

» Entwicklung von Lernprogrammen – Fallbeispiele aus der Tiermedizin

Jutta Friker¹, J. P. Ehlers², R. Stolla², H.-G. Liebich¹

¹ Institut für Tieranatomie (I), insbesondere Systematische und topographisch-klinische Anatomie, Ludwig-Maximilians-Universität, München

² Gynäkologische und Ambulatorische Tierklinik der Universität München

Zusammenfassung: Am Beispiel von zwei Lernprogrammen wurde überprüft, ob sie durch wissenschaftliche Mitarbeiter ohne spezielle Computerkenntnisse erstellt werden können, ob der finanzielle Aufwand tragbar ist und ob Studierende diese Programme annehmen. Es war für wissenschaftliche Mitarbeiter möglich, innerhalb von sechs bzw. acht Monaten die beiden Programme aus dem Bereich der Anatomie und Reproduktion zu erstellen. Die finanziellen Aufwendungen hielten sich im tragbaren Rahmen. Von 10% (sechstes Semester) bis 20% (Examenssemester) der Studierenden wurden die vorhandenen Programme ausgeliehen, ein etwa gleich hoher Prozentsatz nutzte die Programme an klinikeigenen PCs. Das Lernen mit den Programmen wurde überwiegend als hilfreich und abwechslungsreich empfunden. Bei über der Hälfte der Studierenden in der Prüfungsvorbereitung betrug die Nutzungsdauer über drei Stunden. Zusammenfassend zeigte sich, dass es möglich war, in angemessener Zeit, unter vertretbarem Aufwand und ohne spezielles Programmierwissen computergestützte Lernprogramme, die von Studenten gut angenommen werden, zu entwickeln.

Schlüsselwörter: Lernprogramm – Evaluierung – Programmierung

Development of Computer Assisted Learning Programmes: It was investigated whether computer assisted learning programmes (CAL) could be produced without any special knowledge in computer sciences. Further, the costs of the equipment and the acceptance of such programmes by students were evaluated. Two CAL-programmes, one dealing with anatomy – foreleg of the dog – and the other with reproduction – the oestrus cycle of the dog – were developed for this study. The time required to prepare the programmes, including the time to become familiarized with the authoring system and software for image- and video processing was 6, respectively 8 months. In the 6th semester 10% of the students and 20% of the final year took the available programmes home, the same percentage of students used the programmes at the institute. In general the students opinion of these programmes was positive. In conclusion, non-sophisticated CAL-programmes utilizing images, videos, sound, and tests were produced without special prior knowl-

edge of programming. Development time as well as the costs were quite moderate. Students accepted these programmes and considered them helpful, especially in preparation for exams.

Key words: Computer-based learning – Evaluation – Programming

Einleitung

Computerlernprogramme auf CD oder im Internet bieten gegenüber Büchern einige Vorteile, die gerade im tiermedizinischen Studium deutlich zum Ausdruck kommen. Es ist mit ihnen möglich, physiologische und pathologische Gegebenheiten mit einer größeren Anzahl von Bildern darzustellen als mit Druckmedien; zusätzlich können Videos eingesetzt werden. Während in Büchern aus Kosten- und Platzgründen meist nur typische Befunde erwähnt werden, erlauben Computeranwendungen das Vermitteln der gesamten Variationsbreite von Krankheitsbildern. Auch in kleiner Auflage ist es bei derartigen Programmen möglich, aktuelles Wissen zum Selbststudium an Studierende weiterzugeben. Gerade in der Tiermedizin mit nur ca. 1000 Studienanfängern in Deutschland pro Jahr ergeben sich bei deutschsprachigen Medien nur geringe Auflagen.

Mit Computerlernprogrammen werden die Studierenden in die Lage versetzt, den Unterricht am Patienten vorzubereiten, so dass dieser effizienter genutzt werden kann. Durch eine vorhergehende Simulation am PC kann die Belastung der Tiere durch die Ausbildung erheblich vermindert werden.

Trotz dieser Vorteile sind für Studierende der Tiermedizin deutschsprachige Computerlernprogramme bisher nur in begrenztem Maße verfügbar.

Fragestellungen

Ist es möglich, in angemessener Zeit und unter vertretbarem Aufwand mit allgemeinen EDV-Kenntnissen und ohne spezielles Programmierwissen ein computergestütztes Lernprogramm zu entwickeln? Welche finanziellen Mittel müssen hierfür veranschlagt werden? Werden solche in „Eigenproduktion“ erstellten Programme von den Studierenden angenommen?

Material und Methode

An zwei Einrichtungen der tierärztlichen Fakultät der LMU München wurden von wissenschaftlichen Mitarbeitern computerassistierte Lernprogramme (CAL) ohne Unterstützung von Informatikern oder anderen versierten Fachkräften erstellt, u. a. ein Programm über die Anatomie der Vordergliedmaßen des Hundes und eines über den Zyklus der Hündin. Anhand dieser Beispiele soll der Aufwand der Programmerstellung beschrieben werden.

Zusätzlich wurde die Akzeptanz selbst hergestellter CALs bei Studierenden seit Ende 1996, seitdem an diesen Einrichtungen Programme hergestellt und Studierenden zur unentgeltlichen, freiwilligen Nutzung überlassen werden, erfasst.

Erstellung der CAL

Die Programmerstellung erfolgte mit einem Autorensystem (ToolBook II, Instructor® 7). Die Bildschirmauflösung wurde auf 800 × 600 Pixel festgesetzt, um auch Anwendern mit älteren Rechnern den Zugang zu ermöglichen. Es wurde darauf geachtet, einzelne Seiten nicht zu überfrachten und keine langen Texte einzugeben (Abb. 1).

Das Lernprogramm über die Vordergliedmaßen des Hundes wurde in zwei Arbeitsbereiche unterteilt. Im ersten können Studierende Bilder (Fotografien, Röntgen- und Ultraschallbilder) aufrufen und Strukturen, topografische Gegebenheiten sowie Funktionen erlernen. Im zweiten Bereich finden sie verschiedene Tests, Multiple-Choice, Drag-and-Drop, True-and-False und Fill-in-the-blank (Abb. 2).

In dem Programm zum Zyklus der Hündin wurden drei Sektionen, in der Toolbook-Sprache so genannte „Bücher“, erstellt. Das Hauptbuch enthält Informationen über den Zyklus der Hündin samt Untersuchungsmethoden und Befunden sowie

Tests (Abb. 3) über das erarbeitete Wissen. Von jeder Seite des Hauptbuchs können zwei weitere Bücher geöffnet werden, nämlich ein Archiv und ein Lexikon (Abb. 4). Im Archiv befinden sich zusätzliche Bilder und Befunde, die das Hauptbuch ergänzen. Das Lexikon ist ein Nachschlagewerk zum straff gefassten Hauptbuch.

Bilder sind eine wesentliche Komponente der Programme. Um Copyrightprobleme zu vermeiden, wurden alle Abbildungen neu angefertigt. Hierzu wurden entweder Dias gescannt (NIKON LS 2000®) oder Fotos digital aufgenommen und direkt auf den PC übertragen (CANON® Powershot®). In einem Bildbearbeitungsprogramm (Photoshop® 5.0 von Adobe®) wurde die endgültige Version der Bilder im Bitmap-Format (BMP) bei einer Auflösung von 72 dpi abgespeichert.

Für die Darstellung komplexer Handlungsabläufe oder Untersuchungsmethoden wurden digitale Videos (SONY® Digital Handycam DCR-VX1000E®) hergestellt, die zusätzlich die Attraktivität der Programme steigern sollten. Dabei zeigte sich, wie wichtig eine fachliche und didaktische Vorbereitung des Drehbuchs ist, um den „klassischen“ Handlungsablauf eindrucksvoll ins Bild setzen zu können (Digitalisierung analoger Videos mit DV Master®, FAST®, Schnitt mit Media Studio pro 5.0®, Ulead Systems Inc.).

Bei der Nachvertonung wurden zunächst die Längen der Szenen ermittelt und anschließend für die jeweils zur Verfügung stehenden Zeitspannen Kommentare entworfen. Zuletzt wurde der Text ohne professionellen Sprecher digitalisiert (Aufnahme mit SONY® MD Recorder MZ R35; Bearbeitung mit Media Studio pro 5.0®, Ulead Systems Inc., wave-Format).

Akzeptanz der selbst produzierten CAL

Seit Ende 1996 werden den Studierenden Programme, vornehmlich zu den Themen Andrologie und Instrumentenkunde,

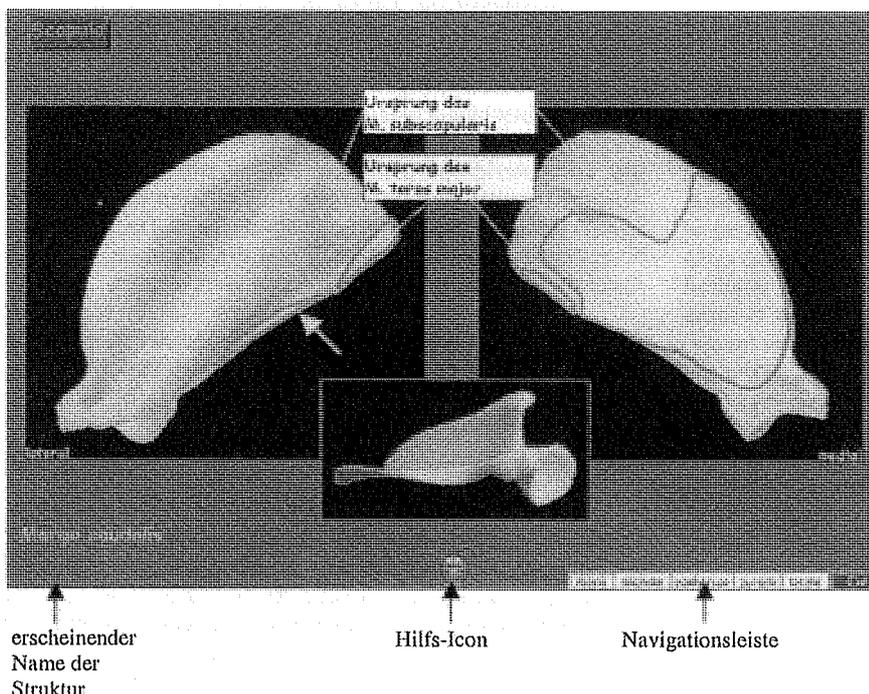


Abb. 1 Beispiel eines Seitenaufbaues im Programm der Tieranatomie.

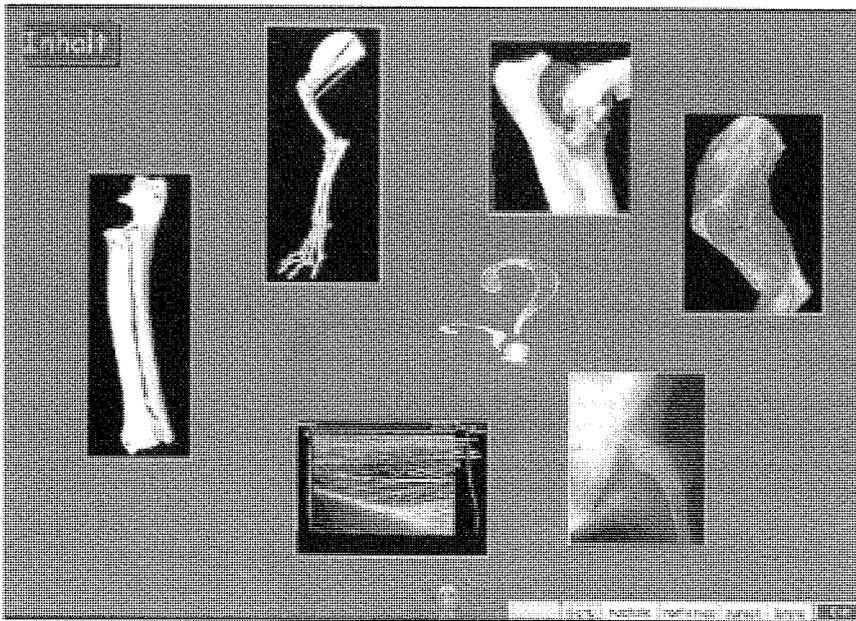


Abb. 2 Darstellung einer Auswahlseite im Programm der Tieranatomie.

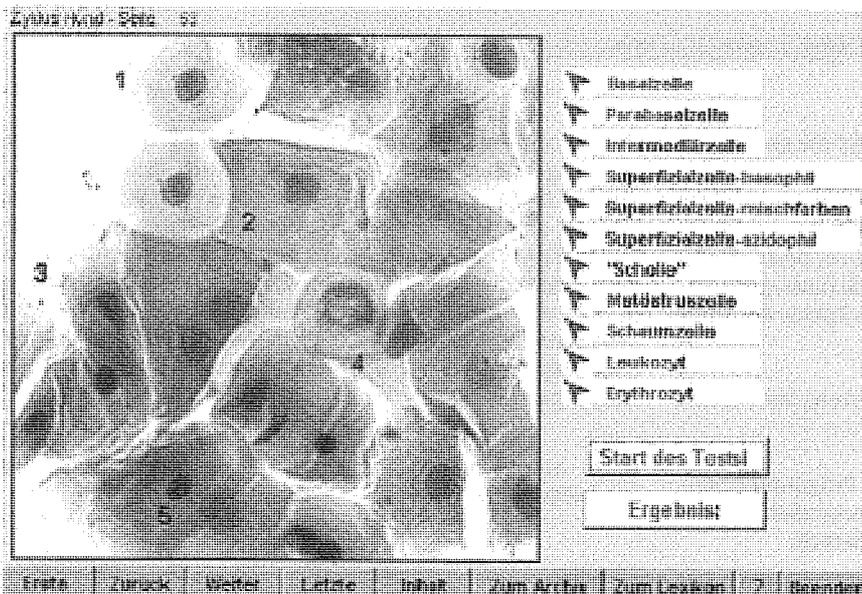


Abb. 3 Beispiel einer Testseite im Programm „Zyklus der Hündin“.

kostenlos auf CDs zur Verfügung gestellt, die auf die persönlichen PCs installiert werden können. Zusätzlich sind die Programme auf klinikeigenen PCs jederzeit zugänglich. Die Nutzung ist freiwillig.

In den Jahren 2000 und 2001 wurden an die Studierenden, die sich die Programme ausleihen, Fragebogen zur Nutzung der CAL ausgegeben (Gruppe A). Im Jahr 2001 wurden zusätzlich während des laufenden Sommersemesters in der Vorlesung die gleichen Fragebogen ausgeteilt (Gruppe B). Auf diesen Fragebogen wurde auf einer Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (schlecht) bewertet, ob die CAL hilfreich sind und das Lernen mit ihnen positiv aufgenommen wurde (Spaß macht). Zusätzlich wurde erhoben, wo die Studierenden am liebsten die Programme an-

wenden (Uni, zu Hause) und wie lange sie mit ihnen arbeiten (< 1 Stunde, – 3 Stunden, > 3 Stunden).

Ergebnisse

Erstellung der CAL

Die Einarbeitung in das Autorensystem beanspruchte einen Zeitraum von etwa acht Wochen. Nach dieser Zeit war es möglich, mit allen für ein zu entwickelndes Lernprogramm erforderlichen Modulen und benötigten Elementen der Programmiersprache OpenSkript umzugehen. Die Handhabung der Kameras und der Bild- bzw. Videobearbeitungsprogramme erwies sich als unproblematisch.

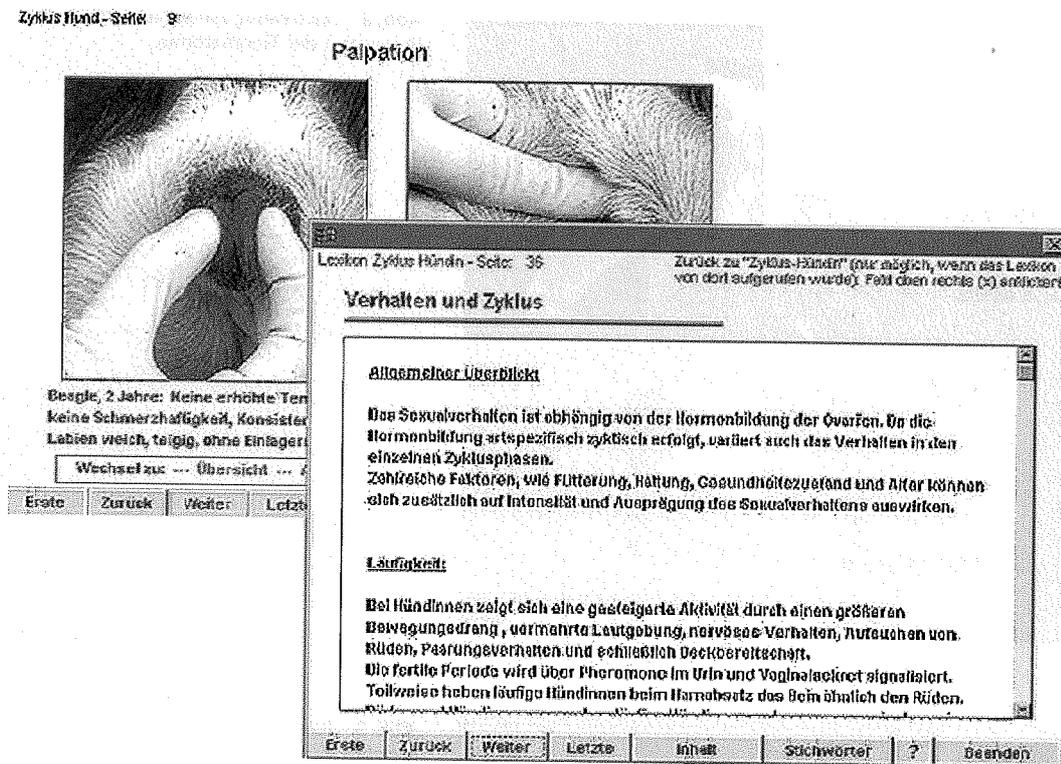


Abb. 4 Das Programm „Zyklus der Hündin“ bei aufgerufenem Lexikon.

Der weit überwiegende Anteil aller Arbeiten für die erwähnten Projekte konnte jeweils von einer Person durchgeführt werden. Hierzu gehörte die Herstellung der Bilder und Videos ebenso wie die computertechnische Aufbereitung und Verarbeitung des Materials. Inclusive der Einarbeitung beanspruchte die Entwicklungszeit für das Programm „Schultergliedmaß“ sechs Monate eines Mitarbeiters, für den Zyklus der Hündin ca. acht Monate.

Die finanziellen Aufwandungen für die Ausrüstung hielten sich in annehmbarem Rahmen.

Die vorhandenen Computer reichten für die Programmierstellung aus. Nur für die Videobearbeitung war zusätzlich eine Videokarte mit entsprechender Software erforderlich.

Eine komplette Ausstattung kostet nach unseren Erfahrungen ungefähr 17 000,- DM. Ein PC mit CD-ROM-Brenner, Soundkarte und videofähigen Festplatten mit großer Kapazität liegt bei 4500,- DM, die Videokarte mit Software bei 1600,- DM und die Software für das Autorensystem und die Bildbearbeitung bei 5000,- DM. Die Kosten für digitale Einzelbildkameras (ca. 1300,- DM), Diascanner (ca. 2000,- DM), digitale Camcorder (ca. 3000,- DM) und MD-Rekorder mit Mikrofonen (ca. 1000,- DM) schwanken in weitem Maße. Ein zusätzlicher Videorekorder erlaubt auch die Verarbeitung analoger Videos.

Akzeptanz der selbst produzierten CAL

Von November 1996 bis Juli 2001 liehen sich 348 Studierende CAL auf CD aus. Die Nutzung der Programme an den klinikeigenen PCs wird nicht registriert. Vor Prüfungszeiten werden sie von einzelnen Studierenden oder auch kleinen Gruppen intensiv genutzt.

Die derzeit vorliegenden Programme befassen sich nur mit Wissensgebieten, die für den I. Teil (ab dem sechsten Semester) und III. Teil (ab dem neunten Semester) des Staatsexamens relevant sind. Dies spiegelt sich in der Ausleihfrequenz wider (s. Tab. 1). Bei ca. 220 jährlich zu den einzelnen Prüfungen zugelassenen Studierenden ergibt sich eine freiwillige Nutzung der CAL von ca. 10% vor dem I. Teil und ca. 20% vor dem III. Teil des Staatsexamens. Der tatsächliche Anteil dürfte bei vorsichtiger Schätzung aber das Doppelte betragen, wenn man die Nutzung der klinikeigenen PCs mitberücksichtigt.

Tab. 1 Ausleihe der CDs an Studierende der verschiedenen Semester (* 1. Halbjahr 2001).

Semester	Jahr					
	96	97	98	99	00	01*
keine Angabe	18	57	0	0	1	2
bis 6. Semester	0	0	21	31	24	4
7. und 8. Semester	0	1	5	0	2	4
ab 9. Semester	0	8	47	36	48	35
Promotionsstudenten	0	0	1	1	2	0

Bei der Befragung der Gruppe A (zeitgleich mit der Ausgabe der CAL) wurden 37 Fragebogen ausgefüllt, bei der Gruppe B (von der Ausleihe unabhängig) 22.

Die Gruppe A fand die Programme hilfreicher als Gruppe B und hatte auch mehr Spaß an der Arbeit mit ihnen (s. Tab. 2). Der Großteil der Studierenden beider Gruppen arbeitet mit den Programmen lieber am eigenen PC (82,1%, Tab. 3) und beschäf-

Tab. 2 Bewertung der Arbeit mit CAL von Studierenden während der CAL-Ausleihe (Gruppe A) und während der Vorlesung (Gruppe B); 1 (sehr gut) bis 5 (schlecht).

Merkmal	Gruppe A	Gruppe B
CAL hilfreich beim Lernen	1,74	2,2
Spaß bei der Arbeit mit CAL	1,65	2,35

Tab. 3 Antwort auf die Fragen „Wo arbeiten Sie am liebsten mit den CAL?“ und „Wie lange haben Sie mit dem Programm gearbeitet?“ von Studierenden während der CAL-Ausleihe (Gruppe A) und während der Vorlesung (Gruppe B).

Merkmal	Gruppe A	Gruppe B
bevorzugter Ort: Uni	21,6%	10,5%
bevorzugter Ort: zu Hause	78,4%	89,5%
Nutzungsdauer: weniger als 1 Stunde	13,5%	25%
Nutzungsdauer: 1–3 Stunden	32,4%	60%
Nutzungsdauer: mehr als 3 Stunden	54,1%	15%

tigt sich länger als eine Stunde mit den Programmen (78,7%, Tab. 3).

Diskussion

„Es ist keine Frage mehr, ob, wo oder wann moderne Medien Einzug in den Unterricht finden sollen. Zu klären ist vielmehr, wie die Ergänzung tradiertter Lehrkonzepte durch computerunterstützte Lernsysteme in öffentlichen, betrieblichen und überbetrieblichen Qualifizierungsmaßnahmen schnell, wirkungsvoll und wirtschaftlich erfolgen kann“ [1].

Die derzeit geringe Verbreitung von CAL könnte ihre Ursache darin haben, dass die technischen Erfordernisse zum Erstellen derartiger Programme noch nicht zum Allgemeingut gehören, obgleich der Wissenschaftsrat bereits 1998 empfahl, dass nicht nur die Verwendung von Multimediaprogrammen im Unterricht, sondern auch ihre Entwicklung zu den Dienstaufgaben der Professoren gehören sollte [2].

Diese Untersuchung hat gezeigt, dass es mit einem für die Institute vertretbaren Aufwand möglich ist, computerassistierte Lernprogramme durch wissenschaftliche Mitarbeiter zu erstellen. Die finanziellen Aufwendungen sind tragbar, vor allem wenn sich Institute zusammenschließen. Durch Autorensysteme ist es auch Nichtinformatikern möglich, in kurzer Zeit Programme in einer Form zu erstellen, die den Anforderungen der Studierenden gerecht wird. Ein Problem ist durch den Verlust von Know-how gegeben, wenn an der Erstellung der Programme nur kurzfristig beschäftigte Mitarbeiter beteiligt sind, weil nicht nur Computerkenntnisse nötig sind, sondern auch eine gewisse didaktische Erfahrung bei der Aufbereitung des Themas eingebracht werden muss.

Die Akzeptanz der Programme bei den Studierenden, insbesondere Prüfungskandidaten, ist mit bis zu 40% hoch. Häufig werden die Programme auch direkt unter den Studierenden weitergegeben ohne dass sie in eine Statistik eingehen können.

Der Rücklauf der Evaluationsbogen war enttäuschend niedrig, insbesondere bei den Studierenden der Gruppe A, die nach der Nutzung der Programme das Staatsexamen bereits abgeschlossen haben und damit für Rückfragen kaum mehr erreichbar sind.

Die Unterschiede zwischen den Gruppen A und B bei den Fragen über den Nutzen der Programme lassen sich durch den Prüfungsrythmus erklären. Gruppe B hat die Programme ohne eine bevorstehende Prüfung ausprobiert, während die Gruppe A sie direkt vor den Prüfungen durchgearbeitet hat. Sie erschienen ihnen deshalb hilfreicher; durch die Abwechslung zum Lernen aus Büchern machten sie ihnen auch mehr Spaß.

Dass 82,1% der Studierenden die CAL vor allem zu Hause nutzen wollen, bestätigt die derzeitige Strategie, Programme auf CD an Studierende zu verleihen und nicht nur stationär in einem Computerlabor o.ä. anzubieten. Eine Distribution über das Internet wird zur Zeit diskutiert. Bei dem derzeitigen Stand der Technik erfordern Videos noch lange Download-Zeiten, die den Lerneffekt beeinträchtigen.

Die Anwendungsdauer der Programme kann als Ausdruck der Akzeptanz interpretiert werden. An den Unterschieden zwischen den Gruppen A und B zeigt sich, welche Bedürfnisse bei den Studierenden im Vordergrund stehen: Wissen für die nächste Prüfung zu erwerben.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es nach unseren Erfahrungen möglich ist, in angemessener Zeit, unter vertretbarem Aufwand und ohne spezielles Programmierwissen ein computergestütztes Lernprogramm zu entwickeln, das von den Studierenden angenommen wird. Es wird deshalb angestrebt, weitere, den Bedürfnissen der Studierenden entsprechende Programme zu entwickeln.

Literatur

- ¹ Schoop E, Witt R. Hypermedia in Aus- und Weiterbildung: Dresdener Symposium zum computergestützten Lernen. In: Glowolla U (Hrsg): Schriften zu Informationswissenschaft; Bd. 17. Konstanz: Universitätsverlag, 1995
- ² Wissenschaftsrat. Empfehlungen zur Hochschulentwicklung durch Multimedia in Studium und Lehre. Drs. 3536/98, 1998 <http://www.wissenschaftsrat.de/drucksachen/drs3536-98/drs3536-98.htm>

Dr. med. vet. Jutta Friker

Institut für Tieranatomie (1)
Ludwig-Maximilians-Universität München
Veterinärstraße 13
80539 München

E-mail: j.friker@anat.vetmed.uni-muenchen.de

Arbeitskreis für den Einsatz neuer Medien in der tiermedizinischen Lehre: <http://www.multiermedia.de>