

## INDIVIDUELLES LERNEN MIT AUDIOVISUELLEN PROGRAMMEN IM PRAKTIKUM DER BIOLOGIE FÜR MEDIZINER

Frauke Eickhoff, Köln

Kölner Medizinstudenten und -studentinnen besuchen seit 12 Jahren ein Biologiepraktikum, in welchem sie eine besondere Form von Hochschulunterricht kennenlernen. Sie bearbeiten individuell zu von ihnen selbst gewählten Zeiten audiovisuelle Unterrichtsprogramme, welche die für das Fach erforderlichen Informationen und auch Versuchsanleitungen enthalten. Die Form des Praktikums ist in einem dreijährigen Modellversuch von Dr. Björn Hoffmann<sup>1)</sup> und der Verf. aufgebaut, erprobt und nach Abschluß des Versuchs fortgeführt und weiterentwickelt worden. Als Vorbild diente der 'Audio-Tutorial Approach to Learning', der von S.N. Postlethwait<sup>2)</sup> in den USA entwickelt worden war.

In diesem Beitrag möchte ich, unter Betonung der praktischen Aspekte, die heutige Unterrichtsform darstellen und von unseren Erfahrungen berichten.

### DER ÄUSSERE RAHMEN

Das Praktikum ist in eigenen Räumen in einer ehemaligen Baubaracke im zentralen Bereich der Kölner Universität untergebracht. Den bis zu 400 Studenten pro Semester stehen 15 Einzelarbeitsplätze und 2 Räume für Kleingruppenarbeit zur Verfügung. Die 'Biobaracke' ist ganzjährig geöffnet, während der Vorlesungszeit an 66 Stunden pro Woche, in den Semesterferien etwas weniger. Die Lernplätze sind mit je einem Mikroskop, einem Kassettenrecorder zum Abspielen von Tonkassetten und einem Video-Monitor sowie Kopfhörern ausgestattet. Jedem Platz ist ein Videoplayer zugeordnet, der mit Hilfe einer Fernbedienung gesteuert werden kann.

Materialien für kleine Experimente und zum Mikroskopieren sind zentral untergebracht. Die Studenten holen sie sich bei Bedarf an ihren Arbeitsplatz, sofern nicht besondere Geräte (z.B. Photometer) benutzt werden. Im Kursraum steht außerdem eine frei zugängliche Handbibliothek mit den wichtigsten Lehrbüchern zur Verfügung.

Während der Öffnungszeiten ist ständig ein Tutor oder eine Tutorin anwesend, die die Studenten fachlich und organisatorisch betreuen. Als Tutoren arbeiten im Wechsel mit den beiden Praktikumsleitern 8 Biologiestudenten

höherer Semester mit je 1/2 Hilfskraftstelle. Der Tutor hat seinen Platz am Eingang; dort melden sich die Studenten, wenn sie ein Programm bearbeiten wollen. Für jeden Studenten wird eine Karteikarte geführt, in die bearbeitete Programme, Testate für Zeichnungen oder Versuche und bestandene Tests eingetragen werden; sie dient als Grundlage für die Scheinvergabe.

### DIE AUDIOVISUELLEN PROGRAMME

Den Studenten soll das Lernen durch mehrkanalige Informationsaufnahme mithilfe von AV-Programmen erleichtert werden. Der Unterrichtsstoff wird in abgeschlossenen Einheiten angeboten, die inhaltlich aufeinander aufbauen. Ein solcher 'Baustein' besteht aus einem Videofilm oder einer Bildmappe mit Tonkassette und schriftlichem Begleitmaterial, dem Skriptum.

Alle Programme sind Eigenproduktionen. Sie wurden z.T. von Biologiestudenten als schriftliche Hausarbeiten im Rahmen der 1. Staatsprüfung für das Lehramt am Gymnasium angefertigt.

Die Unterrichtsprogramme sind so strukturiert, daß der Student nach Informationssequenzen von Minuten aufgefordert wird, das Band zu stoppen und Übungsaufgaben zu bearbeiten. Diese finden sich zusammen mit den Lösungen im Skriptum, ebenso die zu jedem Programm gehörenden Lernziele, an denen sich der Student bei der Bearbeitung orientieren soll, eine Zusammenfassung, Literaturhinweise und ein Glossar. Neben der theoretischen Information enthalten die Programme Versuchsanleitungen, die so gestaltet sind, daß die Studenten i.d. Regel ohne zusätzliche Hinweise durch den Tutor verstehen, was zu tun ist.

Zu einigen Programmen gehören Modelle als zusätzliche Lernhilfen, z.B. ein DNA-Modell oder Herzmodelle, mit deren Hilfe mehrdimensionale Strukturen *erfaßt* werden können.

Noch ein Wort zu den beiden AV-Systemen:

Die meisten Studenten arbeiten lieber mit Videoprogrammen; sie finden diese attraktiver als das Audio-Album, bei dem die visuelle Information auf Papier untergebracht ist. Wie wir durch Messung des Lernerfolgs festgestellt haben, ist die Lernwirksamkeit der beiden Systeme jedoch die

gleiche.

Das Audio-Album hat mehrere Vorzüge: Anders als bei Video ist die technische Qualität kein Problem; es ist flexibler in der Handhabung, man braucht z.B. keine fest installierten Lernplätze, und es ist entschieden kostengünstiger.

Es versteht sich, daß die Programme von Zeit zu Zeit aus wissenschaftlichen und didaktischen Gründen überarbeitet werden müssen. Teilrevisionen der Videoprogramme haben sich wegen des technischen Aufwands als recht schwerfällig herausgestellt. Dies hat u.a. dazu geführt, daß wir mehrere Programme völlig neu produziert haben. Auch im Hinblick auf Revisionen hat sich das Audio-Album als günstig herausgestellt - eine Seite in einem Ringbuch läßt sich schnell austauschen.

In den letzten Jahren haben wir die Frage 'Video oder Audio-Album' vom Programminhalt her entschieden.

#### INDIVIDUELLES LERNEN

Unter individuellem Lernen verstehen wir, daß das Lernen des einzelnen Studenten im Mittelpunkt des Unterrichts steht. Die Bearbeitung eines AV-Programms soll dazu führen, daß die zu einem Thema gehörende Information als Einheit vom Studenten aufgenommen und verarbeitet wird. Dabei kann der einzelne Student seine Lernaktivitäten bis zu einem gewissen Grad selbst steuern:

- Er bestimmt den Zeitpunkt, zu dem er ein Programm bearbeiten will - eine Möglichkeit der Individualisierung, die gegenüber dem festen Zeitkorsett herkömmlicher Lehrveranstaltungen eine Rarität darstellt. Die freie Zeitwahl führt häufig dazu, daß dann, wenn in anderen Fächern Klausuren geschrieben werden, unsere Räume relativ leer sind, während in den Semesterferien oft alle Plätze gleichzeitig besetzt sind.
- Der Student bestimmt ebenfalls Lern tempo und Lernintensität: Er kann jederzeit den vom Programm vorgegebenen Informationsfluß mithilfe der Stoptaste unterbrechen, nicht nur, um Übungsaufgaben zu lösen, sondern auch, um einen Programmteil zu wiederholen oder einfach für eine Pause.  
Das unterschiedliche Lern tempo drückt sich in einer breiten Streuung der Bearbeitungszeiten aus, die bei den meisten Programmen zwischen etwa 1,5 und 3 Stunden liegen.
- In gewissem Umfang bestimmt der Student auch die Lerninhalte selbst: nur 17 der z.Zt. 27

verfügbaren Programme sind sog. Pflichtprogramme, die übrigen müssen nicht bearbeitet werden. Mit dieser Wahlmöglichkeit sollen unterschiedliche Vorkenntnisse der Studenten berücksichtigt werden.

- Der Student bestimmt, ob und wann er Beratung wünscht, d.h. er geht von sich aus auf den Tutor zu, dieser drängt sich ihm nicht auf.

#### ÜBERPRÜFUNG UND SICHERUNG DES LERNERFOLGS

Die Möglichkeiten der individuellen Steuerung des Lernens sind von Anfang an von den Studenten unter großer Zustimmung genutzt worden. Ein Teil der Studenten scheint jedoch von diesem Spielraum überfordert zu sein, ein anderer Teil wiederum neigt dazu, ihn als unverbindliches Angebot mißzuverstehen. Dies hat uns dazu bewogen, zur Sicherung des Lernerfolgs steuernde Elemente einzuführen, die den Studenten helfen sollen, mit dem Angebot sinnvoll umzugehen.

- Das Praktikum muß innerhalb von maximal 2 Semestern abgeschlossen werden. Damit soll der Tendenz vorgebeugt werden, die Bearbeitung der Programme zeitlich so auseinanderfallen zu lassen, daß am Ende der Zusammenhang verloren geht.
- Es dürfen nicht mehr als 2 Programme pro Tag bearbeitet werden. Damit soll eine Überforderung durch zuviel Information vermieden werden.
- Der Erfolg der praktischen Übungsanteile wird bereits während der Bearbeitung eines Programms sichergestellt: Der Student muß dem Tutor seine Versuchsergebnisse vorführen und seine Zeichnungen zeigen, während das betreffende Präparat noch unter dem Mikroskop liegt. Auf diese Weise können Fehler sofort besprochen und korrigiert werden.
- Die theoretischen Kenntnisse werden durch 2 Zwischentests überprüft. Der Sinn dieser Zwischentests besteht darin, dem Studenten frühzeitig (nicht erst am Ende des Praktikums!) eine Rückmeldung über seinen Lernerfolg zu geben, damit er ggf. seinen Arbeitsstil ändern kann.  
Diese Tests sind an bestimmten Stellen der Programmabfolge vorgesehen. Es gibt keine festen Termine, sondern jeder Student kommt dann zum Test, wenn er meint ihn bestehen zu können.  
Die Testaufgaben werden am Mikrocomputer gelöst. Es handelt sich dabei um Multiple-

choice-Aufgaben und um Fragen, die mit Begriffen beantwortet werden müssen. Um dem 'Verlust der Sprache' bei Medizinstudenten entgegenzuwirken, muß zusätzlich ein Text zu einem vorgegebenen Thema verfaßt werden.

Die Testergebnisse erfährt der Student am Mikrocomputer unmittelbar, das Ergebnis der schriftlichen Aufgabe wird bis zum nächsten Tag begutachtet.

Ist der Test bestanden, kann der Student mit der Programmbearbeitung fortfahren; liegt das Ergebnis unter 60 %, darf er dies nicht. In einem solchen Fall findet mit einem der Praktikumsleiter eine Rücksprache statt, in der der Test im einzelnen durchgesprochen wird. Dabei wird gemeinsam zu klären versucht, welche Gründe zum Nicht-Bestehen geführt haben. Denn die Feststellung "nicht genug gelernt" ist in ihrer Undifferenziertheit wenig hilfreich. Zutreffendere Ursachen sind z.B.

- Überschätzung der eigenen Vorkenntnisse
- fehlende oder falsche eigene Kriterien
- unzureichende Eigenkontrolle
- Schwierigkeiten im Umgang mit der Fachsprache
- mangelnde Fähigkeit, 'naturwissenschaftlich' zu denken.

In den meisten Fällen hilft das Gespräch zumindest soweit, daß der Student einen Wiederholungstest besteht. Bei Fehlern in der schriftlichen Aufgabe muß entweder eine Korrektur angefertigt werden, oder es findet ebenfalls ein Gespräch statt.

In seltenen Fällen ist auch der zweite Versuch erfolglos - ein Signal, das eine verstärkte Hilfestellung auslöst. Björn Hoffmann nimmt sich dieser Studenten in einer Folge von intensiven Einzelgesprächen an, in denen fachliche Defizite gründlich aufgearbeitet werden, so daß auch diese Studenten schließlich zum Erfolg geführt werden.

Am Ende des Praktikums steht ein Abschlußtest mit Fragentypen nach dem Muster der ärztlichen Vorprüfung, jedoch ohne Prüfungscharakter. Der Test dient nur der Eigenkontrolle und gibt somit den Studenten einen Hinweis auf ihre eigene Verantwortung im Studium.

## DIE ROLLE DES TUTORS

Der Tutor wurde bereits mehrfach erwähnt, ich möchte seine Bedeutung für unsere Unterrichtsform jedoch noch einmal gesondert herausstellen. Prinzipiell können AV-Programme auch ohne Tutor bearbeitet werden, z.B. in einer Mediothek, wo

sie eine den Büchern einer Bibliothek vergleichbare Funktion haben. Hierfür sind besonders Programme mit rein theoretischem Inhalt geeignet (dies träfe auch auf einige unserer Programme zu).

In unserem Praktikum mit seinen vielfältigen Aktivitäten könnten wir allein aus organisatorischen Gründen auf einen Tutor nicht verzichten. Die Studenten brauchen aber auch einen Ansprechpartner. Der Tutor hilft ihnen bei individuellen Schwierigkeiten, die während der Programmbearbeitung auftreten können, ob es sich nun um praktische Probleme oder um theoretische Fragestellungen handelt. Andererseits vergibt der Tutor Testate für praktische Leistungen, womit ihm eine kontrollierende Funktion zufällt. Daraus könnten sich Konflikte im Umgang zwischen Studenten und Tutor ergeben.

Wir meinen, es sei uns gelungen, diese weitgehend zu vermeiden, indem wir uns bewußt um eine freundliche, entspannte Atmosphäre bemühen und die Helferrolle des Tutors betonen.

Wir wollen damit zusätzlich erreichen, daß die Studenten gern ins Praktikum kommen, daß sie den Zeitpunkt nach ihrem eigenen Stundenplan und nicht nach dem der Tutoren im Praktikum auswählen.

## REAKTIONEN DER STUDENTEN

Von Beginn an war die Unterrichtsform bei den Studenten sehr beliebt, und sie ist es immer noch. Dies haben wir durch spontane mündliche und schriftliche Äußerungen erfahren, aber auch wiederholt bei systematischen Befragungen. 'Freie Zeitwahl', 'Lernen mit AV-Programmen', 'Gute Arbeitsatmosphäre' wurden in dieser Reihenfolge als Gründe genannt.

Einen Hinweis liefert auch die Bearbeitungshäufigkeit von Programmen, die nicht zum Pflichtpensum gehören, und deren Inhalt von uns nicht in einem Test geprüft wird. Eine Auszählung in einem früheren Semester erbrachte eine durchschnittliche Bearbeitungsfrequenz von 70 %.

## KEINE PROBLEME ?

Ich möchte nicht verschweigen, daß diese Unterrichtsform auch ihre speziellen Probleme bereitet. So ist es z.B. nicht leicht, gute Experimente zu finden, die sich in die Organisationsstruktur einbauen lassen. Fixier- und Tiefkühltechnik helfen zwar dabei, letztlich

sind jedoch die Möglichkeiten begrenzt, da das Versuchsmaterial jederzeit verfügbar sein muß.

Wir sehen noch manche Verbesserungsmöglichkeiten, besonders bei der inhaltlichen Gestaltung der Programme und bei der technischen Qualität.

Nach inzwischen langjähriger Erfahrung läßt sich jedoch sagen, daß die Unterrichtsform sich für Lehrende und Lernende bewährt hat.

- 1) Hoffmann, B., Eickhoff, F.:  
Individuelles Lernen mit audiovisuellen Programmen. Hochschuldidaktische Materialien 63  
AHD Hamburg 1977
- 2) Postlethwait, S.N. et al:  
The Audio-Tutorial Approach to Learning.  
Burgess Publishing Company, Minneapolis 1972

Dipl. Biol. F. Eickhoff  
Biologie für Mediziner, Universität Köln  
Albertus-Magnus-Platz, D-5000 Köln 41