M.R.:* *Statistical theories of mental test scores*, Reading, Mass., 1968

*Mager, R.F.:* *Lernziele und Programmierter Unterricht*, Weinheim 1969

*Mitternacht, S.:* *Kursbegleiter "Grundlagen der Elektrotechnik"*, Teil A und B, Stiftung Rehabilitation Heidelberg 1976

*Rossrucker, K.; Schüller, U.:* *Zur Evaluation von Lehrfernsehfilmen*, Stiftung Rehabilitation Heidelberg 1975

*Siebert, H.:* *Erwachsenenbildung - Aspekte einer Theorie*, Düsseldorf 1972

Anhang

Beurteilungsbogen für Lehrfilme und Lehrsendungen (Lehrer)

Beurteilungsbogen für Fernsehfilme (Teilnehmer)

Meinungen zum CUU

## BEURTEILUNGSBOGEN FÜR LEHRFILME UND LEHRSENDUNGEN\*

Datum:

Beurteiler:

## ANGABEN zum FERNSEHFILM

Titel: .....

Lehrfach: .....

Zielgruppe: .....

Charakteristik des  
Fernsehfilms: .....

Gesamtlaufzeit: .....

Laufzeiten der  
Filmsequenzen: .....

Hersteller: .....

Produktionsjahr: ..... Nr. ....

## VERFAHREN

							nr
1 ---	2 ---	3 ---	4 ---	5 ---	6		0

Bitte kreuzen Sie bei jeder der folgenden Fragen den Skalenwert an, mit dem Ihrer Ansicht nach der Lehrfilm bzw. die Lehrsendung das betreffende Kriterium erfüllt. Dabei bedeutet der Skalenwert 1 durchgehend eine sehr positive Bewertung des Films/der Sendung und der Skalenwert 6 eine sehr negative Bewertung. Wenn Sie glauben, daß eine Frage für die Beurteilung des vorliegenden Films bzw. der Sendung als Beurteilungskategorie im betreffenden Fall keine Rolle spielt, d.h. nicht relevant ist, kreuzen Sie bitte unter "nr" an.

\* Ludwig J. Issing, Pädagogische Hochschule Berlin, Lehrstuhl für Medienforschung  
(Dok. Nr. 740301)

Der Beurteilungsbogen wird mit Genehmigung des Autors geringfügig modifiziert eingesetzt.

## ZIELSETZUNGEN

1. Werden im Fernsehfilm die *Zielsetzungen* für die Adressaten *erkennbar* dargestellt?

sehr klar  
erkennbar

nicht  
erkennbar

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

Welche Zielsetzungen  
hat der Fernsehfilm?

.....  
.....  
.....

Welche der folgenden Zielfaktoren verfolgt der Fernsehfilm?

Motivierung der Adressaten

☐

Vermittlung von Informationen (Faktenwissen)

☐

Erkennen von Zusammenhänge (Verständnis)

☐

Erweiterung des Problembewußtseins

☐

2. Sind die *Zielsetzungen* des Fernsehfilms Ihrer Ansicht nach für die Adressaten *sinnvoll*?

sehr  
sinnvoll

abzu-  
lehnen

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

INHALT

3. Sind die dargebotenen *Informationen sachlich zutreffend?*

einwand-  
frei

lücken-  
bzw. fehlerhaft

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

4. Spiegelt der *Inhalt* des Fernsehfilms den *neuesten Stand des Fachwissens* wider?

neuester  
Stand

lückenhaft  
bzw. überholt

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

5. Stellen die *Inhalte* (Fakten, Beispiele, Probleme) im Hinblick auf die *Zielsetzung* eine legitime Auswahl dar?

sehr gute  
Auswahl

sehr schlechte  
Auswahl

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

6. Sind die gewählten *Inhalte* im Hinblick auf die *Interessen der Adressaten* adäquat?

sehr gute  
Übereinstimmung

keine  
Übereinstimmung

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0



METHODIK

7. Ist der Fernsehfilm im Hinblick auf die Adressaten lernwirksam gegliedert?

sehr lern-  
wirksame  
Struktur

keine oder  
lernbehindernde  
Struktur

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

8. Werden die wesentlichen Gesichtspunkte deutlich hervorgehoben (evtl. durch Variation, Beispiel, Zusammenfassung, Merksätze)?

klare Her-  
vorhebung

keine Her-  
vorhebung

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

9. Werden mögliche Mißverständnisse und Fehlerquellen vorbeugend ausgeräumt?

klare  
Hinweise

keine  
Hinweise

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

10. Wird der Adressat während des Fernsehfilms auf lernfördernde Weise (z.B. durch Fragen) zur Mitarbeit ange-regt?

lernfördernde  
Beteiligung

keine oder  
sinnlose  
Beteiligung

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

11. Wird auf *Zusammenhänge* des behandelten Sachverhalts mit anderen Problemen hingewiesen?

deutliche  
Bezugnahme

keine  
Bezugnahme

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

12. Ist der Fernsehfilm so gestaltet, daß er in den *vorgesehenen Medienverbund* (mit den Medien Kursbegleiter, CUU bzw. mit dem Direkt-Unterricht) lernwirksam *eingefügt* werden kann?

sehr gut  
einbeziehbar

sehr schwer  
einbeziehbar

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

13. *Motiviert* der Fernsehfilm zu *weiterführender Beschäftigung* mit den behandelten Sachverhalten bzw. Problemen?

stark  
motivierend

nicht  
motivierend

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

# DARBIETUNG

14. Ist die *Länge* der einzelnen Filmsequenzen (bis zu den jeweiligen Schwarzphasen) für die Adressaten *adäquat*?

optimal

völlig  
inadäquat\*)

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

\*) zu lang ☐  
zu kurz ☐

15. Werden die *visuellen Techniken* (wie z.B. Kameraführung, Bildschnitt, Trick) *lernwirksam genutzt*?

sehr lern-  
wirksamer  
Gebrauch

mangelhafter oder  
lernbehindernder  
Gebrauch

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

16. Werden die *akustischen Techniken* (wie z.B. Klangeffekte, Originalton) *lernwirksam genutzt*?

sehr lern-  
wirksamer  
Gebrauch

mangelhafter oder  
lernbehindernder  
Gebrauch

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

17. Sind der *optische* und der *akustische Kanal* im Hinblick auf die Zielerreichung *lernfördernd aufeinander bezogen* oder *stören sie sich gegenseitig*?

sehr guter  
Bezug

gegenseitige  
Störung

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

18. Werden im Fernsehfilm *weitere visuelle Medien* (wie z.B. Graphiken, Photos, Realszenen) didaktisch wirksam *genutzt*?

sehr wirksame  
Nutzung

keine oder  
schlechte Nutzung

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

19. Ist das *Auftreten der Moderatoren* (nach Art und Häufigkeit) *lernfördernd*?

sehr  
lernfördernd

sehr  
störend

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

20. *Entspricht der Kommentar dem Sprachniveau und Auffassungsvermögen* der Adressaten?

entspricht  
genau

entspricht in  
keiner Weise \*)

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

\*) Überforderung ☐

Unterforderung ☐

21. Ist die in den Filmsequenzen gebotene *Informationsmenge* dem Auffassungsvermögen der Adressaten *angemessen*?

voll ange-  
messen

völlig unange-  
messen \*)

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

\*) Überforderung ☐

Unterforderung ☐

22. Ist der Fernsehfilm für die Adressaten *interessant gestaltet*?

sehr  
interessant

sehr  
langweilig

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

nr  
0

GESAMTBURTEILUNG

23. *Wie bewerten Sie unter Berücksichtigung aller vor-  
genannten Aspekte den Fernsehfilm insgesamt?*

sehr gut

sehr schlecht

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

völlige  
Ablehnung ☐

bedingte  
Ablehnung\*) ☐

\*) Falls bedingt abgelehnt,

*bitte Vorschlag für evtl. Korrekturen bzw. flankie-  
rende Maßnahmen:*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# BEURTEILUNGSBOGEN FÜR FERNSEHFILME

Datum:

Grpn.-Nr.:

Titel des Fernsehfilms: .....  
.....

## VERFAHREN

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Durchkreuzen Sie bitte bei jeder der folgenden Fragen die Zahl, die Ihrer Meinung nach zutrifft. Dabei bedeutet die Zahl 1 eine sehr gute Bewertung des Fernsehfilms und die Zahl 6 eine sehr schlechte Bewertung.

Wenn Sie auf eine Frage ausführlicher eingehen können oder möchten, so schreiben Sie bitte Ihre Anmerkungen auf die dafür vorgesehenen Zeilen unterhalb der Zahlenreihe.

1. Welche der folgenden Ziele verfolgt Ihrer Meinung nach der Fernsehfilm?

(Höchstens zwei Antworten ankreuzen)

Weckt Interesse an der Sache ☐

Vermittelt Wissen ☐

Führt zum Erkennen von Zusammenhängen ☐

Erweitert das Bewußtsein für Probleme ☐

Anmerkungen: .....

.....

2. Halten Sie *dieses Ziel/diese Ziele* für *sinnvoll*?

sehr  
sinnvoll

nicht  
sinnvoll

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....

.....

3. Halten Sie die dargebotenen *Inhalte* (Informationen, Fakten) für *wichtig*?

sehr  
wichtig

unwichtig

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....

.....

4. Sind diese *Inhalte* für Sie *interessant*?

sehr  
interessant

nicht  
interessant

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....

.....

5. *Wie geht der Fernsehfilm im Stoff vorwärts?*

angemessen

unangemessen

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

(Wenn Ihre Wertung 4, 5, oder 6 ist, dann kreuzen Sie bitte an, ob zu langsam ☐ oder zu schnell ☐.)

Anmerkungen: .....

.....

6. Werden die *wichtigen Dinge* im Fernsehfilm deutlich genug *hervorgehoben* (evtl. durch neue Erklärung, Beispiel, Zusammenfassung, Merksätze)?

klare Hervor-  
hebung

keine Hervor-  
hebung

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....

.....



7. Enthält der Fernsehfilm *Hinweise* für eine praktische Anwendung des behandelten Stoffes?

sehr viele

gar keine

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....  
.....

8. Enthält der Fernsehfilm *Anregungen* für die Mitarbeit im Unterricht?

sehr viele

gar keine

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....  
.....

9. Möchten Sie, nachdem Sie den Fernsehfilm gesehen haben, mehr über die angesprochenen Sachverhalte wissen?

sehr gern

überhaupt nicht

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....  
.....

10. Halten Sie die *Länge* des Filmes bzw. der einzelnen Filmteile für *angemessen*?

angemessen

unangemessen

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

(Wenn Ihre Wertung 4, 5 oder 6 ist, dann kreuzen Sie bitte an, ob zu lang ☐ oder zu kurz ☐.)

Anmerkungen: .....

.....

11. Ist die *optische Gestaltung* des Fernsehfilmes (Kameraführung, Bildschnitt, Trick) *so gut*, daß man sich das Dargebotene gut einprägen kann?

sehr gut

sehr schlecht

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....

.....

12. Ist die *Tonqualität* des Fernsehfilmes (Klangeffekte, Originalton) *so gut*, daß der Inhalt klar verstanden wird?

sehr gut

sehr schlecht

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....

.....

13. Wie passen Bild- und Tondarbietung zueinander?

sehr gut

sehr schlecht

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....  
.....

14. Sind in dem Fernsehfilm *Graphiken, Photos und dargestellte Szenen* für das Verständnis nutzbringend **eingesetzt**.

sehr  
nutzbringend

nicht  
nutzbringend

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....  
.....

15. Wie wirkt das Auftreten der Sprecher auf Ihr Lernen?

fördernd

hemmend

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....  
.....

16. *Drücken sich die Sprecher verständlich aus?*

gut  
verständlich

nicht  
verständlich

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....

.....

17. Halten Sie die *Menge der neuen Informationen* (Anzahl der Begriffe, deren Beschreibung usw.) in dem Film für *angemessen*?

sehr  
angemessen

unangemessen

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

(Wenn Ihre Wertung 4, 5 oder 6 ist, dann kreuzen Sie bitte an, ob zu viel ☐ oder zu wenig ☐.)

18. *Wie ist der Fernsehfilm gestaltet?*

sehr  
interessant

sehr  
langweilig

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....

.....

19. *Wie gefällt Ihnen der Fernsehfilm insgesamt?*

sehr gut

sehr schlecht

1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6

Anmerkungen: .....

.....

M e i n u n g e n   z u r

c o m p u t e r u n t e r s t ü t z t e n

A u s b i l d u n g

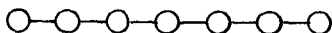
Gruppe: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

1. Was glauben Sie: Ist Ihr Lernfortschritt im Computer-unterstützten Unterricht, verglichen mit dem herkömmlichen Klassenunterricht:

VIEL  
BESSER



VIEL  
SCHLECHTER

2. Durch Computer-unterstützte Übungen kann ich schneller als durch herkömmliche Übungen lernen:

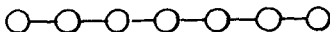
TRIFFT  
VÖLLIG ZU



TRIFFT  
ÜBERHAUPT  
NICHT ZU

3. Meinen Sie, daß Computer-unterstützte Übungen stärker anspornen als schriftliche Übungen?

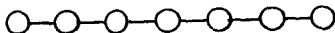
RICHTIG



DAS  
GEGENTEIL  
IST DER FALL

4. Nachdem ich einige Übungen am Terminal kenne, ist meine Einstellung zu dieser Lernmethode:

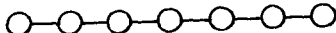
SEHR  
ZUSTIMMEND



SEHR  
ABLEHNEND

5. Mit dem Unterricht im Klassenzimmer verglichen, bin ich am Terminal:

VIEL  
AUFMERKSAMER



VIEL  
UNAUFMERKSAMER

6. Vergleichen Sie Ihren Lernfortschritt und die Anstrengungen, die Sie dazu am Terminal aufwenden.  
Sind Sie:

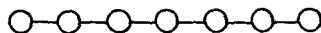
SEHR  
ZUFRIEDEN



SEHR  
UNZUFRIEDEN

7. Hinsichtlich meiner Lernergebnisse würde ich sagen,  
daß der Computer-unterstützte Unterricht dem herkömmlichen Unterricht (ohne Computer) überlegen ist:

TRIFFT  
VÖLLIG ZU



TRIFFT  
ÜBERHAUPT  
NICHT ZU

8. Beurteilen Sie bitte die von Ihnen bisher durchgearbeiteten Programme nach der Wirkung auf die Erhöhung Ihres Könnens:

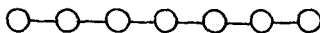
AUSGEZEICHNET



UNGENÜGEND

9. Es kommt mir am Terminal so vor, als hätte ich meinen eigenen Lehrer:

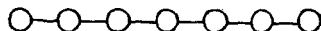
TRIFFT  
VÖLLIG ZU



TRIFFT  
ÜBERHAUPT  
NICHT ZU

10. Mit Computer-unterstützter Ausbildung verschwende ich ziemlich viel Zeit:

TRIFFT  
ÜBERHAUPT  
NICHT ZU

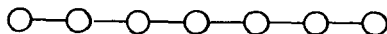


TRIFFT  
VÖLLIG ZU



11. Beim Computer-unterstützten Unterricht lernt man,  
sich schnell und klar zu entscheiden:

STIMME  
STARK ZU



LEHNE  
STARK AB

12. Den Aufenthalt am Terminal empfinde ich als:

SEHR  
ANGENEHM



SEHR  
UNANGENEHM

13. Computer-unterstützte Ausbildung ist ein weiterer  
Schritt zur unpersönlichen Ausbildung an einer strengen  
Technik:

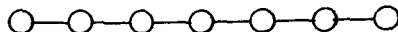
VÖLLIG  
FALSCH



VÖLLIG  
RICHTIG

14. Durch die Antworten des Computers fühle ich mich all-  
gemein ermutigt:

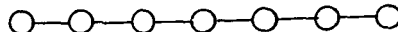
TRIFFT  
VÖLLIG ZU



TRIFFT  
ÜBERHAUPT  
NICHT ZU

15. Eine Ausbildung mit Hilfe des Computers ziehe ich der  
herkömmlichen Ausbildung ohne Computer vor:

TRIFFT  
VÖLLIG ZU



TRIFFT  
ÜBERHAUPT  
NICHT ZU

16. Während der Arbeit am Terminal fühle ich mich zu  
meiner Bestleistung herausgefordert:

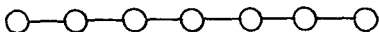
TRIFFT  
VÖLLIG ZU



TRIFFT  
ÜBERHAUPT  
NICHT ZU

17. Das Laden einer Lektion (LOAD-Befehl) ist:

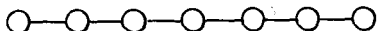
SEHR  
EINFACH



SEHR  
SCHWIERIG

18. Die Anmeldung am Terminal ist für mich:

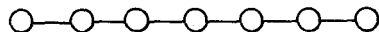
SEHR  
EINFACH



SEHR  
SCHWIERIG

19. Wie ist der Gebrauch des Terminals erlernbar:

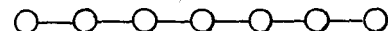
SEHR  
EINFACH



SEHR  
SCHWIERIG

20. Die Abmeldung (CONT-Befehl) ist:

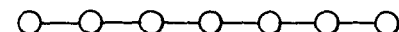
SEHR  
EINFACH



SEHR  
SCHWIERIG

21. Bei der Bedienung des Terminals fühle ich mich:

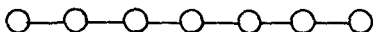
VÖLLIG  
SICHER



VÖLLIG  
UNSICHER

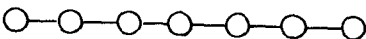
22. Die Antworten des Computers auf falsche Eingaben  
(Formfehler, Dezimalstellenfehler, Rundungsfehler)  
sind:

SEHR  
HILFREICH

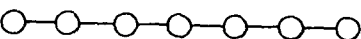


ÜBERHAUPT  
NICHT  
HILFREICH

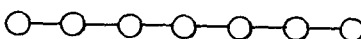
23. Sind Schreibmaschinenfertigkeiten erforderlich, um mit dem Terminal umgehen zu können?

KEINE  SEHR GUTE

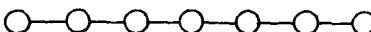
24. Die Korrektur eines Tippfehlers ist

SEHR EINFACH  SEHR SCHWIERIG


25. Die Programme sind zu trocken und langweilig:

VÖLLIG FALSCH  VÖLLIG RICHTIG

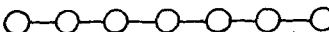
26. Es werden teilweise Aufgaben gestellt, die eigentlich mit dem Lehrfach nichts zu tun haben:

NIE  SEHR HÄUFIG

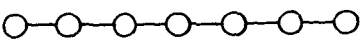
27. Die Reaktion des Computers auf meine Antworten ist sinnvoll:

IMMER  NIE

28. Beurteilen Sie bitte die von Ihnen bisher durchgearbeiteten Programme nach der Nähe zur Wirklichkeit (Praxis):

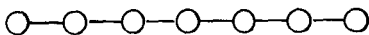
AUSGEZEICHNET  UNGENÜGEND

29. Ich empfinde die Art, wie der Computer auf eine richtige oder falsche Lösung antwortet, eintönig:

TRIFFT ÜBERHAUPT NICHT ZU  TRIFFT VÖLLIG ZU

30. Ich habe Angst vor den Anstrengungen, die mir das Programm bringt:

TRIFFT  
ÜBERHAUPT  
NICHT ZU



TRIFFT  
VÖLLIG ZU

31. Ich bin am Terminal nervöser als gewöhnlich:

NIEMALS



IMMER

32. Am Terminal fühle ich mich ziemlich angespannt:

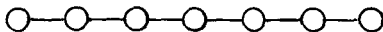
TRIFFT  
ÜBERHAUPT  
NICHT ZU



TRIFFT  
VÖLLIG ZU

33. Am Terminal habe ich mehr Mühe als gewöhnlich, mich zu konzentrieren:

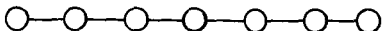
TRIFFT  
ÜBERHAUPT  
NICHT ZU



TRIFFT  
VÖLLIG ZU

34. Ich könnte mehr lernen, wenn ich mich nicht durch den Computer zeitlich gedrängt fühlen würde:

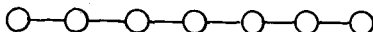
TRIFFT  
ÜBERHAUPT  
NICHT ZU



TRIFFT  
VÖLLIG ZU

35. Die Geräuscentwicklung am Terminal empfinde ich als lästig:

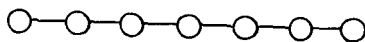
TRIFFT  
ÜBERHAUPT  
NICHT ZU



TRIFFT  
VÖLLIG ZU

36. Ich kann am Terminal über die Lösung der Aufgaben gründlich genug nachdenken:

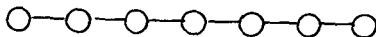
TRIFFT  
VÖLLIG ZU



TRIFFT  
ÜBERHAUPT  
NICHT ZU

37. Während der Arbeit am Terminal fühle ich mich einsam:

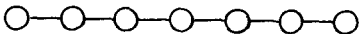
NIE



IMMER

38. Der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben ist für mich im allgemeinen:

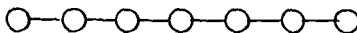
SEHR GERING



SEHR HOCH

39. Am Terminal achtet niemand darauf, ob ich etwas lerne.  
Das ist:

AUSSERST  
ANGENEHM



ÜBERHAUPT  
NICHT RECHT

40. Möchten Sie gerne während der Arbeit am Terminal mit Kollegen Schwierigkeiten bei der Lösung von Aufgaben diskutieren?

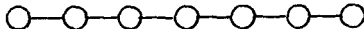
SEHR GERN



SEHR UNGERN

41. Verwenden Sie die Lösungshilfen (erkl) gerne?

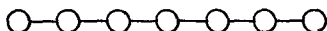
TRIFFT  
VÖLLIG ZU



TRIFFT  
ÜBERHAUPT  
NICHT ZU

42. Die Lösungshilfen (erkl) sind für mich zumeist:

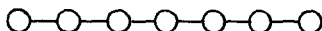
SEHR  
NÜTZLICH



VÖLLIG  
ÜBERFLÜSSIG

43. Die Lösungshilfen (erkl) sind so wichtig, daß darauf beim Programmieren noch viel mehr Aufmerksamkeit gerichtet werden sollte:

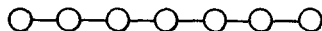
TRIFFT  
VÖLLIG ZU



STIMMT  
ÜBERHAUPT NICHT

44. Mein Vorkenntnisse für die Bearbeitung der Aufgaben sind im allgemeinen:

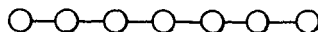
MEHR ALS  
AUSREICHEND



VOLLKOMMEN  
UNZUREICHEND

45. Wie hat sich Ihre Behinderung beim Üben am Terminal ausgewirkt?

ÜBERHAUPT  
NICHT BEHIND.



SEHR  
BEHINDERT

46. Was ich im Vergleich zu anderen Teilnehmern leiste:

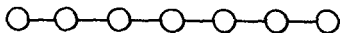
INTERESSIERT  
MICH SEHR



WILL ICH  
ÜBERHAUPT  
NICHT WISSEN

47. Haben Sie sich im Anschluß an die Terminalarbeit noch einmal mit dem Stoff auseinander gesetzt?

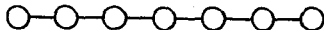
IMMER



NIE

48. Das Lernen mit dem Computer paßt zu meinem persönlichen Stil des Lernens (paßt zu meinen Lerngewohnheiten):

SEHR GUT



GAR NICHT

Bitte notieren Sie hier Ihre Kommentare, Anregungen,  
Empfehlungen:

1. Was gefällt Ihnen beim Arbeiten am Terminal?  
(Welches sind die Vorteile von CUA?):

2. Was stört Sie beim Arbeiten am Terminal?  
(Welches sind die Nachteile von CUA?):

3. Andere Hinweise von Ihrer Seite:

Herzlichen Dank für Ihre Hinweise!