

„Erstellung und Evaluierung zweier Lernprogramme im Fachgebiet der Veterinärimmunologie mit dem Autorensystem Casus“

Ferdinand Schmitt

München 2008

Aus dem
Institut für Physiologie, Physiologische Chemie und Tierernährung
der Tierärztlichen Fakultät München
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Vorstand: Univ.-Prof. Dr. M. Stangassinger

Arbeit angefertigt unter der Leitung von
Univ.-Prof. Dr. T. Göbel

„Erstellung und Evaluierung zweier Lernprogramme im Fachgebiet
der Veterinärimmunologie mit dem Autorensystem Casus“

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

von

Ferdinand Schmitt

aus München

München 2008

Gedruckt mit der Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. J. Braun
Referent: Prof. Dr. T. Göbel
Koreferent: PD Dr. J. Maierl

Tag der Promotion: 18.7.2008

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	V
1 ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VII
2 TABELLENVERZEICHNIS	VIII
3 ABKÜRZUNGEN	IX
4 ERKLÄRUNGEN	XI
5 EINLEITUNG.....	13
6 LITERATURÜBERSICHT	15
6.1 Allgemeines zur Immunologie in der Tiermedizin.....	15
6.2 Lerntypen und Lerntheorie	18
6.3 E-Learning	19
6.3.1 Formen des E-Learnings	24
6.3.2 Blended Learning.....	25
6.3.3 Allgemeines zu Casus	26
6.3.4 Casus in der Tiermedizin	27
7 ZIELSETZUNG	29
8 MATERIAL UND METHODEN.....	30
8.1 Hardware.....	30
8.2 Software.....	30
8.2.1 Betriebssystem	30
8.2.2 Browser.....	31
8.2.3 Casus.....	31
8.2.4 Grafik- und Bildbearbeitungsprogramm	41
8.2.5 Auswertungsprogramm.....	42

8.3	Erstellung und Auswertung der Fragebögen	47
8.4	Durchführung des Wahlpflichtfachs „Erstellung von Lernprogrammen aus dem Bereich der klinischen Immunologie“.....	53
9	ERGEBNISSE	55
9.1	Allgemeines.....	55
9.2	Erhebung zur Akzeptanz von Lernprogrammen an der Fakultät	55
9.2.1	Durchführung und Evaluation der Semesterbefragung	55
9.2.2	Befragung des zweiten, vierten und sechsten Semesters.....	56
9.3	Die Lernprogramme	63
9.3.1	Thyreoiditis-Lernprogramm.....	63
9.3.2	Hypersensitivität-Lernprogramm	64
9.4	Evaluation zu den Lernprogrammen und Auswertung der Klausur	67
9.4.1	Durchführung und Evaluation des Kurses	67
9.4.2	Ergebnisse der Evaluation der Lernprogramme.....	69
9.4.3	Qualitative Bewertung der Klausur.....	73
9.5	Das Casus-Wahlpflichtfach.....	73
9.5.1	Lernprogramme im Rahmen des Wahlpflichtfachs.....	74
10	DISKUSSION	78
10.1	Erhebung zur Akzeptanz von Lernprogrammen.....	78
10.2	Die Lernprogramme	89
10.2.1	Themensuche.....	89
10.2.2	Erstellung der Lernprogramme	91
10.3	Rechtliche Stellung bei Verwendung von Material aus dem Internet.....	120
11	ZUSAMMENFASSUNG.....	122
12	SUMMARY	124
13	LITERATURVERZEICHNIS	126
14	DANKSAGUNG.....	CXLIV

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1 Übersicht einer Casusseite
- Abb. 2 Frageblock
- Abb. 3 Vergleich des Seitenaufbaus von Casus und eines Emailprogramms
- Abb. 4 Hyperlink
- Abb. 5 McSURVEY-Fragebogen
- Abb. 6 Datenblatt McSURVEY
- Abb. 7 Häufig verwendete Internetseiten unter den Studenten des zweiten, vierten und sechsten Semesters

1 Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Der Umgang der Studenten mit dem Internet
Tab. 2	Der Umgang der Studenten mit Lernprogrammen
Tab. 3	Lernprogramme als Ersatz für die klassische Lehre und der Bedarf an Lernprogrammen

2 Abkürzungen

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
BHV-1	Bovines Herpesvirus 1
BVD	Bovine Virus Diarrhö
CBT	Computer-based teaching, oder computer- gestütztes Lehren
CD	Compact Disc
CLIPP	Computer-assisted Learning in Pediatrics Pro- gram
DVD	Digital Versatile Disc
E-Learning	Elektronisches Lernen
ELISA	Enzyme linked Immunosorbent Assay
ID	Identification
IgE	Immunglobulin E
IT	Informationstechnologie
LAN	Local Area Network
LMS	Learning Managment System
MC-Fragen	Multiple Choice Fragen

MHC	Major Histocompatibility Complex
PC	Personal Computer
POL	Problem-oriented Learning, oder problem-orientiertes Lernen
URL	Uniform Ressource Locator, erlaubt die Lokalisierung einer Internetseite
USB	Universal Serial Bus
WBT	Web-based teaching, oder internet-basiertes Lehren

3 Erklärungen

CME	Continuing Medical Education; Zertifizierungssystem für die Medizinische Fort- und Weiterbildung
Drag&Drop	Per Mausclick kann auf dem Bildschirm ein Element aktiviert und verschoben werden
Drop-Down-Menü	Eine Menüleiste, die sich erst durch Anklicken öffnet und kein eigenes Anzeigefenster benötigt
Hyperlink	Ein Hyperlink ist ein Verweis auf eine Webseite, durch dessen Anklicken diese aufgerufen werden kann
Jpeg	Joint Photographic Expert Group; Dateiformat, welches komprimierte Grafiken und Fotos kennzeichnet
Mpeg	Moving Picture Expert Group; Dateiformat, welches komprimierte Video- und Trickfilme kennzeichnet
Mov	Dateiendung für Videos im Quick-Time Format
Pixel	Pixel ist der kleinste Punkt in einer Rastergrafik

Pixelorientiert	Auf einen Punkt ausgerichtet. In Grafikprogrammen beschreibt dies ein Verfahren, in dem jeder einzelne Bildpunkt (Pixel) durch einen Farbton charakterisiert wird und sich eine Linie aus mehreren Einzelpunkten zusammensetzt
Pop-up	Visuelles Element eines Computerprogramms, welches plötzlich erscheint, wenn eine bestimmte Handlung durchgeführt wird
UDC	Universal Document Converter; Programm, welches Textdokumente in Grafikdokumente umwandelt
Vektororientiert	Im vektororientierten Verfahren, wird eine Linie durch zwei Punkte charakterisiert, d.h. eine Linie ist durch einen Strich gekennzeichnet und setzt sich nicht aus Einzelpunkten zusammen

4 Einleitung

Anders als in der Humanmedizin, wird das Fach der Immunologie in der Tiermedizin zwar als eigenständiges Fach unterrichtet, aber nicht speziell geprüft. Die Kenntnis über die Mechanismen der Körperabwehr sind jedoch essentiell, um Pathogenesen immunbedingter Krankheiten, Infektionen und die Wirkungsweise von Vakzinen zu verstehen und effiziente Behandlungsmaßnahmen vornehmen zu können.

Bisher wurde dem nur wenig Rechnung getragen, die Konsequenz daraus ist ein mangelndes Wissen der überwiegenden Mehrheit der Tierärzte in diesem Feld. Jeder Fakultät in Deutschland bleibt es von Seiten der tierärztlichen Approbationsordnung freigestellt das immunologische Wissen im Rahmen der Lehrveranstaltung zu überprüfen. In München wurde bisher auf einen Leistungsnachweis im Rahmen der Vorlesungsreihe verzichtet, soll nun aber im Rahmen eines E-Learningangebotes erfolgen. Wie im ersten Absatz bereits angeführt, ist die Immunologie in vielen klinischen Gebieten von herausragender Bedeutung, so z.B. bei Impfung, Autoimmunität und Hypersensitivität. Sie liefert die theoretische Grundlage für das Verständnis und die Behandlung von immunbedingten Krankheiten und schafft die logische Basis für die verantwortungsvolle Anwendung von Impfstoffen. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, entschied man sich am Institut für Tierphysiologie der tiermedizinischen Fakultät München einen Leistungsnachweis im Rahmen der Vorlesung einzuführen. Die Umsetzung dieser Leistungserhebung sollte jedoch nicht im klassischen Testverfahren (Paper-Pencil), oder über eine mündliche Prüfung erfolgen, sondern durch ein neues zeit- und Personal sparenderes System erreicht werden.

Man entschloss sich einen anderen Weg einzuschlagen. Seit über zwanzig Jahren wird in einigen Ländern ein völlig neuer didaktischer Weg eingeschlagen, der nicht den Lehrenden als aktiven Part ansieht, sondern den Lernenden in den Mittelpunkt der Lehre stellt [1]. Dieses Modell des „student-centred“-Unterrichts hat sich inzwischen auch an deutschen Hochschulen in einigen Bereichen durchgesetzt [1-6]. Diese Methode zeigt erstaunliche Erfolge in der Lerneffizienz und der Vermittlung von praktischen Aspekten [7-11], denn speziell von Seiten der praktizierenden Ärzte wurde immer wieder die schlechte praktische Ausbildung der heutigen Medizinstudenten bemängelt. Aus diesem Anlass erfolgte in den angloamerikanischen Gebieten die klinische Ausbildung anhand klinischer Fälle. In diversen Studien konnten die Vorteile des problemorientierten Lernens (problem-based-teaching, POL) gegenüber dem

klassischen Frontalunterricht herausgearbeitet werden [2, 6, 12-14]. Da bereits Erfahrungen mit einem entsprechenden Autorensystem an der Tiermedizinischen Fakultät in München bestanden [15] und bedeutende Gründe, wie ein Mangel an Lehrkräften, finanziellen Mitteln und Zeit, für eine effektive Organisation der Lehre und Prüfung in der Immunologie sprachen, entschied man sich dafür das Fach der Veterinärimmunologie durch ein Blended Learning Verfahren zu ergänzen. Dieses integrierte Lern- und Lehrkonzept verspricht bei einem strengen Zeit- und Kostenmanagement dem Studenten die Grundlagen der Immunologie weiterhin im Frontalunterricht und die klinische Anwendung dieser im Wahlpflichtfach unter anderem über mehrere Lernprogramme näher zu bringen und gleichzeitig das Wissen nach Abschluss der Vorlesungsreihe zu überprüfen. Ziel dieser Arbeit war es, zwei Lernprogramme mit Themen aus der klinischen Immunologie zu erstellen, diese zu evaluieren und in ein Blended-Learning-Konzept für das Wahlpflichtfach Immunologie zu integrieren.

5 Literaturübersicht

5.1 Allgemeines zur Immunologie in der Tiermedizin

Die Immunologie ist in der klinischen Praxis nicht nur für Humanmediziner von großer Bedeutung, welche täglich mit Asthmakranken, Allergikern und Rheumapatienten konfrontiert werden, sondern auch Tiermediziner sehen sich einer großen Anzahl von Patienten gegenüber, die unter immunmedierten Krankheiten leiden. Durch verbesserte Diagnostik und fundierterem Wissen in immunologischen Fragestellungen, ist zu erwarten, dass das Auftreten der in der tierärztlichen Praxis diagnostizierten immunbedingten Krankheiten ansteigen wird. Hill untersuchte in seiner Arbeit das Vorkommen dermatologischer Fälle im Vergleich zur Gesamtzahl an Patienten. Leider gibt es derartige Studien zu immunologischen Fragestellungen bisher weder in Deutschland noch in anderen Ländern. Hills Arbeit kann uns allerdings zumindest einen Schätzwert über die immunbedingten Krankheiten liefern, die sich über die Haut äußern. So machten die dermatologischen Fälle in der britischen Allgemeinpraxis 21,4% aller Fälle aus, was auch in anderen Arbeiten gezeigt werden konnte. 10% dieser Patienten wurden mit einer Allergie, ca. 3% mit einer immunbedingten Erkrankung diagnostiziert. Leider spezifiziert Hill in seiner Arbeit nicht, welche Hautkrankheiten er als immunbedingt charakterisiert. Insgesamt machen jedoch die dermatologischen Krankheitsbilder, in denen das Immunsystem von wichtiger ätiologischer Bedeutung ist ca. 13% aus. Knapp 3% aller Fälle in der tierärztlichen Allgemeinpraxis sind demnach dermatologische Fälle mit immunologischem Hintergrund. Würde man die Krankheiten des Immunsystems mit einbeziehen, die sich nicht, oder nur selten über die Haut äußern, käme man auf einen höheren Wert. Leider sind die Daten von Hill nicht dazu geeignet sie als repräsentativ anzusehen, da sämtliche Fälle von Studenten während ihrer Praktika gesammelt und die Diagnosen nicht durch Spezialisten, sondern durch praktische Tierärzte gestellt wurden, was einen gewissen Anteil an Fehldiagnosen impliziert. Dies wird aus der hohen Anzahl der Fälle deutlich, denen keine Diagnose zugeteilt werden konnte (ca. 20%) [16]. Die Praxen waren jedoch über ganz Großbritannien verteilt, was die erhobenen Daten von diesem Gesichtspunkt her repräsentativ erscheinen lässt. Die oft nicht gerechtfertigte Gabe von Glukokortikoiden [16] legt dar, dass mangelndes Wissen über die Ätiologie und Pathogenese einer Krankheit zu einer fehlerhaften Behandlung führen kann. Aus diesem Grund ist die Vermittlung eines gut fundierten immunologischen Basiswissens nicht nur für Spezialisten von Bedeutung.

In einer Zusammenfassung eines Workshops aus dem Jahr 1996 beschreibt Brunner die Schwachpunkte mit denen die Veterinärimmunologie in Amerika und Kanada zu kämpfen hat [17]. Die Aussagen, die in jenem Workshop gemacht wurden, lassen sich im Großen und Ganzen auch auf Deutschland und seine gegenwärtige Lehrsituation übertragen. So beträgt die Gesamtzeit für Vorlesungen im Fach der Veterinärimmunologie in den USA, Kanada und vielen anderen Ländern lediglich 27 Stunden. An den tiermedizinischen Fakultäten in Deutschland stehen der Immunologie nur 14 Semesterwochenstunden zu Verfügung. In dieser knapp bemessenen Zeit kann zwar auf die Grundlagen eingegangen werden, praktische Bezüge hingegen sind so gut wie nicht möglich [18]. In einigen Einrichtungen wurden zusätzlich praktische Kurse angeboten, die im Durchschnitt auf eine Lehrzeit von 11 Stunden kamen. Nur 64% der Fakultäten boten die Grundlagen der Immunologie in einem eigenständigen Kurs an und nur knapp 40% unterrichteten ihre Studenten speziell in klinischer Immunologie. In München wird die klinische Immunologie im Rahmen eines Wahlpflichtfaches gelehrt, an dem allerdings nicht alle Studenten eines Semesters teilnehmen können. Die zu knapp bemessene Zeit führt schließlich dazu, dass viele Dozenten auf Fragen und weitere Erklärungen im Rahmen der Vorlesung verzichten müssen, weswegen die Studenten Zusammenhänge oft nicht erkennen und laut Brunner die Immunologie als abstraktes Gedankengerüst ansehen. Deswegen schlägt er vor, bei der Einführung in ein immunologisches Gebiet dieses anhand eines Beispiels aus der Klinik zu erklären. Somit kann der Lernende das Wissen in einen entsprechenden Kontext setzen, was wiederum die Merkfähigkeit enorm erhöht [19]. Dieser Gedanke wurde in der vorliegenden Arbeit aufgegriffen und im Programm „Autoimmunität am Beispiel der caninen Hypothyreose“ realisiert. Brunner weist jedoch darauf hin, dass die Schaffung solcher Fallszenarien zeitaufwendig und schwierig ist. Dies trifft jedoch nicht immer zu, wie in dieser Arbeit beschrieben wird.

Interessanterweise wurde unter den Workshopteilnehmern auch der Inhalt der diversen Immunologielehrbücher diskutiert. Den meisten waren diese Werke zu umfassend, so dass der Student Schwierigkeiten hat sich einen Überblick zu verschaffen und die für die Tiermedizin relevanten Probleme herauszuarbeiten. Dieser Überfluss an Information führt zu einem Auswendiglernen von Fakten kurz vor den Prüfungen, welche anschließend schnell wieder vergessen werden [20]. Lyon ist in seinem Artikel allerdings der Meinung, dass der rein behavioristische Ansatz des Faktenlernens für einen heutigen Mediziner weder sinnvoll, noch nützlich ist, da das Gebiet der Medizin zu umfassend ist. Das Augenmerk der Lehre sollte sich seiner Ansicht nach verstärkt auf die Problemlösung und die „decision analysis“ richten. Diese stel-

len die Handwerkzeuge des modernen Mediziners dar, um sich sicher durch eine Fülle von Daten und Fakten zu bewegen und zu einer Lösung des Problems zu finden. Diese Meinung vertreten Lyon und der Veterinärimmunologe Brunner in gleicher Weise [8, 17].

Eine Befragung der Studenten ergab, dass viele den eigentlichen Sinn und die Bedeutung des Gelernten nicht erkannt haben. Gerade dieser Punkt kann jedoch durch problemorientiertes Lernen umgangen werden. Wenn man sich die Tatsache ins Gedächtnis ruft, dass jeder Tierarzt täglich problemorientiert denken muss, ist es umso erstaunlicher, dass dieser Lehransatz immer noch zu selten eingesetzt wird.

Das Gefühl der Abstraktheit in der Immunologie wird zudem durch die zum Teil verwirrende Nomenklatur, schlechtem Vorwissen der Studenten in Bereichen der Biochemie und Physiologie verstärkt. Auch hier kann ein Lernprogramm Abhilfe schaffen, da der Lernende in die Lage versetzt wird, jederzeit Begriffe nachzuschlagen, bzw. das Lerntempo seinem momentanen Auffassungsvermögen anzupassen [21].

Übertragen auf Deutschland kann man durchaus anmerken, dass die Situation hierzulande eine ähnliche ist. Die Veterinärimmunologie erfährt auch heute noch an deutschen Hochschulen und in vielen Praxen nicht genügend Aufmerksamkeit. Der Anreiz sich intensiv mit diesem Fach auseinander zu setzen ist für viele Studenten aufgrund dessen nicht gegeben.

Um dem Lehrauftrag trotz zeitlicher und personeller Engpässe nachzukommen, entschloss man sich am Institut für Tierphysiologie der tiermedizinischen Fakultät München, welches den Lehrauftrag für Immunologie innehat, ein Konzept zu entwickeln, welches Vorlesung und Wahlpflichtfach mit E-Learningangeboten kombiniert. Dabei sollte dem Studenten das Basiswissen durch die Vorlesung, Spezialwissen über klinische Immunologie hingegen im Wahlpflichtfach unter anderem über Lernprogramme vermittelt werden. Dies ist ein völlig neuer Ansatz, da trotz intensiver Recherche keine Lernprogramme mit immunologischem Hintergrund zu finden waren.

In dieser Arbeit wurden zwei Lernprogramme zu angewandten Themen der klinischen Veterinärimmunologie erstellt und diese von Studenten getestet. Ein weiterer Gesichtspunkt dieser Arbeit war die Überprüfung des Casussystems für die Anwendung im paraklinischen Bereich, da bisher hauptsächlich Lernprogramme mit diesem System verfasst wurden, deren Thema ein klinischer Fall war.

5.2 Lerntypen und Lerntheorie

Die Problematik in der klassischen Lehre besteht darin, dass sie dem Modell des Instruktionismus unterliegt. Hierbei wird dem Lernenden Wissen in einem Vortrag vermittelt, welches anschließend durch Übungen vertieft werden kann. Der letzte Punkt ist für den Lerneffekt entscheidend, kann aber an den meisten Hochschulen aus Zeitgründen nicht wahrgenommen werden [22]. Das Wissen wird demnach passiv aufgenommen, kann in vielen Fällen später jedoch nicht in aktives Handeln umgesetzt werden. Man spricht auch vom „trägen“ Wissen [23]. Vorwissen, Stärken und Erfahrungen des Lernenden werden hierbei nicht berücksichtigt. Diese behavioristische Methode der Wissensübermittlung ist unkompliziert, zeit- und geldsparend, weist jedoch den Nachteil auf, dass Unterschiede in der Lernweise der Studenten nicht in das Lernkonzept miteinbezogen werden können und keine optimale Lernumgebung für den Studenten geschaffen wird.

Ein Ansatz, der dem individuellen Lernen stärker entgegenkommt ist der Kognitivismus, dessen zentraler Punkt das Gegenüberstellen von Erfahrung und neuem Wissen ist. Lernende sollen während des gesamten Lernprozesses ständig auf bereits vorhandenes Wissen zurückgreifen können, es mit neuem Wissen vergleichen und beides in einen größeren Zusammenhang setzen. Dadurch wird aus dem passiv Erlernten aktiv anwendbares Wissen [24].

Einer der bedeutendsten Vertreter des Konstruktionalismus war David A. Kolb, der herausstellte, dass die Grundlage für die Wissensaufnahme die Wahrnehmung ist [25]. Wissen muss als solches wahrgenommen werden, um überhaupt prozessiert zu werden. D.h. nicht nur die Verarbeitung des Wissens ist entscheidend, sondern auch die Empfindung, dass es sich bei dem Gelesenen, Gehörten, Gefühlten um eine wichtige Information handelt.

Diesen Ansätzen kommen Lernprogramme nach, da hier der Lernende sein Wissen in regelmäßigen Abständen überprüfen kann und die Information nicht nur in vortragender Weise übermittelt wird, sondern audiovisuell. Die Wahrnehmung des Wissens fällt demnach einfacher, da unterschiedliche Wahrnehmungskanäle, wie Sehen und Hören, bedient werden können. Dies erleichtert die Merkfähigkeit, da mehrere Ankerpunkte im Gehirn geschaffen werden [11, 26].

Eine Säule der Lehre an der Hochschule ist nicht nur die Art wie Wissen vermittelt wird, den Studenten soll auch vermittelt werden, wie sie diverse Probleme lösen können [8]. Gerade der eben genannte Punkt stellt aber nach Gagné die schwierigste Art des Lernens dar [27, 28]. Im klinischen Alltag spielt allerdings, wie bereits erwähnt, eine gewisse Gedankenstruktur und –

folge eine große Rolle, die Studenten erst erlernen müssen. Hierbei kann das E-Learning einen entscheidenden Beitrag liefern.

5.3 E-Learning

In den 1980er Jahren wurde eine Lernform entwickelt, die zum Ziel hatte diverse Medien in die Vermittlung von Wissen mit ein zu beziehen. „Unter E-Learning versteht man die Vermittlung von Lerninhalten weitgehend oder ausschließlich mit Hilfe von elektronischen Medien. Die wichtigsten Lernformen dabei sind Computer Based Training, Web Based Training, Virtual Classroom und Business TV.“ [29]

Das E-Learning umfasst alle Formen des Lernens, bei denen digitale Medien für die Präsentation und Distribution von Lernmaterialien und/oder zur Unterstützung zwischenmenschlicher Kommunikation zum Einsatz kommen [30]. Diese zwei Definitionen von Kerres und Breitwieser beinhalten alle Formen des E-Learnings, meistens werden jedoch Computerlernprogramme mit E-Learning gleichgesetzt, diese sind allerdings nur eine Form des multimedialen Lernens. So fallen Telelearning, Open and Distance Learning, als auch das Online Lernen unter diesen Begriff.

Gegen Ende des 21. Jahrhunderts entstand eine heftige Diskussion darüber, ob das E-Learning die klassische Lehre ersetzen wird. Das wird zumindest in naher Zukunft aus diversen Gründen nicht der Fall sein. Eine Studie, die von Cognos beim Institut für Innovationsforschung, Technologiemanagement und Entrepreneurship in Auftrag gegeben wurde, kam zu dem Schluss, dass 75% aller Befragten trotz guter Erfahrungen mit dem E-Learning, nicht auf die Präsenzveranstaltungen verzichten wollen [8, 10, 29, 31]. Dies ist erstaunlich, da es sich bei den Befragten unter anderem um Softwareentwickler handelte, die von Berufswegen dem Multimedialernen positiv gegenüberstehen müssten. Generell ist zu sagen, dass die Akzeptanz für das E-Learning vorhanden ist, das Menschliche bei reinen E-Learningangeboten jedoch vermisst wird [8]. Die Diskussion der 1980er Jahre dauert bis heute an und wird zum Teil sehr emotional geführt. Um eine realistische Einschätzung der Situation zu erhalten und entsprechend argumentieren zu können, ist es wichtig sich sowohl mit den Vor-, als auch den Nachteilen dieser Lernform auseinanderzusetzen.

Lernende profitieren laut Studien mehr vom E-Learning, als von der Präsenzlehre [8, 10, 11, 21, 29, 31, 32]

Das E-Learning erlaubt dem Lernenden unabhängig von Zeit und Ort zu arbeiten, was den Vorteil der Flexibilität des Lernens mit sich bringt [9, 29, 33, 34]. Ein Argument für diesen Punkt ist die über den Tag verteilte Aufnahmefähigkeit. Jede Person verfügt über einen anderen Lernrhythmus. So liegt die Kernzeit bei den meisten Menschen zwischen neun und ein Uhr mittags, gefolgt von einem „Lerntief“ bis ca. vier Uhr nachmittags. Von vier Uhr bis sieben Uhr abends erfahren einige abermals ein „Lernhoch“ [35].

Ein bedeutenderes Argument als der persönliche Lernrhythmus ist die Tatsache, dass das Lernzeitmanagement optimiert werden kann [21, 29]. Die oftmals im Lehrplan zu findenden Freistunden während der Vorlesungszeit, könnten durch ein Computerlernprogramm sinnvoll genutzt werden. Ebenso ist die Motivation sich mit einem Lernprogramm auseinanderzusetzen höher, als sich das Wissen über ein klassisches Lehrbuch anzueignen [36]. Das liegt zu einem großen Teil sicherlich an der Interaktivität der E-Learningangebote, die somit den Lernenden aus seiner passiven in eine aktive Rolle versetzen, wie es von der kognitivistischen Lehre gefordert wird [37].

Interessanterweise scheint einigen Studien zufolge die Lerngeschwindigkeit bei E-Learning (in diesem Fall CBT) höher zu sein, als in der klassischen Präsenzveranstaltung, oder der Erarbeitung des Wissens durch Bücher [8, 11, 29].

In Büchern ist der Rückgriff auf das Gelernte möglich, nicht jedoch während einer Vorlesung. So kann die traditionelle Lehre den sofortigen Rückgriff auf eben Gelerntes nicht ermöglichen, da in einer Folienfolge und bei knapp kalkulierter Vorlesungszeit ein spontanes „Zurückblättern“ durch den einzelnen Studenten nicht realisierbar ist. In guten Lernprogrammen ist dies allerdings ein wichtiges Charakteristikum, welches entscheidend zum effektiven Memorieren des Gelernten beiträgt, besonders wenn zuvor altes, bereits vorhandenes Wissen aktiviert wurde. Dadurch wird das neu Gelernte in einen Kontext gestellt und logisch verknüpft. Dies hilft zum einen bei der Speicherung des Wissens, zum anderen bei dem späteren Abruf und der Anwendung [11, 19].

Durch den Zeit- und Personalmangel in der klassischen Lehre kann nur in geringem Umfang auf das Lernverhalten des einzelnen Studenten eingegangen werden. Hierbei spielen die oben genannten Lernzeiten, aber auch das Lerntempo und die Reihenfolge der Lerninhalte eine entscheidende Rolle. Durch ein Lernprogramm kann der Student Lernzeit und –tempo selbst bestimmen, in guten Computerlernprogrammen ist auch die Änderung der Reihenfolge der Lerninhalte möglich [21]. Auch die individuell unterschiedlichen Vorkenntnisse der Studen-

ten auf einem bestimmten Gebiet stellen ein Problem in der klassischen Lehre dar, denn oftmals muss von wenig Hintergrundwissen ausgegangen werden [21, 38]. Gerade im föderalistischen Deutschland sind unterschiedliche Bildungsstände aber ein großes Problem. Diese Studenten müssen während den Vorlesungen erst auf ein gewisses Wissensniveau gebracht werden. Für Lernende mit entsprechendem Vorwissen geht dadurch kostbare Lernzeit verloren. In einem E-Learningprogramm, kann der Anwender die Geschwindigkeit und Reihenfolge der Bearbeitung selbst regulieren [21]. Auch die unterschiedlichen Lerntypen werden besser berücksichtigt, da neben der auditiven Übertragung von Lernstoff bei Lernprogrammen der visuelle und kognitive Aspekt hinzukommen. Dies liegt daran, dass inzwischen der Einbau von Bild-, Ton- und Videodateien in E-Learningprogramme stark vereinfacht wurde, so dass von Seiten des Verfassers des Programms keine speziellen Computerkenntnisse nötig sind [39].

Die Arbeit für sich zu Hause am Computer empfinden einige Studenten als sehr angenehm, da sie keine „Bloßstellung“ erfahren, wenn sie an die Grenzen ihres Wissens geraten. Zahlreichen Menschen ist es äußerst unangenehm, in einer Gruppe Fragen zu stellen. Durch die in Lernprogrammen enthaltenen Tutorfunktionen, kann der Student ohne Hemmungen seinem Wissensdrang nachgehen. Denn der Aspekt des Fragens spielt für das Lernen eine entscheidende Rolle, da er in direktem Zusammenhang mit dem kognitiven Prozess des Lernens steht. Gerade in medizinischen Studiengängen wird von vielen Studenten striktes Auswendiglernen praktiziert [8, 17]. Dies führt aber zu einer hohen Rate des Vergessens von kürzlich Gelerntem, da sich der Geist nicht systematisch mit dem Wissen auseinandergesetzt hat. Kognitive Aufbereitung des Lernstoffs und Redundanzen erhöhen die Merkfähigkeit [40].

Abstrakte Zusammenhänge, oder Themen können mit Hilfe von Animationen und Bildern leichter verständlich gemacht werden.

Ebenfalls zur verbesserten Merkfähigkeit tragen Lernkontrollen und Repetitionen bei. Dieser Gedanke der sofortigen Anwendung des neuen Wissens [41] wurde bereits in zahlreichen Lehrbüchern aus dem angloamerikanischen Raum aufgegriffen, so z.B. in Immunobiology von Charles A Janeway. Jeweils nach einem Kapitel, oder einer sinnvollen Lehreinheit, befindet sich ein kurzer Frageblock mit Multiple Choice (MC)-, und/oder Transferaufgaben, die der Lernende bearbeiten kann. Am Ende besteht für den Lernenden die Möglichkeit die Lösungen einzusehen. Dieses System hilft dem Lernenden die eben erhaltene Information im richtigen Licht zu betrachten und in den entsprechenden Kontext zu stellen. In Lernprogrammen besteht dazu noch die Möglichkeit die Repetitionsaufgaben dem individuellen Leistungsniveau und Lernprozess anzupassen und interaktiv zu stellen.

Ein weiterer Vorteil des E-Learnings ist dessen Verwendung zur Projektarbeit, z.B. in einem Wahlpflichtfach. Durch das asynchrone Zusammenarbeiten wird unter anderem die Zeitfindung in einem strikten Lehrplan erleichtert und Teamfähigkeit, sowie Organisationstalent gefördert [15].

Die linearen Denk- und Lernkonzepte aus der traditionellen Lehre können im E-Learning umgangen und neue Lernstrukturen herausgearbeitet werden. Besonders das wiederholt geforderte integrierte Lernen, bzw. die fachübergreifende Lehre können in ein E-Learningkonzept problemlos eingebaut werden. Die Schaffung von netzwerkähnlichen Strukturen in einem Programm ist gerade für die Vermittlung von Lernstoff aus der Vor- und Paraklinik von Bedeutung. Auch dieser Forderung kommen die meisten Lernprogramme nach. Dadurch kann der Student selbst entscheiden, welche Richtung er während des Lernprozesses einschlagen möchte [21]. Auf die Motivation und Lerneffizienz hat dies sicherlich einen positiven Effekt [11].

Der große Optimismus der 1990er Jahre, dass E-Learning die traditionelle Lehre vollständig ersetzen kann, hat im letzten Jahrzehnt stark nachgelassen und zu einer realistischeren Einschätzung geführt. So sprechen z.B. soziale Gesichtspunkte gegen ein reines E-Learningangebot, denn Schulen und Universitäten gelten nicht nur als Lern- und Lehranstalten, sondern sollen auch die Knüpfung sozialer Kontakte und den Umgang mit anderen Menschen fördern. Denn in der heutigen Arbeitswelt wird man nur sehr selten ohne die Zusammenarbeit mit anderen Personen auskommen können und der „Human Touch“ während der Präsenzveranstaltung kann in einem Computerprogramm nur schwer imitiert werden [8]. Auch ungeklärte Fragen, welche unweigerlich während des Lernens entstehen, kann eine E-Learningsoftware nicht beantworten und viele Fragen lassen sich nur im persönlichen Gespräch mit einem Dozenten beantworten und nur bedingt über eine eingebaute Tutorfunktion. Der Lernende muss sich darüber hinaus das Wissen selbst erarbeiten, was oft zu Fehlwissen führt. Die Kontrolle über den Lernprozess des Studenten wird im E-Learning teilweise außer Kraft gesetzt. Auch die Kontrolle über den Fleiß des Studenten gibt der Dozent zumindest partiell ab, wenn nur noch über E-Learningangebote unterrichtet wird, denn zu erfolgreichem, eigenständigem Lernen gehört Selbstdisziplin und Selbstlernkompetenz. Beides ist nicht immer vorhanden. Auf die Selbstdisziplin muss hier nicht näher eingegangen werden, da sicherlich jeder über eigene Erfahrungen mit der Disziplin verfügt, aber eine kurze Erklärung zur Selbstlernkompetenz sollte folgen. Dieser Begriff umfasst die Motivation zum Lernen, aber auch die Fähigkeit generell lernen zu können. Zahlreiche Studenten haben Schwierigkeiten

strukturiert an die Fülle an Information heranzugehen, die ihnen Skripten und Bücher liefert. Ein gewisses System zu haben, wie wichtige von weniger wichtiger Information getrennt werden kann, ist gerade in medizinischen Studiengängen unerlässlich, auch im Hinblick auf den späteren beruflichen Alltag [8, 17].

Ebenfalls oft nicht in die Diskussion miteinbezogen ist die Tatsache, dass Arbeiten am Computer ermüdender ist [42], als das Lernen aus Büchern, dennoch ist die effektive Lernzeit am Computer größer [8].

Bisher wurden nur Nachteile für die Lernenden beschrieben, aber auch die Autoren von E-Learningprogrammen treffen auf Schwierigkeiten. Die Art wie ein solches Programm verfasst wird, hängt oft weniger von didaktischen Überlegungen, als von technischen Möglichkeiten ab, was mitunter zu selten nachvollziehbaren Arrangements und im Anschluss zu Desillusionierung führen kann. Die technischen Möglichkeiten eines Autorensystems werden häufig vollkommen überschätzt. Zu technischen Schwierigkeiten gesellen sich didaktisch-pädagogische Probleme. Lernprogramme erfordern zum Teil ein völlig anderes didaktisches Vorgehen. Aus dieser Überlegung heraus sollte ein Pädagoge mit dem Autor an der Erstellung eines Lernprogramms zusammenarbeiten, wie dies z.B. am Dartmouth Medical College der Fall ist [8].

Das Argument, dass E-Learning zu einer Entlassungswelle unter Lehrern und Dozenten führt, ist unberechtigt, da wie bereits erwähnt die Kommunikation zwischen Lernendem und Lehrendem unersetzlich ist. Abgesehen von der Tatsache, dass Dozenten nicht allein der Lehre wegen eingestellt wurden, sondern auch andere Tätigkeitsbereiche haben, spricht die Motivierung von Studenten gegen die Abschaffung der Präsenzveranstaltung [29]. Denn ein Computerprogramm kann nicht auf den Lernenden eingehen, ihm Tipps geben und Hilfestellungen leisten, sowie Mut zusprechen. Weiterhin ist zu bedenken, dass Lernende E-Learningangebote zwar schätzen, aber lediglich als Ergänzung zur klassischen Lehre sehen [10, 29, 31].

Ein ebenso veraltetes Argument ist, dass ein Schüler erst lernen muss technisch mit Computern und Programmen umzugehen, bevor er ein Lernprogramm bearbeiten kann. Die meisten Studenten heutzutage verfügen über ausreichende Computerkenntnisse, so dass sie sich ohne weiteres anpassen können [43-45].

90% der Befragten einer Studie schätzen, dass die Bedeutung des E-Learnings in den nächsten Jahren stärker zunehmen wird [29]. Aus diesem Grund sollte sich niemand dieser Lernform verschließen, denn: Is it the use of a particular delivery technology or the design of the instruction that improves learning [46]?

5.3.1 Formen des E-Learnings

Der Begriff des E-Learnings wird meist mit Lernprogrammen gleichgesetzt. Dabei bietet E-Learning eine Vielzahl an Systemen zur Wissensvermittlung. Der Oberbegriff des E-Learnings lässt sich in drei Untergruppen aufteilen:

- E-Learning als Kommunikationshilfe
- E-Learning als eigenständiges System zur Wissensvermittlung
- Sonderformen des E-Learnings

E-Learning als Kommunikationshilfe stellt ein Medium dar, räumlich voneinander getrennte Lehrer und Schüler über Kommunikationssysteme miteinander zu verbinden. Zu dieser Form gehören die Learning Communities, welche eine Gruppe von Leuten darstellen, die mit Hilfe moderner Kommunikationstechnologien, eine gemeinsame Lerngruppe bilden. Diskussionen und Vorträge werden durch neue Technologien, wie z.B. dem Internet übertragen.

Eine weitere Form aus dieser Gruppe ist das virtuelle Klassenzimmer. In diesem Fall werden Schüler und Lehrer über Kommunikationssysteme miteinander verbunden und es entsteht eine Lehr-Lerneinheit. Die Unterrichtung der Schüler erfolgt auf synchronem Wege. Die wohl bekannteste Form ist das Teleteaching, wie es z.B. an der Vetsuisse Fakultät aufgebaut wurde (http://www.elc.uzh.ch/elgrundlagen/typologien/uzhtypologie/tvuebertragung/tierspinews_2_b_06_Auszug.pdf). Durch das Teleteaching an der Vetsuisse Fakultät wird es möglich, dass Studenten in Zürich von einem Dozenten in Bern unterrichtet werden. Da ein Zusammenschluss der beiden tiermedizinischen Fakultäten in der Schweiz erfolgte, wurde es nötig, eine Methode zu entwickeln, wodurch die räumlich vom Dozenten getrennten Studenten in die Lage versetzt wurden eine synchrone Lehrveranstaltung zu besuchen.

Beim Teleteaching liegt der Schwerpunkt auf der Zusammenführung von Dozent und Student, bei der Web-based collaboration hingegen hilft das Internet in asynchroner Weise einer Gruppe von Projektmitgliedern gemeinsam an einem Thema zu arbeiten.

Die klassischen E-Learningangebote sind und bleiben jedoch das computergestützte Lehren (Computer-based Teaching, oder CBT) und das internetgestützte Lehren (Web-based Teaching, oder WBT), eine Untergruppe des CBT. Diese Lernform besteht aus den klassischen Lernprogrammen, allerdings verschwinden die Grenzen zu anderen E-Learningformen in den letzten Jahren zunehmend, wenn z.B. Lernprogramme in ein Virtuelles Klassenzimmer eingebaut werden. Unter CBT versteht man ein Lernprogramm, welches über ein Speichermedium an den Studenten übermittelt wird. Eine CD, oder DVD sind die landläufigsten Speichermedien in unserer Zeit, welche für das CBT verwendet werden. CBT ist die bekannteste und am

meisten verbreitete Form [29] des E-Learnings. Die Herstellung ist einfach und kostengünstig, lediglich die Distribution kann bei großen Interessensgruppen ein Problem darstellen. Weiterhin ist das Copyright durch illegal angefertigte Kopien ein wichtiger zu beachtender Punkt. Auf die Problematik des Copyrights im E-Learningbereich wird noch eingegangen werden.

Inzwischen nimmt die Bedeutung des WBT gegenüber dem CBT zu [36]. Beim WBT befindet sich das Lernprogramm jedoch nicht auf einem mobilen Speicherträger, sondern auf einem Server auf den der Lernende über das Internet zugreifen kann. Ein Installieren der Software ist nicht nötig. Die Distribution eines WBT-Programms ist kostengünstig und schnell, sowie zeitsparend. Die Studenten bekommen Zugänge und Passwörter und können sich von nun an jederzeit von jedem PC mit Internetzugang in das Lernprogramm einwählen. Frühere Probleme mit der Kompatibilität diverser Software- und Hardwarearten, sowie –versionen gibt es bei den neueren WBT-Systemen nicht mehr [39].

Der Autor des Programms hat darüber hinaus auch den Vorteil, den Inhalt jederzeit auf den neuesten Stand zu bringen und Änderungen vorzunehmen. Das WBT erfreut sich daher immer größerer Beliebtheit, da es eine kostengünstige Alternative zum CBT und andern E-Learningformen darstellt. Dem einfachen Umgang und der Flexibilität wegen, entschied man sich am Institut für Tierphysiologie in München Lernprogramme mittels der WBT-Methode zu entwickeln.

5.3.2 Blended Learning

Ende des letzten Jahrhunderts glaubten viele daran, dass das E-Learning die traditionelle Lehre vollkommen ersetzen kann und die klassischen Schulen ein Auslaufmodell seien. Mit der Weiterentwicklung und Anwendung des E-Learnings musste man jedoch feststellen, dass die klassische Lehre nicht zu ersetzen ist. Der direkte Kontakt zum Dozenten ist in vielen Situationen nicht durch ein elektronisches Medium zu ersetzen. Die Motivation des Lernenden, die Kontrolle über den Lernerfolg und die Beantwortung von Fragen, kann kein elektronisches Lernsystem erbringen. Zurückkehren zu einer reinen traditionellen, behavioristischen Lehre wäre jedoch ein Fehler gewesen, da das E-Learning einige Vorteile gegenüber der traditionellen Vorlesungsveranstaltung aufweist. Kombiniert man das E-Learning und die Präsenzveranstaltung so könnten sehr gute Lernerfolge erzielt werden. Diese Synergismen wollte man

nutzen und umsetzen, was zur Entwicklung eines neuen Lehransatzes führte: Blended Learning.

Unter Blended Learning (blended = verschnitten) versteht man die Integration von E-Learningelementen in eine traditionell aufgebaute Lehrveranstaltung. Die Grundlagen des Faches werden im Hörsaal vermittelt, so dass der Student über die Möglichkeit verfügt Fragen zu stellen und der Dozent den Lernerfolg der Studenten verfolgen kann. Spezialwissen hingegen wird über E-Learningangebote vermittelt. Dass so ein Konzept erfolgreich sein kann, zeigen einige Arbeiten, unter anderem die von Pereira [44]. Studenten wurde zunächst im Blended-Learningverfahren die Humananatomie näher gebracht, anschließend wurde mit diesen Studenten eine Lernzielkontrolle durchgeführt. Die Studenten aus dem Blended-Learning-Kurs erhielten bessere Noten und der Anteil derjenigen, die das Testat beim ersten Mal bestanden war höher.

Ein solches Konzept der Lehre ist das Ziel der Bemühungen im Institut für Tierphysiologie in München.

5.3.3 Allgemeines zu Casus

Casus wurde in den 1990er Jahren von der Abteilung für Arbeitsmedizin an der medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität in München als problemorientiertes, internetbasiertes E-Learningsystem entwickelt.

Der Schwerpunkt während der Entwicklung lag auf der Erarbeitung klinischer Fälle aus dem Gebiet der Inneren Medizin. Damit sollte dem Gedanken der kognitivistischen und konstruktivistischen Lehre Rechnung getragen werden. Durch die Präsentation und selbstständige Aufarbeitung eines klinischen Falles durch den Studenten, sollten dessen klinische Fähigkeiten verbessert werden [2, 47].

Nach einem erfolgreichen Testlauf 1996 wurde Casus in den Lehrplan der Medizinischen Fakultät in München eingegliedert. Die Studenten mussten von diesem Zeitpunkt an eine bestimmte Anzahl an Fällen bearbeiten, um den Kurs abschließen zu können. Durch die Zusammenarbeit mit anderen Fakultäten entwickelte sich Casus stetig weiter und wurde schließlich in den USA nicht nur in den Lehrplan integriert, sondern auch als Prüfungstool verwendet.

Casus basiert auf der Idee des WBT und dem Problem-Oriented-Learning (POL). Sämtliche Arbeiten werden über das Internet ausgeführt, so auch das Verfassen der Programme und die Bearbeitung durch die Studenten. Die Autoren der Lernprogramme können sich über ihre Zugangsdaten in den Casusserver einwählen und erhalten somit Zugriff auf das Autorensystem. Es wird keine zusätzliche Software benötigt, Voraussetzung ist lediglich ein Internetzugang. Das Autorensystem wird von einem Großrechner aufgerufen und der Anwender kann sofort mit der Erstellung eines Falles beginnen. Dieser wird anschließend auf einem Server abgespeichert und kann jederzeit aufgerufen und modifiziert werden. In ähnlicher Weise erfolgt die Bearbeitung der Fälle durch die Studenten. Auch sie benötigen einen Internetzugang und Passwörter. Befindet sich der Student auf der Casusoberfläche im Internet, so kann er sofort mit der Bearbeitung des Falles beginnen. Eine spezielle Software ist auch hier nicht nötig, da das Abspielsystem internetbasiert ist [39].

Da Casusfälle jederzeit durch den Autor überarbeitet werden können, repräsentieren sie stets die aktuelle Lehrmeinung wieder und erlauben es den Dozenten den jeweils zur Vorlesung passenden Fall auszuwählen. Denn während der Klinikstunden, beim sog. Bedside-Teaching, besteht oft die Problematik, dass nicht immer ein entsprechender Patient zur Verfügung steht. Hier kann Casus aushelfen, indem dem Studenten ein entsprechender Fall über das E-Learningangebot näher gebracht wird.

5.3.4 Casus in der Tiermedizin

Um die Jahrtausendwende entwickelten vor allem Ehlers und Fricker an der Tiermedizinischen Fakultät in München mehrere Casusfälle mit tiermedizinischem Inhalt und erarbeiteten ein Konzept diese Fälle in den Lehrplan zu integrieren [15]. Die Einführung von Casus in die Tiermedizin fand zu einem sehr günstigen Zeitpunkt statt. Die neue tierärztliche Approbationsordnung sah für die Studenten die Belegung von Wahlpflichtfächern vor. In kleinen Gruppen sollten Studenten in einem speziellen Teilgebiet der Tiermedizin ausgebildet werden, welches sie dem eigenen Interesse nach auswählen konnten. Durch die fast zeitgleich einge-

führte „klinische Rotation“ kam es zu Überschneidungen von Vorlesungen, so dass der Student sich im Extremfall gezwungen sah, eine der Vorlesungen nicht zu besuchen. Aus diesem Grund boten Ehlers und Fricker einen Onlinekurs an, dessen Kernstück die Bearbeitung diverser Casusfälle enthielt. Am Ende des Kurses wurde zur Lernzielkontrolle ein klassischer Test (Paper-Pencil) abgehalten. Der Erfolg dieser und anderer Kurse ließ auch am Institut für Tierphysiologie die Zuversicht entstehen, eine abgewandelte Form dieses Konzeptes erarbeiten und anbieten zu können.

6 Zielsetzung

In dieser Arbeit wurde mehreren Fragen nachgegangen. Zunächst sollte die Akzeptanz von Lernprogrammen unter den Studenten an der tiermedizinischen Fakultät in München ermittelt werden. Aus diesem Grund wurde in mehreren Semestern eine Evaluation zu diesem Thema durchgeführt.

Zweitens sollten zwei Lernprogramme aus dem Gebiet der Immunologie erstellt und durch Studenten evaluiert werden.

Drittens sollte ein Wahlpflichtfach angeboten werden, in dem Studenten die Möglichkeit bekamen, selbst Lernprogramme zu entwickeln und diese in das Casussystem einzuarbeiten. Damit sollte zum einen die Einfachheit der Erstellung solcher Programme mit Hilfe von Casus aufgezeigt werden, zum anderen dargelegt werden, dass in kürzester Zeit mit Unterstützung von Studenten eine kleine, aber ausreichende Fallsammlung erstellt werden kann.

7 Material und Methoden

7.1 Hardware

Alle Arbeiten am Computer wurden an einem Laptop der Marke Hewlett and Packard ausgeführt, welcher mit einer 60 Gigabyte Festplatte, 512 Megabyte Arbeitsspeicher und einem CD-/DVD-Reader und -Brenner ausgestattet war. Dieser Laptop wurde für das Erstellen der Texte, das Bearbeiten der Fotos und das Zeichnen der Grafiken verwendet. Die Erstellung der Lernprogramme und die Übertragung der Daten in das Internet fand ebenfalls über dieses Gerät statt.

Alle Fotos wurden mit einer Minolta 5638 angefertigt. Die digitalisierten Fotos wurden über ein USB-Kabel auf einen Fremdrechner der Marke Apple Macintosh überspielt und per USB-Stick auf den oben genannten Rechner übertragen.

7.2 Software

7.2.1 Betriebssystem

Auf dem oben genannten Laptop wurde Windows XP als Betriebssystem verwendet. Es wurde jedoch von Seiten der Casuentwickler großen Wert darauf gelegt, dass Casus unabhängig von der Art des Betriebssystems ausgeführt werden kann. Die einfache Anwendung war oberstes Ziel in der Programmierung und Entwicklung diese Autorensystems [39]. Inkompatibilitäten traten während der Erstellung und Anwendung der Lernprogramme nicht auf.

7.2.2 Browser

Da sowohl die Ausführung, als auch die Erstellung der Lernprogramme ausschließlich im Internet erfolgen kann, ist die Verwendung eines Browsers unerlässlich. Auch im Falle des Browsers wurde von Seiten der Casusprogrammierer größten Wert auf Stabilität und Kompatibilität gelegt, so dass eine fehlerfreie Ausführung unter jedem Browser möglich ist. Während der Erstellung der Programme wurde vom Verfasser dieser Arbeit der Browser Mozilla/Firefox Version 2.0.0.6 eingesetzt. Die Studenten verwendeten diverse andere Browser während ihrer Arbeit. Auch hier kam es zu keinen Schwierigkeiten während der Bearbeitung der Lernprogramme.

7.2.3 Casus

Casus wurde von der Instruct AG und der AG Medizinische Lernprogramme, ansässig im Institut für Arbeitsmedizin der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität, entwickelt. Für die hier erstellten Programme wurde die Version 5.0 verwendet. Casus ist ein klassisches WBT-Programm und besteht aus drei Komponenten:

- Dem Abspielsystem
- Dem Autorensystem
- Dem Kursverwaltungs- und Evaluationssystem

Die Autoren, also die Verfasser des Lernprogramms, können auf alle drei Komponenten Einfluss ausüben, wohingegen der Student, bzw. Lernende lediglich auf das Abspielsystem zugreifen kann. Über ein Archiv können die Fälle, bzw. Lernprogramme aufgerufen und bearbeitet werden.

7.2.3.1 Das Abspielsystem

Der Lernende kann nur auf das Abspielmodul zugreifen, welches als Interaktionen lediglich das Beantworten der Fragen und das Aufrufen von Bildern, Videos und Graphiken zulässt.

Das Abspielsystem von Casus lässt sich anhand eines Karteikartensystems am besten erklären. Casus ist ein linear aufgebautes Autoren-, bzw. Lernsystem, was bedeutet, dass die Lernprozesse strikt hintereinander erfolgen. Tatsächlich besteht Casus aus mehreren Karteikarten, die in einer Reihe angeordnet sind (siehe Karteikartenbaum). Der Student ruft die erste Seite auf (Abb.1) und bearbeitet sie, bevor er zur nächsten weitergeleitet wird.

Dieser strikte Aufbau bringt es mit sich, dass sich der Lernende konsequent und geradlinig durch das Programm arbeiten muss. Quervernetzungen sind in diesem System nicht vorhanden, was dem Studenten eine klare Lernstruktur vermittelt und somit zu weniger Verwirrung bei der Bearbeitung des Lernprogramms führt.

http://vhb.casus.net - Autoimmunität am Beispiel der caninen Hypothyreose - Mozilla Firefox

Karte 9 von 34 | Anatomie der Schilddrüse..

CASUS ? Links ? Hilfe x Beenden

1 Einleitung..
2 Anamnese..
3 Allgemeinuntersuchun..
4 Rule Outs zu Hypotri..
5 Differentialdiagnose..
6 Weitergehende Unters..
7 Befunde der Untersuc..
8 Diagnose..
9 Anatomie der Schildd..

Anatomie der Schilddrüse

Die **Glandula thyroidea** (= Schilddrüse) liegt beim Hund **dorsolateral** der **Trachea** und ventral des Ösophagus auf Höhe des zweiten Halswirbels (Axis) und wird vom M. sternohyoideus verdeckt. Der Name wurde der Humananatomie entlehnt, da hier die Schilddrüse wirklich auf dem Schildknorpel liegt. Bei den Haussäugetieren ist das nicht der Fall, hier befindet sie sich etwas weiter kaudal.

Die Thyrea besteht beim Hund aus einem **rechten und linken Lappen**, die über eine bindegewebige Brücke, welche ventral der Trachea verläuft, miteinander verbunden sind (**Isthmus**). Der Isthmus kann bei großen Hunderassen jedoch ebenfalls Drüsengewebe enthalten. Die Schilddrüse entwickelt sich im Embryonalstadium aus dem Schlunddarm, wobei der **Ductus thyreoglossus** vom Mundboden bis hinter den Kehlkopf wächst. Dort angelangt bilden sich die Lobi und der Isthmus aus. Anschließend bildet sich der Ductus thyreoglossus wieder zurück und es verbleibt lediglich das fertige Organ. Entlang der Wanderstrecke des Ductus thyreoglossus können sich manchmal kleine Schilddrüsen bilden, so daß man **akzessorisches Drüsengewebe** am Zungengrund, in der Halsregion und im Thorax finden kann.

Bild 1 von 2

Wo liegt die Schilddrüse beim Hund normalerweise?

Multiple Choice-Antwort:

A: Auf dem Schildknorpel
 B: Ventral der Trachea
 C: Dorsolateral der Trachea
 D: Am Zungengrund

Abb. 1 Übersicht einer Casusseite.

Ruft der Lernende einen Fall zum ersten Mal auf, so benennt die erste Karte das Thema des Falles, liefert eine kurze Zusammenfassung und zeigt dem Studenten die Lernziele auf. Die weiteren Karten, bzw. Seiten sind in ihrer Grundstruktur gleich aufgebaut. In der Mitte befindet sich ein Textblock, in dem sich der Haupttext dieser Seite befindet. Die Anordnung in der Mitte ist aus didaktischen Gründen sehr sinnvoll, da die Wahrnehmung des Lernenden im

Zentrum des Gesichtsfeldes am höchsten ist [48]. Rechts davon befindet sich das Multimediafenster in welches diverse Multimediaelemente eingebaut werden können. Der Multimediainhalt wird in miniaturisierter Form angezeigt und kann durch Anklicken des Lupensymbols vergrößert werden. Im Vollbildmodus wird zusätzlicher Text sichtbar, der das Bild, die Grafik, oder die Animation näher beschreibt. Als Multimediaelemente können Fotos, Grafiken, Animationen, Videos und Audiodateien eingefügt werden. Den unteren Teil der Karteikarte nimmt der Frageblock ein (Abb.2). In diesem Feld wird der Student aufgefordert Fragen zu beantworten, nur durch die Bearbeitung dieses Feldes kann er auf die folgende Seite weitergeleitet werden. Dadurch wird gewährleistet, dass sich der Lernende den Stoff nicht nur passiv aneignet, sondern auch aktiv verarbeitet, indem er das Gelesene durch die Beantwortung der Frage rekapituliert.

Wie heißen die inaktiven Formen der Schilddrüsenhormone?

Multiple Choice-Antwort: (2 von 6 Antworten sind richtig)

A: rT3

B: Calcitonin

C: Schilddrüsenhormone werden als aktive Formen über die Niere ausgeschieden

D: T2

E: T4

F: Trijodthyronin

? Lösung Experte Clipboard ← Zurück → Weiter

Abb. 2 Frageblock

In Casus ist ein Feedbackmechanismus eingebaut, der es dem Studenten ermöglicht, seine Antwort mit der des Verfassers zu vergleichen. Dazu kann der Lernende am unteren Bildrand eine Registerkarte anklicken („Lösung“), wodurch ein interner Abgleich zwischen der Antwort des Studenten und der Expertenantwort stattfindet. Es erscheint ein Kommentarfenster, das die Anzahl der richtig beantworteten Fragen und einen Antwortkommentar anzeigt. Dieses Feedback ist aus didaktischer Sicht von großer Bedeutung, da jegliche Form des Feedbacks positive Lernanreize setzt [48].

Auf der linken Seite befindet sich ein Inhaltsverzeichnis, in dem jede einzelne Karte mit ihrem jeweiligen Titel aufgeführt ist. Der Student kann somit schnell und einfach innerhalb des

Falles navigieren und einzelne Karten im Verzeichnis anklicken. Dadurch gelangt er ohne Komplikationen auf bereits bearbeitete Seiten und kann Themen rekapitulieren. Dieser Rückgriff, der immer möglich ist, trägt sicherlich zum Erfolg der Lernprogramme bei, denn zur Verständnisbildung ist ein sofortiges Nachlesen äußerst hilfreich. Ein Vorgriff auf andere Karten ist nicht möglich und fördert dadurch ein strikt lineares Lernen. Durch ein Drop-Down-Menü, in dem die Gesamtzahl der Karten angezeigt wird, kann der Lernende sein Zeitmanagement jederzeit anpassen. Dieses Menü zeigt ihm die von ihm abgearbeiteten Seiten und die Gesamtzahl der Karten an. Der Expertenkommentar ist ein eigenes Fenster, welches zusätzliche Informationen zum Haupttext und das Verständnis fördern soll. Im Fall der in dieser Arbeit beschriebenen Programme hat sich allerdings die Hyperlinkfunktion als vorteilhafter erwiesen, auf welche weiter unten genauer eingegangen wird.

7.2.3.2 Das Autorensystem

Als Autorensystem bezeichnet man eine Benutzeroberfläche, die es dem Lehrenden ermöglicht Texte und Multimediainhalte auf eine bestimmte Art zu verbinden und zu bearbeiten, so dass eine didaktisch und optisch ansprechende Lerneinheit auf einem virtuellen Medium entsteht. Die meisten Autorensysteme erfordern ausgiebige Programmierkenntnisse, wie zum Beispiel der Toolbook Instructor, oder die Dreamweaverprodukte. Casus hingegen beruht auf einem vorgefertigten Gerüst, in das sich jeder Anwender ohne größere Vorbereitung selbst einfinden kann. Das System ist selbsterklärend und verfügt über eine sehr gute Hilfedatei. Die Benutzeroberfläche ähnelt der eines Emailprogramms (Abb.3): Es ist ein Textfeld und ein Fenster vorhanden in dem man Dateien hochladen kann. Aus diesem Grund eignet sich Casus besonders für Dozenten, die schnell und ohne Vorkenntnisse ein Lernprogramm für ihr Lehrangebot kreieren wollen.

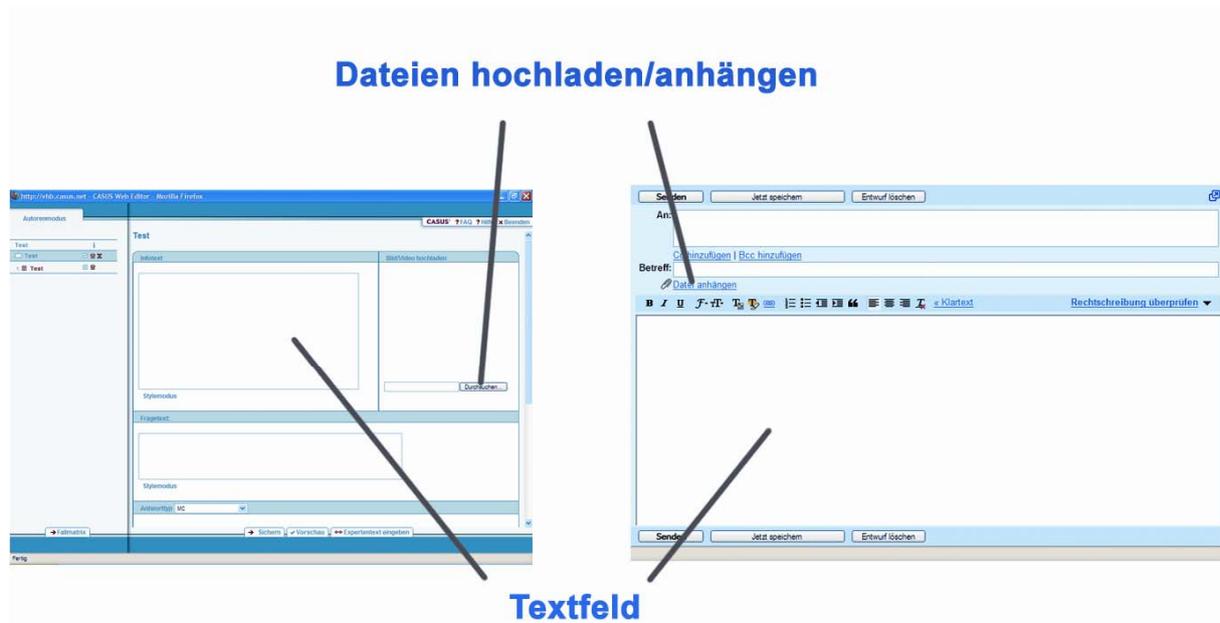


Abb.3 Vergleich des Seitenaufbaus in Casus und eines Emailprogramms

Wie das Abspieltool für den Lernenden, ist auch das Autorensystem linear im Karteikartensystem aufgebaut. Legt der Autor einen neuen Fall, bzw. ein neues Lernprogramm an, so muss er zunächst eine Informationsseite ausfüllen. Die Fall-ID-Karte enthält allgemeine Informationen zu diesem Fall, wie z.B. den Titel des Programms, eine kurze Zusammenfassung des Inhalts, den Schwierigkeitsgrad, das Fachgebiet, die Zielgruppe und den Fallstatus. Der letztgenannte Punkt enthält die Reviewfunktion, welche von einigen E-Learningexperten stets gefordert wird [18]. Ist das Programm im Entstehungsprozess, so kann lediglich der Autor auf den Fall zugreifen. Ist die Arbeit an diesem Programm abgeschlossen, so kann der Verfasser den Fall zum Review freigeben. Ein technischer Begutachter testet das Lernprogramm auf Abspielbarkeit, Layout und Übertragungsgeschwindigkeit. Der fachspezifische Begutachter überprüft den Inhalt und die Didaktik des Programms. Dadurch wird die gute Qualität der Casuslernprogramme gewährleistet. Der letzte Schritt ist die generelle Freigabe. Von diesem Zeitpunkt an, kann auch der Student auf den Fall zugreifen.

Wie bereits aus dem Abspielmodus bekannt, befindet sich auf der linken Seite der Karte das Inhaltsverzeichnis, welches mit Entstehung des Lernprogramms wächst. Das Verzeichnis erleichtert es dem Dozenten sich innerhalb des Programms zurechtzufinden. In der Gliederung können unterschiedliche Punkte angeführt werden:

- Didaktische Einheit
- Befunde und Therapien
- Karteikarten

Die didaktischen Einheiten stellen Hauptthemen innerhalb eines Falles dar. Am einfachsten ist dies anhand eines klassischen klinischen Falles zu beschreiben. Die erste didaktische Einheit in einer Patientenpräsentation wäre die Anamnese. Das heißt unter die didaktische Einheit „Anamnese“ fallen alle Karten, die zu diesem Punkt beitragen. Die didaktische Einheit wird demnach lediglich im Inhaltsverzeichnis angezeigt, stellt also keine eigene Karte dar. Der Student kann sich jedoch anhand der verschiedenen didaktischen Einheiten besser zurechtfinden und seine aktuell bearbeitete Seite in den entsprechenden Kontext stellen. Befunde und Therapien werden ebenfalls lediglich in der Gliederung als Unterpunkte einer didaktischen Einheit angezeigt. Auch sie erleichtern es dem Studenten den Überblick zu behalten. Die bisher besprochenen Elemente werden nicht im Player (=Abspielmodus) angezeigt, sondern sind rein didaktischer Natur, anders die Karteikarte, welche die einzelne Seite des Lernprogramms darstellt. Bevor der Verfasser eine Karte anlegen kann, füllt er eine kurze Informationskarte zu dieser aus. Diese enthält den Titel der Karte, der sowohl in der Gliederung, als auch auf der Karte selbst angezeigt wird, sowie eine Zusammenfassung des Karteninhalts.

Betrachtet man die einzelnen Seiten, so weisen sie alle die gleiche Grundstruktur auf:

- Textblock
- Multimediarahmen
- Frageblock
- Inhaltsverzeichnis

Im Textrahmen kann ein Text verfasst, oder ein Textdokument eingefügt werden. Erstellt man den Text direkt in Casus, so sind zunächst keine Formatierungen möglich. Aus diesem Grund wurde der Stylemodus erstellt, in dem Veränderungen am Text vorgenommen werden können. Der Stylemodus enthält alle Grundfunktionen eines üblichen Schreibprogramms, so können Textabschnitte durch Fettdruck und kursive Schreibweise hervorgehoben werden, hingegen kann die Schriftfarbe nicht verändert werden. Allerdings bietet der Stylemodus die Möglichkeit Hyperlinks einzufügen. Diese sind keine Hyperlinks im klassischen Sinne, gleichwohl man durchaus URL-Adressen einfügen kann, sondern sie erlauben vielmehr eine weitere Ebene in einer Karteikarte aufzurufen (Abb.4).

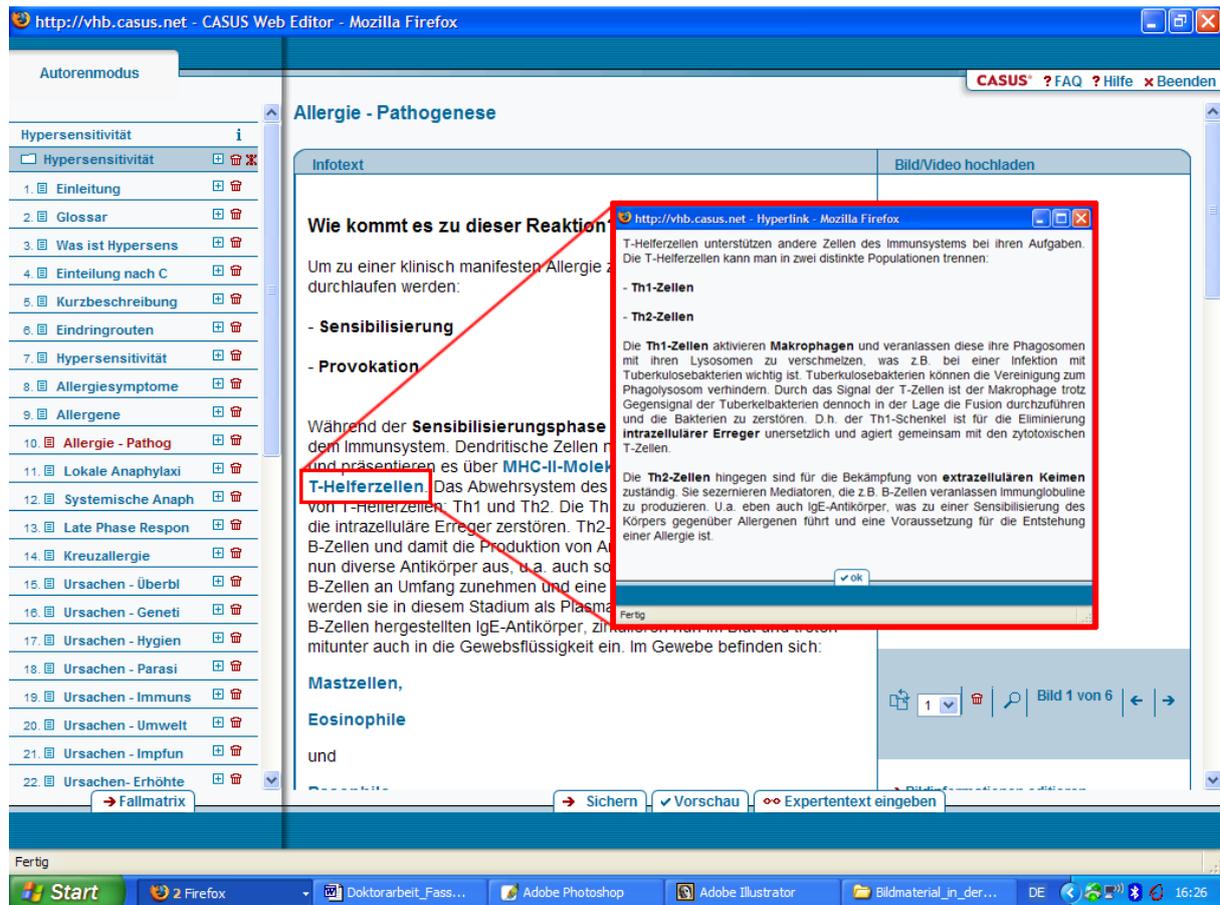


Abb. 4 Hyperlink

In der neuen Hyperlinkkarte können erklärender Text, Bild-, Video-, oder Audiodateien eingefügt werden. Darüber hinaus kann unter dem Register „Extern“ eine URL-Adresse abgelegt werden, so dass der Student während der Bearbeitung des Falls eine externe Internetseite aufrufen kann, um sich Zusatzinformationen zu beschaffen.

Im Multimediarahmen können Bild-, Audio- und Videodateien hochgeladen werden. Diese erscheinen als verkleinertes Bild, oder Symbol im Multimediarahmen. Der Autor kann sich von der Qualität überzeugen, indem er über das Lupensymbol das Bild aufruft. Das Bild, oder die Grafik erscheint nun in der Größe, wie sie auch der Student später im Abspielmodus zu sehen bekommt. Zu beachten ist allerdings, dass nur gängige Dateiformate wie z.B. mpeg-, jpeg-, und mov-Dateien verwendet werden können. Auch die Größe der Datei kann nicht beliebig gewählt werden, was bei Video- und Audiodateien mitunter zu Problemen führen kann. Bilddateien können durch ein Komprimierungsprogramm einfach und schnell in ihrer Größe

angepasst werden (z.B. Photoshop). Dabei ist zu beachten, dass die maximal zulässige Daten-größe für Casus bei Fotos, oder Grafiken nicht ausgenutzt werden sollte, da die Bilder sonst zu groß für den Multimediarahmen sind und der Betrachter scrollen muss, um das ganze Bild ansehen zu können, dies wirkt sich jedoch negativ auf die Übersichtlichkeit aus.

Das Bild, oder die Grafik selbst kann im Bildeditor bearbeitet werden. So können z.B. Pfeile, Freihandzeichnungen, oder Texte eingefügt werden. Allerdings gestaltete sich die Editierung als schwierig und nicht besonders nutzerfreundlich, weswegen im Rahmen dieser Doktorarbeit jegliche Bildbearbeitung über ein Grafikprogramm ausgeführt wurde (siehe unten).

Im Fragerahmen kann der Autor Fragen konzipieren, die dem Studenten die Möglichkeit geben sollen, das Gelesene zu überdenken und zu vertiefen, oder Fakten miteinander zu verknüpfen.

Der Autor hat im Antwortrahmen dabei die Auswahl zwischen Multiple Choice (MC), bewerteten und unbewerteten Freitextantworten, Reihenfolgen und Zuordnungen und Vielem mehr. Im MC-Modus kann über das Auswertungsschema entschieden werden, so kann eine Prozentangabe im Antwortrahmen erscheinen, oder – im strengen Modus – lediglich eine Aussage darüber getroffen werden, ob der Student diese Frage richtig, oder falsch beantwortet hat. Der Autor kann zu jedem Antwortmodul einen erklärenden Kommentar verfassen und entsprechendes Hintergrundwissen nachreichen. Dies ermöglicht es dem Lernenden seine Antwort besser in den Kontext einordnen zu können. Dies ist essentiell für erfolgreiches Lernen [48]!

Eine für Prüfungen interessante Funktion ist die Möglichkeit die Antwort an das Continuing Medical Education (CME)-System weiterzuleiten, so dass eine automatische Auswertung der Fragen erfolgen kann. Auf das CME-System soll hier nicht näher eingegangen werden und es wird auf Seiten im Internet verwiesen, z.B. auf die CME-Seite von Thieme und Pfizer: <http://www.pro-cme.de>.

Ein nur kurz erwähntes Applet ist die Expertenfunktion, welche auf einigen Seiten zur Verfügung steht. Der Lernende kann den Experten aufrufen, um sich weitergehendes Wissen, oder zusätzliche Erklärungen zu beschaffen. Diese Funktion hilft dem Studenten Zusammenhänge besser zu verstehen. In dieser Doktorarbeit wurde der Experte nicht eingesetzt, weil es dem Autor sinnvoller erschien Erklärungen über Hyperlinks einzufügen, da in diesem Fall die

Trennung zwischen dem Wort/der Aussage im Text und einem neuen (Experten-)Fenster nicht erfolgt.

7.2.3.3 Das Kursverwaltungs- und Evaluationssystem

Casus verfügt über einen Kursmanager, indem E-Learningkurse angelegt und verwaltet werden können. Der Autor kann dazu verschiedene Lernprogramme in einem Kurs zusammenfassen und diesem Kurs Studenten zuordnen. Kurse stellen Lerneinheiten dar, die über eine unterschiedliche Anzahl an Fällen verfügen und in welche sich der Student einwählt, um diese Lernprogramme zu bearbeiten. Ein E-Learningkurs beschäftigt sich wie klassische Kurse an Hochschulen auch mit einem großen Thema aus einer Fachrichtung.

Über diverse Anwendungen kann der Autor den Fortschritt der einzelnen Studenten und deren Erfolg im Internet verfolgen. Ein persönliches Erscheinen der Studenten ist nicht mehr nötig, da alle Daten in einer Datenbank gesammelt werden und jederzeit vom Dozenten über das Internet abgerufen werden können.

Das Anlegen eines Kurses erfolgt über die Hauptseite des Kursmanagers, die wichtige Informationen für die Kursteilnehmer enthält. So werden der Titel und die Art des Kurses bestimmt. Ein Kurs kann als reiner Lernkurs, Prüfung, oder Testkurs deklariert werden. Über eine Emailfunktion kann der Student einem Tutor jederzeit Fragen stellen.

Die Teilnehmer des Kurses kann der Autor über eine Datenbank verwalten, die wichtige Informationen, wie Name, Semester, Matrikelnummer und vieles mehr enthält. Auf diese Weise wird die Forderung nach einer einfachen Umsetzung von Kursangeboten Rechnung getragen. Die Verwaltung der Kurse erfolgt ausschließlich über das Internet.

Ebenfalls von Bedeutung ist die zeitliche Einschränkung der Kursteilnahme, so besteht für den Autor die Möglichkeit einen Kurs über ein Semester anzubieten, oder genaue Zeiträume, bis hin zu bestimmten Uhrzeiten, anzugeben. Nur in diesen Zeiten kann sich der Lernende in den Kurs einwählen und die Fälle bearbeiten.

Während und nach Beendigung des Kurses kann der Dozent die Fortschritte und Ergebnisse einsehen und sich im Internet über den jeweiligen Stand der Bearbeitung durch die Kursteilnehmer informieren. Die Kursergebnisse werden in tabellarischer Form angezeigt. In die Tabelle fließt die Bearbeitungszeit pro Fall, die Anzahl der richtig beantworteten Fragen und die Anzahl der bisher bearbeiteten Karten ein. Darüber hinaus kann überprüft werden an welchem

Tag und zu welcher Uhrzeit der Lernende das letzte Mal mit dem Programm gearbeitet hat. Farben signalisieren dem Dozenten auf einen Blick, ob ein Student das Lernprogramm erfolgreich bearbeitet hat, oder nicht.

Oft ist allerdings nicht nur die Einzelleistung einer Person von Bedeutung, sondern die Gesamtleistung aller. Auch diesem Gesichtspunkt wird in Casus nachgegangen, indem z.B. durchschnittliche Bearbeitungszeit und Anzahl der richtig beantworteten Fragen aller Studenten pro Fall angegeben wird. Soll eine Archivierung der Daten in Papierform erfolgen, so kann der Dozent ein Datenblatt ausdrucken lassen, welches die oben genannten Informationen enthält.

Statistiken zur Erfolgsrate und Anzahl der Fälle pro Teilnehmer können über ein spezielles Applet angefertigt und graphisch dargestellt werden.

7.2.3.4 Erstellung eines Kurses im Kursmanager

Casus ist nicht nur ein Autorensystem, sondern verfügt auch über einen Kursverwaltungsmodus, in dem Kurse erstellt und verwaltet werden können. Um die im Rahmen dieser Arbeit erstellten Lernprogramme zu evaluieren, wurde ein Kurs im Kursmanager erstellt und mit den Studenten durchgeführt. Der Kurs wurde für einen Tag angelegt und die zwei Lernprogramme in den Kurs integriert. 24 Studenten, die sich in das Wahlpflichtfach „Klinische Immunologie“ von Herrn Prof. Göbel eingetragen hatten, wurden mit Namen und Matrikelnummer, sowie Emailadresse in die Kursdatenbank aufgenommen. Die Studenten erhielten einige Tage zuvor über Email ihre Zugangsdaten mit Informationen zum Wahlpflichtfach zugesandt. Der Kurs selbst wurde auf einen Tag beschränkt und den Studenten die Möglichkeit gegeben, bereits während des Wahlpflichtfaches über die im Player eingebaute Protestfunktion Anmerkungen an den Autor zu senden.

7.2.4 Grafik- und Bildbearbeitungsprogramm

Ein gutes E-Learningkonzept ist wirkungslos, wenn keine Multimediaelemente eingefügt werden können. Die am einfachsten zu erstellenden Multimediaelemente sind Grafiken, Zeichnungen und Fotos. In dieser Doktorarbeit wurde auf Video- und Tonsequenzen verzichtet, da Ladezeiten und die Stabilität beim Arbeiten mit den Programmen an oberster Stelle standen.

Verfügt man nicht über ein Archiv von Fotos, Grafiken und Animationen, so müssen diese selbst erstellt werden. Ein Programm zur Erstellung von Grafiken, bzw. Zeichnungen ist der Adobe Illustrator, welcher in dieser Arbeit verwendet wurde (Version 9.0). Der Illustrator ist ein vektororientiertes Zeichenprogramm. Dadurch kann ein schnelles Bearbeiten und Ändern von Zeichnungen erfolgen. Bei pixelorientierten Programmen ist die Erstellung der Zeichnungen oftmals einfacher, Änderungen lassen sich aber nur schwer vornehmen, da alle Linien und Flächen eines Bildes in einer Ebene liegen. Anders ist dies bei Illustrator, in dem mehrere Ebenen angelegt werden können und die einzelnen Zeichenelemente übereinander gelegt werden. Durch die Fixierung der Ebenen kann der Grafiker gezielt eine Ebene verändern, ohne, dass sich dies auf andere Ebenen auswirkt. Der Nachteil dieses Programms besteht in der längeren Einarbeitungszeit, da es sich nicht um eine Laiensoftware handelt. Es reichen aber Grundkenntnisse im Umgang mit diesem Programm aus, um zwar einfache aber aussagekräftige Zeichnungen erstellen zu können. Zusätzlich können die angefertigten Bilder in anderen Dateiformaten abgespeichert werden und gleichzeitig deren Dateigröße, oder Ausmaße verändert werden, was z.B. ein zusätzliches Komprimierungsprogramm hinfällig macht.

Die Idee, Graphiken in Microsoft Powerpoint zu erstellen, wurde bald verworfen, da die Qualität der Bilder nach der Komprimierung nicht ausreichend war.

Die in dieser Arbeit verwendeten Fotos wurden im Bildbearbeitungsprogramm Photoshop der Firma Adobe verändert (Version 8.0.1). Photoshop ist ein pixelorientiertes Programm und kann neben Fotos auch Zeichnungen bearbeiten. Photoshop kann Illustratordateien einlesen, so dass diese nachbearbeitet werden können. Dies war lange Zeit nötig, da im Illustratorprogramm viele der „Effekt“-Funktionen nicht vorhanden waren. Dies wurde in den neueren Versionen berücksichtigt, so dass die wichtigsten Effekte aus dem Photoshop auch im Illustrator wieder zu finden sind. Die Komprimierung der Fotos war auch mit diesem Programm möglich.

7.2.5 Auswertungsprogramm

Die Fragebögen wurden mit dem Auswertungsprogramm McSURVEY 2.0, das von Herrn Metz aus dem Institut für Geographie programmiert wurde, bearbeitet und maschinell erstellt. Dieses Programm ermöglicht die Auswertung zu automatisieren und dadurch eine große Anzahl an Fragebögen kostengünstig, effizient und zeitsparend zu bearbeiten. Es handelt sich dabei um eine scanner- und rechnergestützte Methode.

Es werden nur an den Scanner bestimmte Voraussetzungen geknüpft. So sollte dieser zu einem automatischen Dokumenteneinzug fähig sein. Darüber hinaus können alle handelsüblichen Scanner und Computer verwendet werden. In unserem Fall wurde als Scanner ein Epson GT-2500 und als Rechner ein Packard Bell I-START 3200 EU mit einem Intel Celeron 356 Prozessor und einer 160 Gigabyte-Festplatte verwendet.

McSURVEY kann von der Homepage als zip-File heruntergeladen und installiert werden. Das Programm gliedert sich in zwei Bereiche: Das eigentliche Computerauswertungsprogramm McSURVEY und dem Universal Document Converter, der vereinfacht beschrieben einen virtuellen Drucker darstellt.

Mit McSURVEY können drei Arten von Projekten bearbeitet werden:

1. Unpersonalisiertes Projekt:

Dieses Projekt entspricht der allgemein bekannten Art des unpersonalisierten Fragebogens. Alle Befragten erhalten denselben Fragebogen, wodurch eine Rückverfolgung auf eine bestimmte Person im Nachhinein nicht mehr möglich ist. Diese Vorgehensweise wurde auch in dieser Arbeit verwendet.

2. Personalisiertes Projekt:

Für diese Methode wird zunächst ein Personendatensatz angelegt, der diverse Informationen über den Befragten enthält. Im nächsten Schritt wird ein allgemeiner Fragebogen erstellt, aus dem dann McSURVEY in Bezugnahme auf den Personendatensatz einen für diese Person spezifischen Fragebogen erstellt. So besteht die Möglichkeit, jede

Person über ihren Fragebogen zurückzuverfolgen und sie anhand des Fragebogens zu charakterisieren.

3. XM-Projekt:

Das XM-Projekt ist eine Erweiterung des personalisierten Projekts, das ein Bewertungsmodul enthält, über das eine Musterlösung, ein Bewertungsschema und ein Notenschlüssel generiert werden kann. Mit diesem Programm lässt sich für jede Person ein spezifischer Fragebogen erstellen, diese Person kann zurückverfolgt werden und ihr kann eine Note zugeordnet werden, so dass sich dieses Programm besonders für Fachhochschulen, Akademien und Universitäten eignet, um bei großen Semesterzahlen Prüfungen auf der einen Seite spezifischer zu gestalten und auf der anderen diese schneller auswerten zu können.

Die Arbeit mit dem Auswertungsprogramm McSURVEY gliedert sich in vier Schritte:

1. Erstellung eines Fragebogens in Microsoft Word
2. Erkennen der Dokumentenstruktur
3. Einscannen der Fragebögen
4. Analyse und Auswertung der Fragebögen

Mit dem McSURVEY-Paket wird eine Dokumentenvorlage für Microsoft Word mitgeliefert, die über Word aufgerufen werden kann. In dieser wird der Fragebogen erstellt und die Fragebogenelemente (Checkboxen, Textfelder, etc.) gesetzt (Abb. 6). In McSURVEY können mehrere Fragetypen verwendet werden. Single Choice Fragen erlauben nur eine der diversen Antwortmöglichkeiten anzukreuzen, Multiple Choice Fragen hingegen enthalten mehrere richtige Antwortmöglichkeiten. Der Fragetyp mit offenem Antwortfeld gibt dem Befragten die Möglichkeit einen freien Text einzugeben. Für die Textfelder kann ein Punktestand angegeben werden, der als Maximalwert für die spätere dialoggestützte Korrektur der Textfelder dient. In einem separaten Feld kann ein Kommentar von Seiten des Fragenden eingebaut werden. Im XM-Projekt würde dieses Feld die Musterlösung enthalten, aber auch Hinweise auf die spätere Auswertung dieser Frage können in diesem Feld abgelegt werden, falls Fragender und Auswertender nicht ein und dieselbe Person sind.

Fragebogen zu elektronischen Lernprogrammen

■ 1. Fragen zur Person: Alter

■ 2. Geschlecht weiblich männlich

■ 3. Fachsemester

■ 4. Wie schätzen Sie Ihre Internetkenntnisse ein?
 Sehr gut Gut Nicht so gut Keine

■ 5. Wie finden Sie sich im Internet zurecht, wenn Sie eine spezielle Information suchen?
 Sehr gut Gut Nicht so gut Gar nicht

■ 6. Welche Internetverbindung haben Sie zu Hause?
 Analog ISDN/DSL Standleitung Keine

■ 7. Wie oft nutzen Sie das Internet, um sich tiermedizinisches Wissen anzueignen?
 Regelmäßig Ab und zu Selten Gar nicht (weiter mit Frage 9)

■ 8. Welche Internetseiten nutzen Sie, um sich tiermedizinisches Wissen anzueignen?

■ 9. Würden Sie sich wünschen, dass es mehr tiermedizinische Wissensportale im Internet gibt?
 Ja Nein Egal

■ 10. Nutzen Sie elektronische Lernprogramme?
 Ja, regelmäßig Ja, hin und wieder Nein (weiter mit Frage 12)

■ 11. Warum nutzen Sie elektronische Lernprogramme nicht oder nur hin und wieder?
(Mehrfachnennungen möglich)
 Ich habe keine Möglichkeit Lernprogramme zu nutzen
 Die Lernprogramme sind mir zu teuer
 Ich arbeite nicht gerne am Computer
 Die Lernprogramme vermitteln mir nicht die Informationen, die ich brauche
 Das in Lernprogrammen vermittelte Wissen ist für Prüfungen an der tiermedizinischen Fakultät nicht ausreichend
 Das Lernen mit Lernprogrammen ist mir zu zeitaufwendig
 Sonstiges

■ 12. Wenn Sie Lernprogramme nutzen, welche Lernprogramme verwenden Sie?

Abb. 6 McSURVEY-Fragebogen

Ist der Fragebogen erstellt worden, so kann er in McSURVEY geöffnet werden. Dies ist allerdings nur dann möglich, wenn die Worddatei zuvor im UDC (Universal Document Converter) in Graphikdateien umgewandelt worden ist, denn McSURVEY benötigt um einen Fragebogen auswerten zu können Markierungen, an denen es die Struktur des Fragebogens erkennen kann. Der Inhalt des Fragebogens ist dabei unwichtig. Die Funktion der Markierungen übernehmen die Fragebogenelemente und Kästchenanordnungen an den Rändern der Seite. Ist die Struktur erkannt worden, so kann der Fragebogen konventionell über jeden gebräuchlichen Drucker ausgedruckt werden. Es sollte lediglich darauf geachtet werden, dass möglichst nur in schwarz-weiß gedruckt wird und der Kontrast ausreichend ist. Dies senkt später in der

Auswertung die Anzahl der fehlerhaft ausgewerteten Fragebögen, die sonst zeitintensiver per Hand durchgesehen werden müssen.

Nach der Befragung werden die Fragebögen über einen Scanner mit Dokumenteneinzug eingelesen und als Graphikdateien abgespeichert.

Die abgespeicherten Fragebögen können nun aufgerufen und von McSURVEY als Graphikdateien erkannt werden. In den Graphiken sucht McSURVEY nach Kreuzchen und Textfeldern mit offenen Antworten. Die Kreuzchenantworten werden in einer Microsoft Exceldatei gespeichert. Die Textfelder mit den offenen Antworten werden aus dem Dokument ausgeschnitten und separat abgespeichert. In einem weiteren Schritt können diese dialoggestützt und alphanumerisch erfasst und am Bildschirm ausgewertet werden. Auf diese Weise wird zeitraubendes Blättern in den Originaldokumenten vermieden. Die Auswertung kann als Graphik, oder als Excel-Tabelle ausgegeben werden (Abb. 7).

Projektname:		Fragebogen						
Erstellt am:		8.8.2007						
N:	132							
Frage	N	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0							
2	118	103	15					
3	0							
4	121	15	84	22	0			
5	119	20	82	17	0			
6	121	5	93	18	5			
7	120	45	50	19	6			
8	0							
9	117	99	3	15				
10	118	2	30	86				
11	121	28	41	25	11	9	18	12
12	0							
13	109	7	36	4	62			
14	115	17	98					
15	121	23	98					
16	68	59	9					
17	127	55	57	108	13			
18	118	104	14					
19	125	1	30	94				
20	123	17	86	15	5			
21	93	67	16	6	4			
22	100	32	41	26	1			
23	118	56	62					
24	121	7	20	48	46			

Abb. 7 Datenblatt McSURVEY

McSURVEY ist in seiner Anwendung unanfällig und zuverlässig, wenn die Seiten einen guten Kontrast aufweisen, keine Farben verwendet werden, sowie die Kästchen möglichst zentriert angekreuzt, oder völlig ausgefüllt werden. Ein dunkelblauer, oder schwarzer Stift jeder Art eignet sich dazu am Besten. Kreuzchen neben Kästchen werden nicht erkannt und müssen im Anschluss an die automatische Auswertung am Bildschirm per Hand nachbearbeitet werden. Ein weiterer Punkt, der oft zur Sprache kommt ist die Orientierung der Seiten beim Einscannen. McSURVEY kann aufgrund der Tatsache, dass es Graphikelemente erkennt und den Fragebogen rein topographisch und nicht über seinen Inhalt erkennt, feststellen, wie die Seite in den Scanner eingelesen wurde. Eine auf dem Kopf stehende Seite wird somit vom Programm trotzdem erkannt. Bei unpersonalisierten Fragebögen muss jedoch darauf geachtet werden, dass die Seiten des Fragebogens – insofern es sich um einen mehrseitigen Fragebogen handelt – nacheinander eingezogen werden. Ist die Kontinuität eines einzelnen Fragebogens

nicht mehr gewährleistet (nach Seite 1 kommt Seite 3 des nächsten Fragebogens), wird dieser nicht ausgewertet und muss anschließend in den Originaldokumenten gesucht und nochmals eingescannt werden. In unserem Fall wurde der zusammenhängende Einzug dadurch gewährleistet, dass die Seiten unserer Fragebögen zusammengeheftet waren und im Anschluss an die Befragung getrennt wurden. Erkennt das Programm auf einer Seite die Kreuzchen nicht, so speichert es die Seite in einem separaten Ordner ab und im Nachhinein, kann die manuelle Auswertung am Bildschirm erfolgen. Dabei unterlegt McSURVEY die Kästchen mit unterschiedlichen Farben. Handelt es sich um ein nicht erkanntes Kästchen, so wird es in einer Farbe dargestellt. Wurde es manuell berichtigt, so wechselt die Farbe. Ebenso kann McSURVEY zwischen einer Single- und einer Multiple-Choice-Frage unterscheiden. Wurden im Single-Choice-Typ mehrere Kästchen markiert, so wird dies erkannt und gemeldet. Die Verbindung zweier Ergebnisse (Cross-Classification) zu einer Grafik ist mit diesem Programm nicht möglich. Diese muss somit von Hand erfolgen.

7.3 Erstellung und Auswertung der Fragebögen

Die Erstellung der Fragebögen erfolgte anhand des Buches *Survey Methods in Social Investigation* von Moser [49]. Dieses Buch gibt dem Laien einen guten Einblick in alle Prozesse einer Evaluation. Es behandelt die Themen Planung bis Analyse der Daten, ist leicht verständlich geschrieben und trotz älteren Erscheinungsjahres nach wie vor aktuell.

Am Anfang einer Erhebung müssen einige Überlegungen angestellt werden, die Befragung muss geplant werden, um nicht korrigierbare Fehler zu vermeiden. In diese Überlegungen fließt die Fragestellung mit ein. Was soll eigentlich erhoben werden und zu welchem Zweck? Im Fall dieser Arbeit sollte auf der einen Seite nach der Akzeptanz von Lernprogrammen an der tiermedizinischen Fakultät in München gefragt werden, um festzustellen, ob die Einführung eines Blended-Learningkonzepts sinnvoll ist, auf der anderen Seite sollten die Lernprogramme evaluiert und deren Akzeptanz unter den Studenten getestet werden.

Die nächsten Fragen beschäftigen sich bereits mit der Umsetzung der Evaluation. So sollte unbedingt die zu untersuchende Population definiert werden, um eine präzise und klare Aussage zu erhalten. Ist die Gruppe der Befragten nicht genau abgesteckt, so kann es in den Antworten zu starken Streubreiten kommen, die die Evaluation hinfällig werden lassen. Im Falle der Akzeptanzevaluation sollten zwei vorklinische Semester und ein klinisches Semester un-

tersucht werden, da die Immunologielernprogramme bereits im fünften Semester eingeführt werden sollen. Aus diesem Grund wurden das zweite, vierte und sechste Semester zur Befragung herangezogen, da diese in Zukunft mit den Programmen arbeiten und im Rahmen eines Wahlpflichtfachs die Lernsoftware testen sollten. Darüber hinaus war in der Literatur die Akzeptanz des E-Learnings unter den vorklinischen Studenten geringer, als unter den klinischen Semestern. Es wurde angenommen, dass dies über die Jahre jedoch nicht mehr der Fall ist, sondern die Akzeptanz unter den vorklinischen Studenten genau so hoch sei. Auch mit dem Hintergedanken eventuell Lernprogramme für die physiologischen Kurse zu erstellen, waren die Studenten aus der Vorklinik für die Erhebung von Bedeutung. Um die Lernprogramme zu evaluieren wurden Studenten befragt, die sich in eines der Immunologiewahlpflichtfächer eingetragen hatten. Diese Studenten bearbeiteten zunächst die zwei Lernprogramme und beantworteten anschließend den Fragebogen. Die Auswahl und Vorgehensweise war sinnvoll, da die Lernprogramme sofort an der Interessensgruppe getestet wurden. Auch der Befragungsort spielt eine große Rolle, da logistische Überlegungen angestellt werden müssen. Die Befragung zur E-Learningakzeptanz erfolgte in Hörsälen, während einer Vorlesung, die Befragung zu den Lernprogrammen in einem Seminarraum. Beide Orte waren logistisch gesehen von Vorteil, da eine große Anzahl an Studenten vorgefunden wurde und gleichzeitig während der Befragung den Studenten eine Hilfsperson zur Verfügung stand. Ein weiteres Problem von Evaluationen ist die Rate der nicht beantworteten Fragebögen (Non-Response-Rate), welche dadurch umgangen wurde, dass die Studenten die Fragebögen sofort bearbeiteten und eine Hilfsperson die Studenten dazu anhielt, die Fragebögen auszufüllen. Die Non-Response-Rate ist bei verschickten Fragebögen zum Teil so hoch, dass die Befragung an sich nicht mehr aussagekräftig ist und damit hinfällig wird.

Auch über die verschiedenen Methoden der Datenerhebung sollte im Vorfeld diskutiert werden. So stehen neben Fragebögen, Interviews und Observationen zur Verfügung. Für die Befragungen im Rahmen dieser Arbeit wären Interviews und Observationen zu aufwendig gewesen und hätten nur ein geringes Maß an Mehrinformation gebracht. Der Fragebogen war für diese Art der Evaluation das Mittel der Wahl, da er zum einen kostengünstig, personal- und zeitsparend, sowie einfach auszuarbeiten ist.

Ebenso wichtig ist es mögliche Fehlerquellen im Vorfeld auszumachen, so dass diese während der Erstellung des Fragebogens und während der Durchführung der Evaluation vermieden werden können. Bei der Befragung zur Akzeptanz war offensichtlich die Non-Response-Rate nicht zu unterschätzen, weswegen der Entschluss fiel die Erhebung während einer Vorlesung durchzuführen und die Fragebögen im Anschluss sofort wieder einzusammeln.

Der letzte Punkt der Überlegung gilt der Auswertung, die allerdings im Sinne der Zeitersparnis und Organisation unbedingt im Voraus angestellt werden sollte. Fragen zur Codierung, Tabellarisierung und Auswerttechnik müssen beantwortet werden. Soll die Auswertung per Hand erfolgen sind zumindest bei größeren Untersuchungen mehrere Personen vonnöten. Anders liegt der Fall, wenn ein maschinelles Auswertungssystem verwendet wird.

Der nächste Schritt ist die Erstellung der Fragebögen selbst und auch hier müssen gewisse Regeln beachtet werden, um spätere Schwierigkeiten bei der Auswertung zu vermeiden. Das Grundgerüst, die Fragestellungen und die Reihenfolge, in der die Fragen aufgeführt werden, müssen im Vorfeld festgelegt werden.

Das Grundgerüst des Fragebogens besteht aus Überlegungen zum Begleitschreiben, zum Umfang des Fragebogens und zur Kompetenz der Befragten. Ein Begleitschreiben ist immer dann sinnvoll, wenn ein Fragebogen verschickt wird und der Befragte sonst keine Informationen zu Sinn und Zweck der Evaluation bekommen würde. Ein solches Schreiben macht der zu evaluierenden Person klar, aus welchem Grund die Befragung durchgeführt wird, leitet die Person zum Fragebogen weiter und senkt die Non-Return-Rate [49]. Da bei den für diese Arbeit durchgeführten Befragungen immer eine Hilfsperson anwesend war, welche anfangs kurz den Sinn und Zweck dieser Evaluation erklärte, kamen hier keine Begleitschreiben zum Einsatz. Ebenfalls Einfluss auf die Non-Response-Rate hat der Umfang des Fragebogens. Speziell, wenn dieser per Post verschickt wird. Desto umfangreicher ein Fragebogen, desto höher die Non-Response-Rate, aus diesem Grund sollten sich die Autoren der Studie auf die wichtigsten Fragen beschränken. Zwei bis drei Seiten sind annehmbar und Fragebögen mit diesem Umfang wurden auch in den Befragungen zu dieser Arbeit verwendet. Die Non-Response-Rate kann ebenfalls niedrig gehalten werden, wenn die Befragten die nötige Kompetenz für die Beantwortung des Fragebogens besitzen. Es versteht sich von selbst, dass kein Handwerker einen Fragebogen zur Ermittlung der Prävalenz von koronaren Herzkrankheiten ausfüllen kann. Dies ist ein einleuchtendes Beispiel, aber auch kleinere Kompetenzmängel können dazu führen, dass der Fragebogen nicht bearbeitet wird. Der wichtigste Punkt allerdings ist die Fragestellung an sich. So sollte die Frage nicht allgemein gehalten werden, wenn eine genaue Antwort verlangt wird. Dies geschieht häufig dann, wenn Wörter mit vager Bedeutung eingesetzt werden. Fragewörter wie „Warum“, „Was“ und „Wie“ sollten vermieden werden, ebenso Vieldeutigkeiten, wie z.B. die Frage: „Fahren Sie gerne Zug und Bus?“. Die Beantwortung fällt der Person schwer, die zwar gerne Zug fährt, den Bus aber meidet. Besonders für Fachleute ist es schwer, allgemeinverständliche Fragen zu formulieren, Fachwörter, oder ein

komplizierter Satzbau sollten in einfache Sprache und gewöhnlicheren Satzbau umgearbeitet werden. Doppelte Verneinungen führen sehr häufig zu einer falschen Beantwortung der Frage. Alle Frageformen, welche den Befragten in eine bestimmte Richtung lenken dürfen nicht verwendet werden, dazu zählen die Suggestionsfragen. Auch Annahmen sollten vermieden werden. Hier ein Beispiel: Die Frage „Wie viel Zigaretten rauchen sie am Tag?“, kann zu der Antwort „Keine“ führen. „Keine“ bedeutet bei Rauchern, dass sie durchaus mehrmals in der Woche rauchen, aber nicht jeden Tag, bei einem Nichtraucher hingegen bedeutet dies, dass er nie eine Zigarette raucht. Diese Frage ging also davon aus, dass jeder ein Raucher ist. Sinnvoll wäre es hier gewesen, eine Filterfrage voranzustellen: „Sind Sie Raucher?“. Auch hypothetische Fragen sind unzulässig, da der Befragte in seiner Phantasie oft anders reagiert, als in der Realität, somit sollten alle „Was wäre wenn“-Fragestellungen umformuliert werden. Ein weiterer Fragekomplex, der oft zur Fehlbeantwortung führt, sind Fragen zum Privatleben. Diese werden allerdings bewusst falsch beantwortet, da sich der Befragte ungern eine Blöße geben möchte. Durch vorhergehende Erklärung, wieso diese Art von Fragen für die Erhebung nötig ist, oder die Formulierung in der dritten Person, lassen sich Falschantworten minimieren. Darüber hinaus gibt es weitere Techniken, wie dies umgangen werden kann. Für diesen Fall wird auf das Buch von Moser et al. verwiesen. Auch Fragen, die das Erinnerungsvermögen belasten sollten nicht gestellt werden, da die Fähigkeit sich zu erinnern bei verschiedenen Personen unterschiedlich ausgeprägt ist und die fehlende Erinnerung (Recall loss) zu Falschantworten führt. Bei der Stellung von offenen und vorkodierten (Open and precoded questions) Fragen, muss zuvor eine Liste aller möglichen Antworten erstellt werden, so dass eine ungefähre Vorstellung besteht, was für Antworten gegeben werden könnten und ob sich eine Auswertung bewerkstelligen lässt. Der Letzte in dieser Gruppe angesprochene Punkt ist die Anordnung der Fragen. Der erste Fragenteil sollte sich mit allgemeinen Punkten befassen, um dem Befragten die Einarbeitung in den Fragebogen so leicht wie möglich zu machen. Gegen Schluss werden die Fragen spezifischer und persönlicher. Der Grund dafür liegt darin, dass die spezifischen und persönlichen Fragen mitunter nicht ausgefüllt werden. Die ersten Fragen hingegen beantwortet wurden. Der Fragebogen ist somit nicht gänzlich unbrauchbar, anders liegt der Fall, wenn diese Art von Fragen am Anfang stehen würde. Das führt dazu, dass der gesamte Fragebogen nicht ausgefüllt wird und für die Auswertung nutzlos wird. Der Aufbau eines Erhebungsbogens sollte logisch sein, so dass der Befragte während der Bearbeitung stets den Sinn der Evaluation erkennen kann. Es versteht sich natürlich von selbst, dass Fragen sich nicht gegenseitig beeinflussen dürfen. So wird die offene Frage: „Welches Duschgel benutzen sie?“ zum Teil falsch beantwortet, wenn zuvor in einer Frage die Markennamen „Axe“

und „Nivea“ auftauchen. Ist der Fragebogen erstellt worden, sollte er auf seine Anwendbarkeit geprüft werden. Dazu dienen die so genannten Pre-Tests und Pilot-Surveys. Beides sind Befragungen in einem kleinen Personenkreis und sollen mögliche Verständnisschwierigkeiten, oder Vieldeutigkeiten aufzeigen. Pre-Tests werden mit einem Abschnitt durchgeführt, Pilot Surveys hingegen mit dem gesamten Fragebogen. Für die in dieser Arbeit verwendeten Fragebögen wurde lediglich ein Pilot Survey durchgeführt, da der Umfang und Inhalt der Bögen nicht zu lang und die Population sehr homogen waren. So sind Änderungen möglich und Fehler können rechtzeitig erkannt werden. Wie dargelegt ist, ist die Vorarbeit nicht zu unterschätzen und oft aufwendiger als die Befragung selbst.

Nach der Befragung erfolgt die Datenaufbereitung. Die Fragebögen werden auf Vollständigkeit überprüft, dies ist besonders bei mehrseitigen Evaluationsbögen nötig. Ebenso wird ermittelt, ob zu jeder Frage eine Antwort gegeben wurde. Diese beiden Punkte können von einem automatischen Auswertesystem übernommen werden. Für die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Befragungen wurde dazu McSURVEY verwendet. Der nächste Prüfschritt ist die Stimmigkeit und Einheitlichkeit. Die Antworten müssen zu den Fragen passen und die Antworten sollten immer in der gleichen Weise gegeben worden sein. Wurde alles überprüft, müssen die Antworten kodiert werden, so dass die spätere Auswertung schneller erfolgen kann, d.h. die Antworten werden gruppiert. Dies ist bei einfachen Multiple Choice Fragen nicht nötig, Antworten zu offenen Fragen, müssen hingegen stets kodiert werden. Dazu sucht man in den Antworten nach Gemeinsamkeiten zwischen einzelnen Antworten und fasst diese unter einem Überbegriff zusammen. Dadurch erhält man anstatt verbatim, numerische Werte, die für eine grafische Darstellung nötig sind. Vor der Auswertung müssen die Daten jedoch tabuliert werden, d.h. zu jeder Frage werden die gegebenen Antworten zusammengezählt. Nun sind die Daten soweit aufbereitet, dass eine Auswertung erfolgen kann.

In den Sozialwissenschaften versteht man unter Auswertung die statistische Beschreibung und die statistische Analyse der Daten. Meist reicht eine statistische Beschreibung aus, um eine Aussage zu einem bestimmten Thema treffen zu können. Verwendet werden lediglich einige wenige Methoden, die folgend etwas näher beschrieben werden sollen. Generell besteht der Unterschied zu der Analyse darin, dass die Daten nicht in Formeln eingehen und daraus statistisch-analytische Werte berechnet werden. Lediglich Spezialisten sind in der Lage eine gut fundierte Analyse der Daten zu erarbeiten. Solche Analysen erlauben Extrapolationen, Voraussagen und anderes. Weiter soll auf die Analyse nicht eingegangen werden.

In der statistischen Beschreibung kommen hauptsächlich die Frequenzverteilung (Frequency Distribution), Prozent- und Proportionsangaben, der Durchschnitt, sowie die Dispersion zur Anwendung. Am häufigsten wird sicherlich die Frequency Distribution angewendet, welche in exakten Zahlen aussagt, wie viele Befragte die entsprechende Antwort gegeben haben. Ein Beispiel zum besseren Verständnis: Leute wurden befragt, wie sie zur Arbeit kommen. 1500 gehen zu Fuß, 500 mit dem Auto und 3000 mit den öffentlichen Verkehrsmitteln. Dies sind „nackte“ Zahlen, die in keiner Weise aufbereitet wurden. Oft sind „nackte“ Zahlen jedoch für den Leser der Studie nicht so greifbar, wie Prozent-, oder Proportionsangaben. Dies ermöglicht auf einen Blick in einem entsprechenden Diagramm Verhältnisse zu erkennen. Eine praktische und schnelle Methode sich einen Überblick zu verschaffen. Einen etwas anderen Überblick erhält man, wenn man den Durchschnitt berechnet, denn oft sind nicht die diversen Möglichkeiten interessant, sondern die Möglichkeit, die von den meisten Menschen gewählt wird. So spielt es in einer Studie zur Grippehäufigkeit und deren Folgen auf die Marktwirtschaft keine Rolle, wie viele Menschen einmal, zweimal, oder dreimal im Jahr an der Grippe erkranken, sondern für die statistische Analyse zum Einfluss auf die Marktwirtschaft ist es interessanter zu wissen, wie oft im Durchschnitt der Bundesbürger an der Grippe erkrankt. Eng mit der Berechnung des Durchschnitts verbunden ist die Dispersion. Mit der Dispersion wird angezeigt, wie nah die Einzelwerte um den Durchschnittswert liegen, denn eine weite Streuung der Einzelwerte, macht den Durchschnittswert unbrauchbar. Selbstverständlich ist hier die Liste der Berechnungsmöglichkeiten noch lange nicht abgeschlossen, allerdings wurden in dieser Arbeit lediglich die hier aufgeführten verwendet, weitere Methoden bleiben der Fachliteratur überlassen.

Nun können die Zahlen alle für sich in einem Diagramm verarbeitet werden, oder man fasst verschiedene Aussagen zusammen und erhält dadurch eine übergeordnete Aussage. So werden Antworten oft geschlechter-, oder altersspezifisch aufgetragen. Z.B. sind 40% der Raucher Frauen und 60% Männer. Diese Kreuzklassifikation (Cross Classification) erlaubt eine bessere Aussage zur Gesamtsituation und wurde ebenfalls in dieser Arbeit verwendet.

Der Fragebogen zur Akzeptanz von Lernprogrammen an der Fakultät wurde nach den oben beschriebenen Kriterien aufgebaut. Zunächst wurden Fragen zum Alter, dem Geschlecht und dem Fachsemester erfragt, anschließend wurde die Vertrautheit mit dem Internet in den Blickpunkt genommen. Daraufhin wurde die Nutzung von Lernprogrammen erfragt und in welchen Bereichen sie verstärkt eingesetzt werden sollten.

Der Fragebogen zum Thyreoiditislernprogramm gliederte sich wie das Lernprogramm an sich. So wurden Fragen zum klinischen, physiologisch-anatomischen, pathophysiologischen und diagnostisch-therapeutischen Teil gestellt. Diese behandelten Inhalt und Text, Multimediaelemente und die Casusfragen. Dies spielte für die Erhebung an sich keine Rolle, war aber für die Überarbeitung des Programms von Nutzen. Nach diesem Frageteil kam die eigentliche Erhebung zur Zufriedenheit mit der Lernsoftware, die auch in die Evaluation einging. Hier wurde das Lernprogramm in seiner Gesamtheit bewertet. Zum Schluss wurden die Studenten über ihre Lerngewohnheiten und –zeiten, sowie Internetkenntnisse und –nutzung befragt. Der gleiche Aufbau wurde für die Evaluation des Hypersensitivitätsprogramms verwendet. Dieses Programm wurde sehr kurz und einfach gehalten, im Gegensatz zum Thyreoiditisprogramm, um nachweisen zu können, ob die Länge eines Programms und dessen Design eine entscheidende Rolle in der Akzeptanz unter den Studenten spielen.

7.4 Durchführung des Wahlpflichtfachs „Erstellung von Lernprogrammen aus dem Bereich der klinischen Immunologie“

Dieses Wahlpflichtfach, an dem zwölf Studenten teilnahmen, wurde während des Sommersemesters angeboten und bestand aus drei Präsenzveranstaltungen und zwei Bearbeitungsphasen. Das erste Treffen fand am Anfang des Semesters statt, in dem die Studenten in das Wahlpflichtfach eingeführt, die Themen verteilt und die Gruppen eingeteilt wurden. Dem folgte die Erklärung des Casusautorentools und der Möglichkeit Fragen zu den Themen, oder Casus zu stellen. Zum zweiten Mal trafen sich die Studenten und der Übungsleiter um einen Zwischenstand der Projekte vorzustellen, sich auszutauschen und Fragen zu stellen. Die letzte Veranstaltung fand am Ende des Kurses statt und diente der Abnahme der Programme durch den Übungsleiter und jede Gruppe stellte ihr Lernprogramm kurz den anderen Teilnehmern vor. Die restliche Zeit arbeiteten die Studenten selbstständig, wobei einige Gruppen von zu Hause aus arbeiteten, andere sich in Einrichtungen (Bibliothek, CIP-Pool) der Fakultät trafen. Die Möglichkeit der freien Zeiteinteilung war auch der Hauptgrund sich in dieses Wahlpflichtfach einzutragen. Die Aufgabenverteilung wurde von den Studenten selbst übernommen. Der Tutor hatte während der Entwicklungszeit über das Internet stets Zugriff auf die einzelnen Fälle, so dass er sich über die Fortschritte der einzelnen Gruppen informieren konnte. Während dieser Phase konnten die Teilnehmer des Kurses den Übungsleiter über Email er-

reichen und ihm Fragen stellen, oder ihn einmal die Woche persönlich sprechen. Beide Möglichkeiten wurden von den Studenten genutzt. Das Wahlpflichtfach wurde von allen Gruppen erfolgreich abgeschlossen und der Großteil zeigte sich begeistert von dieser Idee, eine Gruppe arbeitete sogar auf eigenes Drängen hin ein zweites Thema aus. Leider konnte aus zeitlichen Gründen keine Befragung in diesem Kurs durchgeführt werden.

Insgesamt entstanden im Rahmen dieses Kurses sechs Lernprogramme mit folgenden Themen:

- Natürliche Killerzellen
- T-Zellen
- Pemphiguskomplex und klinisches Bild des Pemphigus foliaceus
- Ablauf einer einfachen Immunreaktion
- Das Komplementsystem
- Immunsystem von Mutter und Kind während der Trächtigkeit

Jedes dieser Lernprogramme wurde sehr sorgfältig ausgearbeitet und könnte in einem anderen Kurs angeboten werden.

8 Ergebnisse

8.1 Allgemeines

Diese Arbeit befasste sich mit verschiedenen Aspekten des E-Learnings:

1. Erhebung zur Akzeptanz von Lernprogrammen an der Fakultät
2. Evaluation der im Rahmen dieser Arbeit geschriebenen Lernprogramme und Auswertung der Klausur
3. Erfahrungsbericht aus dem Wahlpflichtfach „Erstellung von E-Learning Programmen zu Themen der klinischen Immunologie für Studenten klinischer Semester“

Bis auf den letzten Punkt wurden alle Erhebungen mit Hilfe von Fragebögen durchgeführt und diese über ein Softwareprogramm (siehe oben) ausgewertet.

8.2 Erhebung zur Akzeptanz von Lernprogrammen an der Fakultät

8.2.1 Durchführung und Evaluation der Semesterbefragung

Die Befragung zur Akzeptanz von Lernprogrammen an der tiermedizinischen Fakultät fand im Sommersemester 2007 statt. Zur Evaluation herangezogen wurden das zweite, vierte und sechste Semester. Das zweite und vierte sind Semester der Vorklinik, wohingegen das sechste ein klinisches Semester ist. Um möglichst viele Studenten zu erreichen, wurden Hauptvorlesungen als Befragungsort und –zeit ausgewählt. Das zweite Semester wurde vor einer anatomischen Demonstration befragt, wodurch aus organisatorischen Gründen lediglich die Hälfte des Semesters befragt werden konnte. Das vierte Semester wurde vor einer Anatomievorlesung, das sechste Semester vor einer Vorlesung in Innerer Medizin (Kleintierkardiologie) befragt, dies gewährleistete, dass ein Großteil der Semester erreicht wurde. Vor jeder Evaluation erfolgte eine kurze Erklärung zum Zweck der Evaluation durch den Verfasser dieser Arbeit,

welcher während der Erhebung für Fragen zur Verfügung stand. Im Anschluss wurden die Fragebögen verteilt, durch die Studenten bearbeitet und anschließend wieder eingesammelt. Die genaue Fragestellung findet sich im Anhang I. Ein Fragebogen umfasste 2 Seiten mit 24 Fragen. Das zweite Semester umfasste 251 Studenten, das vierte 245 und das sechste Semester 267 Studenten. Insgesamt wurden im zweiten Semester 93 (37%), im vierten 125 (51%) und im sechsten Semester 132 (49%) Fragebögen ausgefüllt zurückgegeben.

8.2.2 Befragung des zweiten, vierten und sechsten Semesters

In der Auswertung fiel auf, dass einzelne Fragen nicht beantwortet wurden (Missing Values), so dass die statistische Beschreibung an der Anzahl der gegebenen Antworten erfolgte, aber nicht an der Gesamtzahl der Fragebögen. Fragen, die weniger als die Hälfte der teilnehmenden Studenten beantworteten, wurden soweit möglich nicht in die Studie mit einbezogen. Im Folgenden wurden die drei Semester zusammengefasst und ausgewertet, lediglich wenn starke Unterschiede zwischen den Semestern bestanden, wurde im Einzelnen darauf eingegangen.

Der Altersdurchschnitt lag im zweiten Semester bei 22 Jahren (21,87). Im vierten Semester bei 21,6 Jahren. Das Durchschnittsalter im sechsten Semester betrug 23,4 Jahre. 85 der 90 Studenten aus dem zweiten Semester, welche die Fragebögen ausgefüllt hatten, waren weiblich und 5 männlich, im vierten war die Geschlechterverteilung 100 Frauen und 7 Männer. Im befragten Teil des sechsten Semesters befanden sich 103 Frauen und 15 Männer.

Die Studenten wurden zu anfangs über das Internet und ihre Gewohnheiten im Umgang mit diesem befragt (Tab. 1). So gaben 82,6 % der Studenten an, zu Hause über eine ISDN/DSL-Leitung zu verfügen, 4,4% besaßen ein analoges Modem, 7,3% eine Standleitung und 5,7% gar keine Internetverbindung. Dies zeigt, dass die meisten Studenten einen Zugang zum Internet besitzen, im Fall der hier befragten Semester waren dies 94,3% der Studenten. Nicht nur die technischen Voraussetzungen waren hervorragend, sondern 68,7% der Studenten schätzten ihre Internetfähigkeiten als gut ein, 13,6% als sehr gut und 17,7% als nicht so gut. Kein Student gab fehlende Internetkenntnisse an (Tab. 1).

Die Frage nach der Fähigkeit sich Informationen aus dem Internet zu beschaffen spielt heute eine immer größere Rolle, da vermehrt tiermedizinisch relevante Seiten im Netz zu finden

sind und sehr viele E-Learningangebote ins World Wide Web eingestellt werden. Die gegebenen Antworten zeigten, dass 21,6% der Studenten sehr gut im Internet recherchieren konnten (Tab. 1), die meisten kamen jedoch gut mit dem Internet zu Recht (71,4%). Nur konsequent war es zu fragen, wie häufig Studenten das Internet einsetzen, um sich tiermedizinisches Wissen anzueignen (Tab. 1). Auch diese Frage zeigte auf, dass 34% der Studenten regelmäßig das Internet nutzten, um tiermedizinisches Wissen zu erwerben, 38,4% verwendeten das Internet zu diesem Zweck nur gelegentlich, 24,7% selten und 21% gar nicht. 93,3% der Studenten versorgten sich demnach mit tiermedizinisch relevanter Information aus dem Netz. 84,6% würden einen Ausbau tiermedizinischer Wissensportale im World Wide Web befürworten, 1,9% waren dagegen und 13,5% hatten keine Meinung dazu. Um eine Vorstellung über die meistgenutzten Seiten zu bekommen, wurden die Studenten aufgefordert, diese im Rahmen einer offenen Frage zu nennen. Am häufigsten wurde Wikipedia (www.wikipedia.de) aufgerufen, besonders als Nachschlagewerk für Chemie. 142 von 445 Antworten - Mehrfachnennungen waren bei dieser Frage möglich - fielen auf Wikipedia. Die mit 112 Antworten am zweithäufigsten aufgerufene Seite war google (www.google.de), welche als Suchmaschine gewählt wurde, um diverse relevante Seiten für ein spezifisches Thema zu finden. Yahoo (www.yahoo.de) wurde einmal als Suchmaschine genannt. Bemerkenswert war die Schaffung eines semestereigenen Forums, in dem sich die Studenten austauschen konnten und welches intensiv genutzt wurde (32 Antworten). Leider war es nicht möglich die Forumseiten zu begutachten. Aber auch allgemeinzugängliche Forumseiten, wie z.B. Foren4vet (www.foren4vet.de) wurden mit 17 Stimmen genannt. Die Seiten der tiermedizinischen Fakultät in München wurden häufiger im vierten und sechsten Semester aufgerufen. Im Vergleich waren das im zweiten Semester 7,6%, im vierten Semester bereits 13,6% und im sechsten Semester 31,3%. Die Webseiten anderer tiermedizinischer Fakultäten nahmen mit Fortschreiten des Studiums leicht ab. Die am häufigsten aufgerufenen externen Universitätsseiten waren Zürich, knapp gefolgt von Wien. Die Vielfalt an Seiten, die von den Studenten genannt wurden, nahm ebenso zu. So gab das zweite Semester acht Seitenkategorien an, das vierte Semester 11 und das sechste 19. Selbst humanmedizinische Webseiten wurden verwendet (6 Stimmen). Lediglich das klinische Semester erwähnte Vetion (www.vetion.de) als Informationsseite für Tiermediziner. Darüber hinaus gab es eine Vielzahl anderer Seiten, die unter Sonstige zusammengefasst wurden, da sie lediglich mit wenigen Stimmen erwähnt wurden. Darunter befanden sich die Seiten der American Association of Small Ruminant Practitioners, 5-Min-Vet, PubMed und Vetpharm.ch.

Internetverbindungen		Fähigkeit zur Internetrecherche	
Analog	4%	Sehr gut	22%
ISDN/DSL	83%	Gut	71%
Standleitung	7%	Nicht so gut	7%
Keine	6%	Gar nicht	0%
Internetkenntnisse		Häufigkeit der Recherche	
Sehr gut	14%	Regelmäßig	34%
Gut	69%	Ab und zu	38%
Nicht so gut	18%	Selten	21%
Keine	0%	Gar nicht	7%

Tab. 1 Der Umgang der Studenten mit dem Internet

54,7% der Befragten Studenten gaben an, sich noch keine Meinung zu Lernprogrammen gebildet zu haben, 31,1% hielten Lernprogramme für sinnvoll, nur 4,2% für sehr gut und 10% lehnten Lernprogramme komplett ab (Tab 2). Diese Ergebnisse waren durch alle Semester gleich und stehen in keiner Relation zu den Antworten auf spezifischere Fragen zu den Lernprogrammen, die durchaus eine positive Grundeinstellung erkennen lassen. Denn bei der Frage nach der Nutzung von elektronischen Lernprogrammen gaben 68,5% an, keine Lernsoftware zu verwenden. Lediglich 30,6% nutzten unregelmäßig eine Lernsoftware und 1% der Studenten verwendete diese Möglichkeit des E-Learnings regelmäßig (Tab. 2). Allerdings stieg die Zahl der Studenten, welche Lernprogramme regelmäßig, bzw. gelegentlich nutzten pro Semester leicht an. Interessant waren die Zahlen des vierten Semesters, denn hier war die regelmäßige Nutzung von Lernsoftware ebenfalls gering (1%), aber die gelegentliche Nutzung war in diesem Semester höher, als im zweiten und sechsten (44,8% im Vergleich zu 20,4% im zweiten und 25,4% im sechsten Semester) und die Anzahl der Studenten, die keine Lernsoftware nutzten war ebenfalls niedriger (54,3% im Vergleich zu 80% im zweiten und 73% im sechsten Semester).

Auf die Frage nach den Gründen, warum Studenten Lernprogramme selten verwenden, gaben die meisten an (Mehrfachnennungen waren erlaubt), dass ihnen Lernprogramme zu teuer seien (29,2%). Ebenfalls ein Punkt sich gegen Lernsoftware auszusprechen war der Unwille am

Computer zu arbeiten. So gaben 15,9% der Studenten an, den Computer nur ungern für Lernzwecke einzusetzen. 13,3% hingegen verfügten nicht über die Möglichkeiten eine Lernsoftware zu verwenden, die Gründe dafür wurden allerdings nur in wenigen Fällen angegeben. Darunter fielen eine schlechte Internetverbindung, oder ein fehlender Zugang zu einem Computer. Im sechsten Semester hatten die Studenten die größten Schwierigkeiten Lernprogramme zu verwenden (18,5%), die geringsten Schwierigkeiten hatte das vierte Semester (9,2%), welches aber auch die höchste Nutzungsrate an Lernprogrammen aufwies (siehe oben „Häufigkeit der Nutzung von Lernprogrammen“). Auch die Angst eine Prüfung nicht zu bestehen ist ein Faktor, der Studenten davon abhält sich mit Lernprogrammen auseinander zu setzen. Denn 11,4% glauben, dass ihnen eine Lernsoftware nicht das Wissen zum Bestehen einer Prüfung vermitteln kann. 80,7% der Studenten würden Lernprogramme nicht zur Prüfungsvorbereitung einsetzen, nur 19,2% gaben an Lernsoftware in ihre Prüfungsvorbereitungen einzubeziehen. Neben diesem Argument spielt auch der Zeitfaktor eine nicht unbedeutende Rolle: 9% gaben an, dass das Lernen mit elektronischen Programmen zu zeitaufwendig ist.

Erst an sechster Stelle wird das Negativargument angebracht, dass Lernprogramme nicht informativ genug seien, was zumindest für die im Rahmen dieser Arbeit entstandenen Lernprogramme nicht zutrifft (siehe unten „Evaluation der Lernprogramme“). So sind 8,3% der Ansicht, dass ihnen Lernprogramme nicht das Wissen vermitteln können, welches sie für ihr Studium benötigen (10,8%). Sonstige Gründe für die fehlende Nutzung von Lernprogrammen beliefen sich auf 3,1%, worunter z.B. das Argument um die Seriosität fiel. Lernprogramme gelten als wenig seriös im Gegensatz zu Fachbüchern. Weitere Gründe für eine mangelnde Verwendung von Lernsoftware waren fehlende Werbung für die bereits existierenden Lernprogramme, denn 5,9% (besonders aus dem vierten und sechsten Semester) gaben an, noch nie etwas vom E-Learningangebot gehört zu haben. Ebenfalls ein Grund für die fehlende Nutzung von Lernprogrammen war die geringe Auswahl. 3,8% führten dieses Argument an.

Im nächsten Schritt war es von Interesse zu erfahren, welche Lernprogramme verwendet werden. Nur 18% der Studenten konnten ein Lernprogramm nennen. Davon waren die CD-ROM „Multimedia Physiologie – Ein interaktives Lernprogramm für Veterinärmediziner“ von Guido Haschke und Martin Diener aus dem Encke-Verlag, sowie die Radiologie-CD von Urban und Fischer mit jeweils 20,9% die meist verwendeten Lernmedien. Die Radiologie-CD ist eine Begleit-CD-ROM zum humanmedizinischen Lehrbuch „Allgemeine Radiologie“ und enthält ausschließlich Prüfungsfragen, anhand derer die Studenten ihr Wissen überprüfen können. Die Multimedia-Physiologie-CD hingegen ist wie der Name sagt ein Lernprogramm zu den Grundlagen der Physiologie. An dritter Stelle wurden diverse Anatomieprogramme

aus der tiermedizinischen Fakultät in München, aber auch anderer Fakultäten erwähnt (darunter Budapest). Gleichauf mit den Anatomieprogrammen lag das Programm „Sono Basics – Lernprogramm zur abdominalen Sonographie bei Hund und Katze“ (13,4%) von Prof. Poulsen-Nautrup. Der Histologie-Tutor von der Universität Tübingen (<http://www.anatomie.unituebingen.de/project/projII/HistoWeb/Start1.html>) wurde von 7,5% der Studenten angegeben. Dieses internetbasierte Lernprogramm führt den Studenten über mehrere Kurstage durch diverse histologische Schnitte, welche in verschiedenen Auflösungen vorliegen und erklärt werden. Dazu werden Interaktionen im Bild selbst geboten, wie z.B. farbliche Umrandung einer wichtigen Struktur und eine kurze Benennung der Struktur im Bild selbst. Daneben befindet sich ein Textfeld mit Hintergrundinformationen zu den diversen Präparaten. Mit ebenfalls 7,5% wurden humanmedizinische Lernprogramme erwähnt, die leider nicht näher spezifiziert wurden. Vertreten waren jedoch die CD-ROMs der „Schwarzen Reihe“. Ein weiteres tiermedizinisches Lernprogramm, welches 4,5% der Studenten verwendeten war „The Glass Horse“, einer Lernsoftware für Studenten und Praktiker zur angewandten Anatomie des Pferdes. Auch Casus wurde als Lernsystem angegeben, wie auch die reine Fragensammlung von Prof. Axel Zeeck. Unter die Kategorie „Sonstige“ fielen Powerpoint-Präsentationen des Repetitors Christoph Hinterseher und die Chemie CD von Voeth. Eine Studentin gab an selbstgeschriebene Lernprogramme zu verwenden.

Dem relativ schwachen Abschneiden der fakultätsinternen Lernprogramme wurde in der folgenden Frage nachgegangen. So gaben 89 Prozent an, das Angebot an elektronischen Lernprogrammen an der tiermedizinischen Fakultät nicht zu kennen (Tab. 2). Im zweiten Semester war dies besonders deutlich. Dort sagten alle befragten Studenten aus, keinen Überblick über das Angebot zu haben. Wie zu erwarten war, stieg der Anteil an Studenten, die die Sammlung an Lernprogrammen an der tiermedizinischen Fakultät München kannten mit der Semesterzahl von 0% im zweiten auf 19% im sechsten Semester an.

Der Bedarf an Lernsoftware ist allerdings besonders in den vorklinischen und klinischen Fächern gegeben (Tab. 2). So war der Wunsch nach Lernprogrammen in der Vorklinik von 33,7% der befragten Studenten geäußert worden, für Lernprogramme in klinischen Fächern sprachen sich 38% aus. Das Bedürfnis nach Lernprogrammen in den paraklinischen Fächern war nicht so hoch wie für die Vorklinik und Klinik (24,4%) und nur 3,9% der Studenten sahen überhaupt keinen Bedarf an Lernprogrammen. Die Studenten wurden befragt, wie wichtig ihnen in einem Lernprogramm - welches nicht aus der Klinik stammt - der Bezug zu klinischen Inhalten ist. 93,6% sahen diesen Vorschlag als sinnvoll an, lediglich 6,4% waren der Meinung, das sei nicht nötig. Selbst in den vorklinischen Semestern war dies mit 96% im

zweiten und 97% im vierten Semester gegeben. Interessanterweise sprachen sich nur 88% des klinischen Semesters für einen solchen Bezug aus.

Beurteilung von LP		Kenntnis der LP an der Fakultät	
Sehr gut	4%	Ja	11%
Gut	31%	Nein	89%
Nicht gut	10%		
Weiß ich nicht	55%		
Nutzung von LP		Bedarf an LP	
Ja, regelm.	1%	Vorklinik	34%
Ja, hin und wieder	31%	Paraklinik	24%
Nein	68%	Klinik	38%
		In Keinem	4%

Tab. 2 Der Umgang der Studenten mit Lernprogrammen (LP = Lernprogramme)

Bisher beschäftigten sich die Fragen nur mit den Lernprogrammen an sich, interessant erschien es aber auch, Lernprogramme den klassischen Lehrmaterialien, wie Büchern und Skripten, gegenüberzustellen. Ob prinzipiell Lernprogramme klassische Lehrmaterialien ersetzen können, wurde mit 70% der Stimmen verneint, aber 29,4% waren der Meinung, dass Lernsoftware andere Lernmaterialien zumindest teilweise ersetzen können (Tab. 3). Nur 0,6% glaubten an die vollkommene Umstellung der Lehrmaterialien auf Lernprogramme. Leider wurde die folgende Frage von den meisten Studenten nicht beantwortet, was zwar noch über der Hälfte der eingesammelten und ausgefüllten Fragebögen liegt, aber unter der Hälfte der Studenten im Semester, weswegen es fraglich ist, ob diese Frage ausgewertet werden kann. 64,2% bevorzugten beim Erlernen tiermedizinischen Wissens Bücher, oder Skripte, 15,7% würden Vorlesungsunterlagen verwenden und 11% würden Lernprogramme nützen. 7,9% würden praktische Übungen bevorzugen, wie z.B. Präparieren im Anatomiekurs, oder das Lernen anhand plastischer Modelle. Des Weiteren wurde der Wunsch nach Kleingruppenunterricht und Seminaren geäußert, sowie das Verlangen nach besser abgestimmten Vorlesungen.

Auch die nächste Frage wurde nicht ausreichend beantwortet. In dieser Frage sollten Studenten angeben, mit welchem Lehrmaterial sie am besten lernen können. An erster Stelle stand hier mit 62,1% das Bildmaterial, wie Folien, Grafiken und Tafelbilder, wobei das zweite Semester auch andere Methoden bevorzugte, wie audiovisuelles, haptisches Material und diskursive Ansätze. Die Präferenz für die grafische Aufbereitung von Lernmaterial stieg zum sechsten Semester hin stark an (von 38,5% auf 71,1%). An zweiter Stelle stand die Kombination aus auditivem und visuellem Material (19,4%), wie es in fortschrittlicheren Vorlesungen mit Powerpointpräsentationen der Fall ist. 12,9% hingegen bevorzugten den diskursiven Austausch mit anderen, also die klassische Lerngruppe. Der haptische Lernansatz, das Erlernen von Zusammenhängen über Präparierstunden, oder Modelle, wurde besonders vom zweiten Semester gefordert (5,7%) und ließ in den späteren Semestern nach (0 bis 2%). Aber auch die intensive Auseinandersetzung mit dem Text war für einige besonders wichtig. 3% fertigten Exzerpte an, oder markierten sich wichtige Lerninhalte im Buch. Eine Studentin gab an, sich Lerninhalte bevorzugt selbst zu erarbeiten, um somit das Verständnis zu fördern.

Lernoberflächen können jedoch nicht nur in Form von Lernprogrammen, sondern auch als Prüfungssysteme angewendet werden. Aus diesem Grund war es interessant herauszufinden, welche Art der Prüfung Studenten bevorzugen. 52,5% der Studenten präferieren schriftliche Prüfungen, 47,5% bevorzugten mündliche Prüfungen. Eine Prüfung in elektronischer Form, wie sie die amerikanischen Pädiater mit einem casusverwandten System vornehmen, lehnen allerdings 47,6% der Studenten ab, 33,2% würden diese Art der Prüfung tolerieren, 15% finden den Vorschlag gut und 4,1% sehr gut (Tab. 3).

LP als Ersatz		Elektronische Prüfungen	
Ja, vollständig	1%	Sehr gut	4%
Ja, teilweise	29%	Gut	15%
Nein	70%	Mittelmäßig	33%
		Eher nicht	48%

Tab. 3 Lernprogramme als Ersatz für die klassische Lehre und der Bedarf an Elektronischen Prüfungen

8.3 Die Lernprogramme

8.3.1 Thyreoiditis-Lernprogramm

Dieses Lernprogramm sollte dem Studenten die Grundlagen der Autoimmunerkrankungen anhand eines klinischen Falles näher bringen. Soweit es möglich war wurden hier die Forderungen für Online-Lernprogramme der Athabasca University und von Brunner et al angewendet [17, 48].

Das Programm gliedert sich in eine Fallpräsentation und deren klinische Aufarbeitung, sowie einen physiologischen und pathophysiologischen Teil. Der Student wird zu Beginn mit einem klinischen Fall konfrontiert, den er in Einzelschritten aufarbeiten soll. Der vorgestellte Hund leidet an Lethargie, Polyurie, Adipositas und Hypotrichose. Anschließend wird der Student durch die klinische Untersuchung geführt, so dass auch seine klinischen Fähigkeiten geschult werden. Der klinische Teil dieses Programms erfolgte in enger Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Prof. Ralf Müller von der Medizinischen Kleintierklinik. Der Student muss Rule Outs und Differentialdiagnosen erstellen und wird nach weiteren Untersuchungen befragt. Anschließend erhält er die Untersuchungswerte und kann anhand dieser eine Diagnose stellen. Der Student wird nun von der Klinik zu den Grundlagen geführt. Zunächst wird ihm die Anatomie der Schilddrüse näher gebracht. Die nächste Karte brachte den Studenten die Histologie der Schilddrüse näher und leitete damit über zur Physiologie, in der die Bildung, Speicherung und Wirkung, sowie der Abbau der Schilddrüsenhormone erklärt wurde. Es war stets von Bedeutung während der Erstellung des Programms Einflüsse aus anderen Fachrichtungen der Tiermedizin mit einzuarbeiten, allerdings immer unter der Prämisse, den Studenten mit Wissen nicht zu überfordern. So ergab sich zum Beispiel in der Sektion „Histologie“ die Möglichkeit einen kurzen Exkurs in die Vogelanatomie zu machen. Zum Schluss dieser Sektion wurde die Schilddrüsenregulation erklärt und ein Rückgriff auf den vorgestellten Fall gemacht, um erneut das Interesse des Studenten zu wecken. Es wurden abermals die diagnostischen Werte erklärt, um den Wiedererinnerungseffekt zu fördern und dann auf die nächsten Sektionen verwiesen. Der nun folgende Teil des Programms beschäftigte sich mit den verschiedenen Formen der Hypothyreose beim Hund mit besonderem Augenmerk auf die primäre, autoimmunbedingte Hypothyreose. Die autoimmune Thyreoiditis wurde im Anschluss daran gesondert auf mehreren Karten mit ihrer Epidemiologie, Pathogenese und Klinik er-

klärt. Von diesem Punkt konnte dann ohne weiteres zu den Grundlagen der Autoimmunerkrankungen übergegangen werden. Es folgte eine allgemeine Definition und Einteilung der Autoimmunität, sowie ein kurzer Abschnitt zu den verschiedenen Theorien, zur Entstehung der Autoimmunität. Mit diesem Wissen konnte die Pathogenese der lymphozytären Thyreoiditis genauer erklärt werden, wobei auf die Hypersensitivität vom Typ IV hingewiesen und so eine Verbindung zum zweiten Lernprogramm (Hypersensitivität) hergestellt wurde. Als Zusatz wurden Experimente beschrieben, die dazu beitrugen, die Pathogenese der Hypothyreose aufzudecken, sowie eine Untersuchung, die den Nachweis erbrachte, dass die idiopathische Schilddrüsenatrophie kein eigenständiges Krankheitsbild ist, sondern das Endstadium der autoimmunbedingten Thyreoiditis (Kaspers, persönliche Mitteilung). Womit der Forderung der Aktualität in Lernprogrammen nachgekommen wurde.

Der letzte Teil des Programms befasste sich mit neueren diagnostischen Methoden, wie der Ultraschalluntersuchung und dem ELISA-Verfahren, beide wurden jeweils auf einer Karte beschrieben. Die letzte Karte hatte die Therapie dieser Erkrankung zum Thema. Dieser Abschnitt sollte wieder zum Anfang des Lernprogramms führen und den Bezug zum klinischen Fall herstellen.

8.3.2 Hypersensitivität-Lernprogramm

Das Lernprogramm über Hypersensitivitätsreaktionen hatte zum Ziel dem Lernenden die Einteilung und die Mechanismen der Hypersensitivitäten näher zu bringen und dabei einen besonderen Augenmerk auf die Typ I Allergie zu legen. Sowohl die Einteilung, als auch die Pathogenese der verschiedenen Allergieformen scheinen Studenten immer wieder Probleme zu bereiten. Da jedoch die Allergie an sich an Bedeutung zugenommen hat und die Hypersensitivitätsreaktionen auch bei den Autoimmunerkrankungen eine wichtige Rolle spielen, ist es wichtig die Studenten besonders in diesem Teilgebiet gut auszubilden.

Das Programm wurde nach den oben bereits geschilderten Grundregeln verfasst, lediglich der klinische Fall wurde zuletzt eingefügt. Um die Hypersensitivität zu beschreiben, war es nötig zuvor einige Begriffe zu erklären, die Studenten immer wieder Schwierigkeiten bereiten, diese waren zwar alle aus den Physiologievorlesungen bekannt, dennoch schien eine Wiederholung für viele von Nutzen zu sein. Aus diesem Grund wurde ein Glossar eingefügt, in dem

Wörter wie T- und B-Zellen, Antigene und Allergene kurz beschrieben wurden. Dem Lernenden wurde zuvor erklärt, wieso diese Begriffsliste nötig war, um die Motivation von Seiten der Studenten, sich intensiv mit dem Glossar auseinanderzusetzen, zu steigern. Die nächste Karte lieferte eine kurze und sehr einfache Definition der Hypersensitivität, um dem Anwender die wichtigsten Eckpunkte zum Verständnis zu diesem Thema zu liefern. Es wurde beschrieben, dass es sich bei Hypersensitivitäten um nichts anderes handelt, als eine Immunantwort auf ein an sich harmloses, fremdes, oder körpereigenes Antigen, die Immunreaktion jedoch überreagiert und der Schaden am körpereigenen Gewebe zu groß wird. Auch war für den Autor wichtig sofort die Bedeutung der Überempfindlichkeitsreaktionen bei den Autoimmunerkrankungen zu erklären und Beispiele aufzuzeigen. Die Einteilung der Hypersensitivitätsreaktionen nach Coombs folgte nach dieser kurzen Definition. Darüber hinaus förderten die Autoren die Abspeicherung dieses Schemas durch Fragen, die sich auf diese Einteilung bezogen. Ebenso sollte sobald wie möglich verständlich gemacht werden, dass Hypersensitivität nicht mit Allergie gleichgesetzt werden kann. Umgekehrt die Allergie aber eine Form der Hypersensitivität ist. Auch auf dieser Karte gab es abermals ein Hinweis auf die Autoimmunerkrankungen, so dass das Redundanzprinzip, wie es von Meyer gefordert wird, erfüllt wurde. An die Einteilung sollte der Student langsam und strukturiert herangeführt werden. So wurde zunächst der Unterschied zwischen den antikörpervermittelten und der zellvermittelten Überempfindlichkeit aufgezeigt. Anschließend folgte die stichwortartige Auflistung der einzelnen Reaktionen, so dass zu keinem Zeitpunkt zu viel Information auf einmal gegeben wurde. Die nächste Karte zeigte die Reaktionen vom Typ II bis IV auf. Diese wurden nur kurz beschrieben, da das Hauptaugenmerk auf die Typ I Hypersensitivität gerichtet werden sollte. Danach erhielt der Student eine Erklärung über die verschiedenen Eindringrouten von Allergenen und deren Wirkungsorte im Körper. Die folgenden Einheiten widmeten sich ausschließlich der Überempfindlichkeitsreaktion I (Soforttypreaktion), in die über eine kurze Definition eingeführt wurde, in welche allerdings bereits Epidemiologie und Pathogenese einfließen und die Mastzelle als wichtiger Bestandteil der Allergie erwähnt wurde. Die weiteren Karten beschäftigten sich mit Allergiesymptomen und Allergenen, wobei die Begriffe IgE und Hapten aufgezeigt wurden. Ein weiterer hervorzuhebender Punkt, der auf der nächsten Karte beschrieben wurde, war die Unterscheidung der verschiedenen Allergiephasen: Der Sensibilisierungs- und Provokationsphase. Es folgen Erklärungen zur lokalen und systemischen Anaphylaxie anhand klinischer Beispiele (atopische Dermatitis), sowie zu Kreuzallergien. Mehrere Karten befassten sich mit den diversen Theorien über die Allergieentstehung. Da auch in der tiermedizinischen Praxis Patienten mit Allergieformen konstant zunehmen und diese diagnostiziert und

therapiert werden müssen, wurde ein Kapitel über die Diagnose- und Therapiemöglichkeiten in der Humanmedizin eingefügt. Dabei wurden auf einer Karte kurz alle gängigen Therapeutika aus der Humanmedizin beschrieben, um dem Studenten aufzuzeigen, welche spezifischen Behandlungsmöglichkeiten generell bestehen. Das vorletzte Kapitel dieses Lernprogramms beschäftigte sich mit den unterschiedlichen Prophylaxearten, so auch mit der spezifischen Immunotherapie und deren postuliertem Mechanismus. Zuletzt folgte die klinische Anwendung des bereits Gelernten anhand des Beispiels „Sommererkzem beim Pferd“, sowie eine Zusammenfassung der wichtigsten Inhalte dieses Programms zur Rekapitulation durch den Studenten.

8.4 Evaluation zu den Lernprogrammen und Auswertung der Klausur

Studenten des 5. Semesters nahmen am Wahlpflichtfach „Klinische Immunologie“ bei Herrn Prof. Göbel teil und wurden in einer Stunde aufgefordert die zwei hier vorgestellten Lernprogramme zu evaluieren. Eine Woche später wurde das Wissen aus der Bearbeitung der Lernprogramme anhand einer kurzen Klausur überprüft. Insgesamt nahmen an dem Wahlpflichtfach 24 Studenten teil, von denen aber nur 20 Fragebögen erhielten, da vier Studenten krankheitsbedingt an diesem Kurstag nicht teilnehmen konnten.

8.4.1 Durchführung und Evaluation des Kurses

Zur Evaluierung der beiden Lernprogramme wurde das Wahlpflichtfach „Klinische Immunologie“ von Herrn Prof. Göbel ausgewählt. In diesem Kurs befanden sich 24 Teilnehmer, die sich alle zwei Wochen für zwei Stunden mit einem Dozenten trafen und Themen der klinischen Immunologie besprachen. Die Anzahl der Studenten machte eine Befragung aussagekräftig und der Zeitrahmen des Wahlpflichtfachs ermöglichte es einen Kurstag für die Befragung zu verwenden. Die Evaluation erfolgte im Computerraum auf dem Klinikgelände in der Innenstadt, welcher für den Zeitraum von zwei Stunden für andere Studenten gesperrt wurde. Die Teilnehmer bekamen einige Tage zuvor eine Email mit einer kurzen Erklärung zu Sinn und Zweck dieser Veranstaltung und einem kurzen Ablaufplan, sowie die Zugänge für das Casussystem. An dem Tag der Evaluation stand für jeden Student ein Computer zur Verfügung und zu Beginn wurden die Fragebögen verteilt. Im Anschluss erfolgte eine kurze Einweisung, die diverse Punkte ansprach. Zuerst wurde der Zweck dieser Befragung mit den Argumenten erklärt, dass der Lehrstuhl für Tierphysiologie darum bemüht ist das E-Learning an seinem Institut zu fördern und dies insbesondere im Bereich der Immunologie. Dazu sollten Lernprogramme entwickelt und in die Wahlpflichtfächer integriert werden. Im Rahmen einer Doktorarbeit wurden zwei Lernprogramme erstellt und sollten dann durch die Anwender, also die Studenten, getestet und bewertet werden, um diese im Anschluss zu verbessern. Es wurde darauf hingewiesen, dass die Mitarbeit der Studenten essentiell für das Gelingen dieses Vorhabens war. Des Weiteren wurde den Teilnehmern des Kurses verständlich gemacht, dass es sich um einen Testlauf handelt, um mögliche technische, oder didaktische Probleme zu erkennen und zu beheben, denn oft steht der Anwender vor einem Problem, erachtet es jedoch

als zu gering an und vermerkt es nicht im Fragebogen. Befindet sich hingegen eine Hilfsperson im Raum, neigt der Nutzer eher dazu, dieses Problem zu melden und sich helfen zu lassen. Die Kombination von Fragebogen und Beobachtung erschien hier sehr sinnvoll. Und tatsächlich wurde in einigen Fällen die Hilfsperson auf solche „geringen“ Probleme angesprochen. Der nächste Punkt war die Einweisung in das Casussystem mit einer kurzen Erklärung zum Aufbau der Lernprogramme. Zuletzt wurde der Ablauf der Veranstaltung erklärt und den Studenten für ihre Mitarbeit gedankt. Die Bearbeitung der Programme erfolgte in Einzelarbeit ohne Hilfe, außer es traten technische Komplikationen auf. Der Fragebogen wurde bereits vor der Bearbeitung der Lernprogramme ausgeteilt, so dass die Studenten jederzeit Anmerkungen vornehmen konnten. Eine Hilfsperson war die ganze Wahlpflichtfachstunde über anwesend und half lediglich bei den oben genannten Schwierigkeiten. Nach der Bearbeitung der Fälle und dem Ausfüllen der Fragebögen wurden diese eingesammelt und zu einem anderen Zeitpunkt ausgewertet. Die Anregungen und Bemerkungen der Studenten wurden dann in die beiden Programme eingearbeitet. Die Evaluationspunkte im Fragebogen sind im Anhang II und unter dem Punkt 4.3 „Erstellung und Auswertung der Fragebögen“ im letzten Absatz nachzulesen.

Zusätzlich wurde in diesem Kurs eine Woche später eine Klausur durchgeführt. Die Frage war, wie die Studenten nach der Bearbeitung des Programms in dieser Klausur abschneiden würden. Es interessierte wie hoch der Wiedererinnerungs- und Lerneffekt bei den Teilnehmern sein würde. Insbesondere, da die Fragen aus den Lernprogrammen als Klausurfragen verwendet wurden. Dieser Test war nicht angekündigt und wurde nicht benotet, was den Studenten zuvor auch mitgeteilt wurde. Mit dieser Klausur konnte lediglich eine qualitative Aussage getroffen werden, da eine Kontrollgruppe aus organisatorischen Gründen nicht getestet werden konnte. Dazu hätte eine weitere Studentengruppe in klassischer Weise in denselben Themen unterrichtet werden und ebenfalls eine Woche später geprüft werden müssen. Aber auch die qualitative Art dieser Ergebnisse erlaubte eine Aussage darüber, ob das Wissen aus den Programmen eine Woche später noch vorhanden war, oder nicht.

8.4.2 Ergebnisse der Evaluation der Lernprogramme

Evaluiert wurden die Programme „Autoimmunität am Beispiel der caninen Hypothyreose“ und „Hypersensitivität“. Insgesamt wurden 139 Fragen gestellt, der Fragebogen umfasste 18 Seiten. Zu erwähnen ist jedoch, dass wie bereits unter Material und Methoden erwähnt, ein Teil der Fragen in gleicher Weise für jeden didaktischen Abschnitt im Programm gestellt wurde, um eine Nachbearbeitung des Casusfalls zu erleichtern. In diese Auswertung gingen lediglich 75 Fragen ein.

Zunächst wurden die Studenten nach deren optimaler Lernzeit gefragt, da selbst eine intensive Literaturrecherche nur ungenügende Angaben dazu machen konnte. Leider war die Anzahl der Studenten zu gering, um eine fundierte Aussage zu erhalten, dennoch geben uns die Ergebnisse einen Hinweis auf die optimalen Zeiten für die intensive Auseinandersetzung mit dem Lernstoff in dieser Gruppe. In dieser Frage waren Mehrfachnennungen möglich, so dass insgesamt 35 Antworten eingereicht wurden. Die meisten Kursteilnehmer (14 von 35) lernten bevorzugt am Vormittag, also zwischen acht und zwölf Uhr, 9 von 35 hingegen ziehen als Lernzeit den Abend vor, also die Zeit zwischen 18 und 22 Uhr. 7 von 35 lernten nachmittags zwischen 15 und 18 Uhr, 3 mittags (12 bis 15 Uhr) und 2 nachts, zwischen 22 und 5 Uhr.

Im Folgenden wurde die Einstellung zu Lernsoftware erfragt, da die Bewertung des einzelnen Lernprogramms stark von der persönlichen Meinung zu diesem Thema abhängt. So zeigten 17 Studenten eine positive Einstellung Lernprogrammen gegenüber, ein Student hielt diese für wenig sinnvoll, was aber daran lag, dass dieser nur ungern am Computer arbeitete und zwei Studenten enthielten sich.

Weiterhin wurden die Studenten nach ihrem regelmäßigen Besuch der Vorlesungen befragt. 15 der 20 Studenten besuchten die Vorlesungen regelmäßig, vier nicht und einer enthielt sich. Tatsächlich gaben drei Studenten an wegen Arbeit den Vorlesungen fern zu bleiben. Jeweils ein Student nannte als Grund für das Fernbleiben bei Vorlesungen eine lange Anfahrt und einer sagte aus, dass er vor Prüfungen nicht in die Universität komme. Ein Student meinte, dass er zwar regelmäßig die Vorlesungen besuche, aber prinzipiell die Arbeit zu Hause für effektiver halte.

Nun sollte zu den Lernprogrammen übergeleitet werden und der technische Aspekt beleuchtet werden. Für immerhin 18 der befragten Studenten war die Schnelligkeit des Programms sehr wichtig. So wurde auch von den meisten eine schlechtere Qualität zu Gunsten einer schnelleren Ladezeit hingenommen (12 aus 20). Ebenso war das Layout des Programms für etwa die

Hälfte der Studenten nicht besonders wichtig (9 von 20), die andere Hälfte legte jedoch großen Wert darauf.

Die nun folgenden Fragen beschäftigten sich mit subjektiven Aspekten der bearbeiteten Lernprogramme. 18 der 20 Kursteilnehmer arbeiteten gern mit dem Programm und würden es nochmals verwenden. Eine wiederholte Nutzung schlossen 17 Studenten nicht aus, lediglich ein Student würde das Programm nicht wieder verwenden und zwei enthielten sich. Die positive Einstellung zu dem Programm war vielleicht auch auf den guten Informationsgehalt zurückzuführen, da 19 Studenten das Lernprogramm als informativ ansahen (einer enthielt sich), ebenso galt es als abwechslungsreich (16 Studenten von 19). Anschließend sollten die Studenten ihren Lerneffekt selbst einschätzen und so gaben 15 von 19 an, dass der Lerneffekt bei ihnen ausreichend war, 4 gaben an, dass sie keinen ausreichenden Lerneffekt feststellen konnten. Da der Lerneffekt für die meisten Studenten annehmbar war, sollte daraufhin gefragt werden, ob die Studenten dieses Lernprogramm auch zur Prüfungsvorbereitung einsetzen würden. Tatsächlich würde über die Hälfte (14 von 18) dieses Lernprogramm vor Prüfungen verwenden, um sich entsprechendes Wissen anzueignen. Lediglich vier sprachen sich dagegen aus.

Die Bearbeitungszeit für das Hypothyreoseprogramm betrug im Schnitt eine Stunde, die für das Programm über die Hypersensitivität lediglich 15 Minuten, da dieses vorsätzlich kürzer und einfacher gehalten wurde, um Unterschiede in der Präferenz für die Programmlänge herausfinden zu können. Die überwiegende Mehrheit (18 von 20) kam ohne Hilfe mit den Programmen zu Recht (eine Enthaltung und ein Student benötigte Hilfe), was auch im Sinne der Entwickler war. Ein Student bat einen Kommilitonen um Hilfe und zog das Internet zu Rate, konnte dann jedoch ohne weitere Unterstützung weiterarbeiten.

Im Folgenden werden die Meinungen der Studenten über das Programm „Autoimmunität am Beispiel der caninen Hypothyreose“ wiedergegeben.

Zur Länge des Programms äußerten sich 11 Studenten positiv, sie empfanden den Umfang des Programms als nicht zu lang, acht wünschten eine Kürzung und ein Student enthielt sich. Auch mit dem fachlichen Inhalt waren die Studenten zufrieden. 19 Studenten bemerkten, dass das Programm tief genug in die Materie einsteige, lediglich einer wünschte sich mehr Information. Alle befragten Studenten (20) fühlten sich durch den Inhalt des Programms angesprochen, was sicherlich dem verständlich geschriebenen Text zuzusprechen ist, denn 19 der 20 Studenten gaben an, den Text gut zu verstehen, nur ein Student hatte dabei Schwierigkeiten. Hingegen waren nur etwas über die Hälfte der Studenten (11) der Meinung, dass die Textlän-

ge pro Seite ausgewogen war, 8 Studenten meinten, dass einige Karteikarten zu textlastig wären.

Da der Lerneffekt durch Wiederholungen gefördert wird und dies am einfachsten durch Fragen nach einzelnen Abschnitten erreicht werden kann, sollte nach der Akzeptanz dieser Methode gefragt werden. 17 der Studenten wünschten sich nach jeder Karte, insofern dies einen Sinn hatte, eine Frage zur Rekapitulation ihres Wissens (3 lehnten dies ab). Die Bedeutung eines Endquiz, eines klassischen Post Organizers also, wurde ebenfalls hervorgehoben. 13 war es sehr wichtig ein solches Endquiz vorzufinden, 5 Studenten war dies nicht so wichtig und ein Student lehnte dies ab, einer enthielt sich. Auch das Feedback als klassischer Concurrent Organizer wurde von den Studenten als wichtig empfunden. 14 Studenten sprachen sich dafür aus und sechs dagegen. Ebenfalls ein Argument für die positiven Effekte des E-Learnings ist die Interaktivität. Nach dieser wurde in der nächsten Frage gefragt. So sprachen sich 9 Studenten für mehr Interaktivität (Drag&Drop, interaktive Bilder) aus, weiteren 9 war dieses Thema nicht sehr wichtig, einem Student waren Interaktionen gänzlich unwichtig und einer enthielt sich. Besonders die Interaktivität von Lernprogrammen erlaubt es unterschiedliche Fähigkeiten im Studenten zu wecken und zu testen. Tatsächlich wünschten sich 14 Studenten eine Prüfungsform, die es erlaubt, Prüfungsfragen am Computer zu lösen. Sechs lehnten dies ab. Allerdings merkten einige Studenten an, dass es verschiedene Probleme mit dem Frageblock in Casus gab. So wurden zum Teil richtige Antworten im Freitextmodus als falsch erkannt, da das eingegebene Wort nicht in der Datenbank verfügbar war. Es wurde versäumt anfangs darauf hinzuweisen, dass bei längeren Textpassagen, die Frage unter den Bildschirmrand verschwindet und gescrollt werden muss. Ein Student hatte Schwierigkeiten sich im Programm zu orientieren. Die Aussagekraft der Grafiken wurde positiv bewertet (19 von 19), lediglich mehr Bilder zum Patienten wurden gewünscht. Aber die Qualität der Grafiken wurde von einigen Studenten (11 von 19) bemängelt, da zum Teil schlecht gewählte Hintergründe die Schrift unlesbar machten. Hingegen waren die Studenten (19 von 20) mit der Qualität der Fotos zufrieden. Etwas konträr verhielt es sich mit dem Wunsch nach Animationen, denn etwas über die Hälfte der Studenten (11 von 20) wünschten sich keine Animationen, neun hingegen sehr wohl und wiesen mehrmals in Bemerkungen darauf hin. Ähnlich war dies mit dem Angebot von kurzen Filmsequenzen: 12 Studenten sprachen sich gegen die Implementierung von Filmen aus, 6 dafür und zwei enthielten sich. Sowohl Animationen, als auch Filme wären demnach für Lernprogramme nicht zwingend notwendig, wohingegen gute Fotos und Grafiken eine große Bedeutung beigemessen wird. Der Sinn der Filme wurde eher in der sich bietenden Abwechslung gesehen, als in gesteigertem Informationsgehalt, oder der Unterstrei-

chung von Zusammenhängen. Viele Studenten (14 von 17) wünschten keine Filme, wenn diese dazu führten, dass die Ladezeiten im Internet dafür länger würden.

Ebenfalls evaluiert wurde das Programm „Hypersensitivität“, welches im nun folgenden Abschnitt besprochen wird.

Sehr positiv wurde die kurze Einführung in wichtige immunologische Begriffe mit Relevanz zu diesem Thema bewertet. Die Erklärungen waren absichtlich sehr einfach gehalten, um den Studenten nicht schon zu Anfang zu überfordern, gleichzeitig ihm aber die wichtigsten Begriffe an die Hand zu geben. Dieses Lernprogramm wurde vorsätzlich kürzer gefasst um Unterschiede in den Ansprüchen der Programmlänge festzustellen. Das Programm wurde im Anschluss an die Befragung weiter ausgearbeitet. Es umfasste damals lediglich zehn Karten, auf denen das Wichtigste zur Hypersensitivität vermittelt wurde. Aus diesem Grund waren alle Studenten (20 von 20) mit dem Umfang des Programms zufrieden. Dies äußerte sich auch darin, dass 11 der 20 Studenten mit dem Informationsgehalt zufrieden waren, neun hielten das Programm in diesem Punkt für zu kurz. Alle Studenten (19), bis auf einen, der sich enthielt, fühlten sich durch das Programm in ihrem Interesse angesprochen. Auch hier lässt sich dies unter anderem auf den verständlich geschriebenen Text zurückführen, den 17 Studenten positiv bewerteten, 2 als nicht ausreichend empfanden und einer sich enthielt. 18 der 20 Studenten waren mit dem Textumfang auf den einzelnen Seiten zufrieden.

Auch in diesem Programm wurden die Multimediaelemente bewertet, so z.B. die Aussagekraft der Grafiken. 16 von 18 Studenten bewerteten die Grafiken als aussagekräftig, lediglich 2 Studenten waren mit den Grafiken nicht einverstanden und zwei enthielten sich. 11 von 20 Studenten äußerten sich negativ gegenüber der Grafikqualität, neun hingegen waren mit dieser zufrieden. Anders war dies bei der Qualität der Fotos, welche mit 16 positiven Stimmen bewertet wurde, zwei negative Stimmen und zwei Enthaltungen. Wie auch im Programm über die Hypothyreose beim Hund, wurde auch im Programm über die Hypersensitivität den Filmen keine große Bedeutung beigemessen. 13 Studenten wünschten keine zusätzlichen Filmsequenzen, sieben hingegen würden sich Filme als Mittel zur Abwechslung wünschen.

8.4.3 Qualitative Bewertung der Klausur

Eine Woche nach der Evaluierung der Lernprogramme beantworteten die Studenten exakt die gleichen Fragen aus dem Programm im Rahmen einer Klausur. Diese war nicht verpflichtend, wurde anonym durchgeführt und nicht bewertet. Insgesamt nahmen 20 Studenten an der Klausur teil und die gleiche Anzahl an Prüfungsbögen ging in die Bewertung ein. 17 der insgesamt 27 Fragen wurden von den meisten Studenten richtig beantwortet, d.h. dass mindestens 18 Studenten (90%) die Frage als richtig beantwortet haben mussten. Die Fragen kamen aus allen Bereichen der Lernprogramme und umfassten damit Gebiete, wie pathophysiologische Mechanismen, klinische Bilder und diagnostische Prozeduren. Es gab kein Thema, in dem sich richtig beantwortete Fragen besonders häuften.

Sieben Fragen wurden von mehr als der Hälfte der Studenten richtig beantwortet, was bedeutete, dass mehr als 13 Studenten (65%) die Frage richtig beantwortet haben mussten. Es konnte festgestellt werden, dass hierunter insbesondere Fragen zu neuen diagnostischen Möglichkeiten und Erkenntnissen, sowie zu komplexen Zusammenhängen fielen.

Lediglich drei der 27 Fragen wurden von weniger als der Hälfte der Studenten richtig beantwortet. Hierunter waren zwei Fragen zu den pathologischen Mechanismen in der Hypothyreoseentstehung, sowie eine labordiagnostische Frage.

8.5 Das Casus-Wahlpflichtfach

Im Rahmen dieses Wahlpflichtfaches sollte überprüft werden, inwiefern Studenten in der Lage sind mit Casus Fälle zu kreieren. Dazu wurden zwölf Studenten in fünf Gruppen eingeteilt, wobei jede ein Thema bearbeiten musste. Die Gruppenorganisation übernahmen die Studenten, welche sich auch die einzelnen Aufgaben zuteilten. Meist wurde die Aufgabe in mehrere Untereinheiten unterteilt und jedes Gruppenmitglied erfüllte seinen Part. Dieses Prinzip verlangte von jedem Einzelnen gleiche Fähigkeiten, wie Recherche, Zusammenfassung, Bildbearbeitung und den Transfer in Casus. Eine Gruppe hingegen teilte sich in Spezialisten auf. Zwei Gruppenmitglieder recherchierten die Texte und schrieben diese, sowie die Fragen, ein anderes fertigte die Grafiken und Bilder an und stellte sie, sowie die Texte in das Casussystem ein.

Während der ersten Bearbeitungszeit wurde die Hilfe des Tutors hauptsächlich für die Unterstützung bei der Recherche der Themen in Anspruch genommen, wohingegen in der zweiten Bearbeitungszeit größtenteils Probleme mit Casus an sich auftauchten und zu beheben waren. Diese waren Schwierigkeiten bei der gleichzeitigen Anmeldung zweier Autoren, da es nur einen Autorenzugang je Gruppe gab. Gelöst wurde dieses Problem, in dem sich die Gruppenmitglieder untereinander absprachen und die Zugangsberechtigung an andere Mitglieder der Gruppe weitergaben. Ein weiteres Problem war die Einstellung der Grafiken und Fotos in Casus, da oftmals falsche Dateiformate verwendet, oder die maximal zulässige Dateigröße überschritten wurde. Ebenfalls war die Detailerkennbarkeit oft nach der Übertragung in Casus nicht mehr gegeben und so mussten entweder Bilder neu angefertigt, oder in einem entsprechenden Grafikprogramm bearbeitet werden. Auch vorgefertigte und insbesondere vorformatierte Texte stellten bei der Einstellung in Casus ein Problem dar, da Texte im Wordformat nicht im selben Format in den Casuseditor übertragen werden konnten. Im Großen und Ganzen muss jedoch erwähnt werden, dass sich die Erstellung der Programme als unproblematisch herausstellte und alle Studenten mit dieser Art des Wahlpflichtfaches sehr zufrieden waren.

8.5.1 Lernprogramme im Rahmen des Wahlpflichtfaches

8.5.1.1 Lernprogramm „Natürliche Killerzellen“

Das erste Programm befasst sich mit dem Thema „Natürliche Killerzellen“ und geht zunächst auf deren Morphologie und Entwicklung ein und arbeitet die Unterschiede zu B- und T-Zellen heraus. Die nächsten Karten beschäftigen sich mit den Aufgaben der natürlichen Killerzellen und deren Wirkmechanismen, sowie deren Stellung im Ablauf einer Immunantwort. Da der MHC-I-Rezeptor für die Arbeitsweise der natürlichen Killerzellen essentiell ist, behandelt eine Karte ausschließlich dieses Molekül. Besonders bemerkenswert ist der Einbau einer kleinen Filmsequenz zu diesem Thema, sowie den sinnvollen Einbau eines Hyperlinks zum Thema „Apoptose“. Auch der Bezug zur aktuellen Forschung wurde von den Studenten aufgegriffen und eine Seite der Universität Heidelberg verlinkt, auf dieser wird der Einsatz von natürlichen Killerzellen in der Krebstherapie beschrieben.

Das gesamte Programm umfasst acht Karteikarten.

8.5.1.2 Lernprogramm „T-Zellen“

Dieses Lernprogramm befasst sich mit den unterschiedlichen Typen der T-Zellpopulation, sowie der Selektion und Aktivierung dieser Zellen. Zunächst wird der T-Zellrezeptor und dessen Bildung beschrieben, anschließend werden die T-Helfer-, zytotoxischen T-Zellen, natürlichen Killerzellen, Gedächtnis- und Suppressorzellen und deren Funktionen erklärt. Auch in diesem Programm wurde eine Filmsequenz eingebaut. Ebenso wird auf einen Artikel aus dem New England Journal of Medicine verwiesen. Es folgt eine kurze Abhandlung zu γ - δ -T-Zellen und deren Aufgaben. Anschließend wird auf die Prägung und Selektion der T-Zellen eingegangen. Das Ende des Programms bildet eine Karte zur Aktivierung der T-Zellen und ein Ausblick in die Zukunft, welcher sich mit Transplantatabstoßung und Krebstherapie beschäftigt. Das Programm umfasst elf Karteikarten.

8.5.1.3 Lernprogramm „Das Komplementsystem“

In diesem Programm wird auf die verschiedenen Aktivierungsmechanismen des Komplementsystems und seine Reaktionskaskade eingegangen. Zunächst erfolgt eine kurze Einführung in das Thema mit einer Beschreibung der wichtigsten Aufgaben. Die folgenden Karten beschreiben die drei Aktivierungswege (klassischer, Lectin- und alternativer Weg) und die Endprodukte der Komplementkaskade, sowie deren Wirkungen. Das Programm besteht aus sieben Karten.

8.5.1.4 Lernprogramm „Immunsystem von Mutter und Kind während der Trächtigkeit“

Dieses Thema beschreibt die immunologischen Vorgänge während der Trächtigkeit, welche sich auf das Ungeborene und die Mutter auswirken mit besonderem Blick auf Impfungen während der Trächtigkeit, sowie den Aufgaben und der Bedeutung des Kolostrums. Zunächst werden die anatomischen Grundlagen (Plazentaarten, etc.) geschaffen, um dann auf das fetale Immunsystem überzuleiten. Hierbei wird die Entstehung der lymphatischen Organe und die

Entwicklung des erworbenen Immunsystems beschrieben. Zusätzlich wird auf das Phänomen der persistierend infizierten Tiere eingegangen. Die nächste Karte zeigt auf, dass Feten intrauterinen Infektionen nicht schutzlos ausgeliefert sind und erklärt die entsprechenden immunologischen Mechanismen. Die zwei folgenden Karten haben das Kolostrum zum Thema, wobei die Zusammensetzung und die Aufnahme der Biestmilch über die Darmmukosa beschrieben werden. Die zweite Karte beschreibt Gründe für das Versagen des passiven Transfers und das Management in einem solchen Fall am Beispiel des Pferdes und des Rindes. Weiterhin werden die Vorgänge intrauteriner Infektionen anhand von Beispielen dargelegt (Akabanevirusinfektion beim Schaf, Parvovirusinfektion bei der Sau und BHV-1-Infektion bei der Kuh). Eine weitere Karte beschäftigt sich ausschließlich mit der BVD-Virusinfektion während der Trächtigkeit. Zum Abschluss dieses Themas gehen die Studenten auf die Muttertierimpfungen, sowie deren Vor- und Nachteile ein. Die letzte Karte dieses Programms setzt sich mit der mütterlichen Toleranz gegenüber dem Fetus auseinander. Das Programm besteht aus zehn Karteikarten.

8.5.1.5 Lernprogramm „Ablauf von Immunreaktionen“

Die Gruppe beschreibt zunächst die verschiedenen Anteile des Immunsystems in klassischer Weise, also in der Unterscheidung zwischen unspezifischer und spezifischer Immunantwort, wobei sie immer wieder Überblicke einbauen und somit dem Lernenden die Möglichkeit geben die momentane Position im Lernprozess zu verifizieren und in den entsprechenden Kontext zu stellen. Der zweite Teil des Programms zeigt den Ablauf einer Immunreaktion anhand einer Stichverletzung. Zum besseren Verständnis gehen die Autoren zunächst auf den Bakterienaufbau ein, da dieser von größter Bedeutung bei der Auslösung einer Immunantwort ist. Anschließend beschreiben sie den Reaktionsstart durch die humoralen Komponenten des unspezifischen Immunsystems, sowie die Aktivierung der unspezifischen Immunzellen durch Toll-like-Rezeptoren. Es folgt ein Abschnitt über die spezifische Immunantwort, worin die Aktivierung der T- und B-Zellen und die Aufgabe der Lymphknoten mit einfließen, sowie die T-Gedächtniszellen erklärt werden. Sehr gelungen ist der abschließende Vergleich zwischen einer Bakterien- und Virusinfektion. Das Programm besteht insgesamt aus 22 Karten.

8.5.1.6 Lernprogramm „Pemphiguskomplex und klinisches Bild des Pemphigus foliaceus“

Dieses Lernprogramm befasst sich mit den unterschiedlichen Formen des Pemphiguskomplexes, wobei es auf die pathophysiologischen Mechanismen eingeht und anschließend anhand eines klinischen Beispiels diese verdeutlicht. Im letzten Teil wird nicht nur die Klinik an sich beschrieben, sondern auch die diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten aufgezeigt, um einen Bezug zur Klinik herzustellen, was von vielen Studenten und Professoren gewünscht wird [17]. In der Einleitung wird kurz die Pathogenese der Pemphiguskrankheiten eingeführt und anhand von Bildern die desmosalen Strukturen beschrieben, die die Zielstruktur für die Autoantikörper darstellen. Anschließend wird der Pemphiguskomplex in das Überempfindlichkeitsschema eingeteilt. Nun werden die verschiedenen Formen des Pemphigus erklärt und deren Lokalisationen in der Haut beschrieben. Die folgende Karte listet die wichtigsten prädisponierenden Faktoren des Pemphiguskomplexes auf. Nun wird das klinische Bild des Pemphigus foliaceus bei diversen Tierarten aufgezeigt und auf die zytologischen und histologischen Charakteristika eingegangen, sowie mögliche Differentialdiagnosen angegeben. Der letzte Abschnitt auf dieser Karte zeigt die verschiedenen diagnostischen Möglichkeiten kritisch auf. Zum Abschluss wurden die Therapiemöglichkeiten bei Pemphiguserkrankung verdeutlicht. Das gesamte Programm baut sich auf 12 Karten auf.

9 Diskussion

9.1 Erhebung zur Akzeptanz von Lernprogrammen

Die Erhebung ist insgesamt aussagekräftig, da im zweiten Semester 37% von 251, im vierten 51% von 245 und im sechsten Semester 49% von 267 Studenten befragt wurden. Die statistische Beschreibung fand anhand der gegebenen Antworten und nicht an der Gesamtzahl der Fragebögen statt

Die Frage nach den von den Studenten im Privatbereich verwendeten Internetverbindungen ergab, dass die meisten eine sehr gute Anbindung an das Netz besitzen. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam eine Forschungsgruppe an der Universität Wien [42], dort verfügten über 60% der Medizinstudenten über eine ADSL, LAN, oder TV-Kabelanbindung ans Netz. Ehlers et al konnten in einer Studie aus dem Jahr 2002 nachweisen, dass Studenten der Tiermedizin auch über eine entsprechende PC-Ausstattung verfügen [45]. Dies lässt die Überlegung zu, ob das Argument gegen kleine Filmsequenzen, oder aufwendigere Animationen, wie es von Hege in ihrer Arbeit postuliert wird [39], noch aktuell ist. Denn neben einer guten technischen Ausstattung auf der Anwenderseite kommt die gute technische Aufbereitung von Seiten der Anbieter hinzu, so werden durch Neuerungen im World Wide Web die Voraussetzungen für eine schnellere und reibungslosere Übertragung von Dateien geschaffen, die es auch ermöglichen, Videosequenzen ohne Störungen zu übermitteln [50], wie z.B. die Einführung des V6-Internet, in dem es möglich wird Informationseinheiten spezielle Fähigkeiten und Privilegien zu zuschreiben, so kann z.B. ein Datenpaket schneller verschickt werden, als ein anderes. Dies war bisher nicht möglich, da das Egalitätsprinzip im Netz galt. Aber nicht nur die technischen Grundlagen sind gegeben, auch die Fähigkeit sich im Internet zu Recht zu finden sind bei über der Hälfte der Studenten vorhanden, so dass der Einsatz von WBT-Programmen bereits heute vor keinen größeren Hindernissen von Seiten der Studenten steht. Zu diesem Ergebnis kommen auch Link et al. [42]. Dies spiegelt sich ebenso in den Zahlen zur Internetrecherche wieder, die besagen, dass die überwiegende Mehrheit über die Fähigkeit verfügt zielgerichtet nach relevanten Informationen zu suchen. Eine Geschlechts-, sowie Altersdisposition konnte in dieser Arbeit nicht ausgearbeitet werden, da die Anzahl an männlichen Studenten, bzw. älteren Studenten zu gering war, um eine allgemeingültige Aussage treffen zu können. Auch Studenten der Humanmedizin nutzten das Internet mehrmals im Monat, um sich

Informationen zu beschaffen, so gab Link eine Zahl von 97% an, wobei hier nicht nur nach studienrelevanten Informationen gesucht wurde [42]. Ein Zusammenhang zwischen Geschlecht, bzw. Alter und der Fähigkeit mit dem Internet umzugehen, konnte in der hier vorgestellten Evaluation nicht herausgearbeitet werden, da das Geschlechterverhältnis nicht ausgewogen genug und die Studenten mehrheitlich einer Altersgruppe angehörten, Link konnte einen deutlichen Zusammenhang beim Alter feststellen, aber keinen deutlichen beim Geschlecht. Die gute Recherchefähigkeit bezog sich auch auf die Beschaffung von tiermedizinisch relevantem Wissen. 34% der Studenten besuchten regelmäßig Internetseiten mit tiermedizinischen Inhalten, wobei hier das klinische Semester mit 45% über dem Durchschnitt lag, was sich sicherlich auf das größere Angebot an entsprechenden Seiten zurückzuführen lässt. Einen Hinweis darauf gibt auch der Wunsch nach einem stärkeren Ausbau von tiermedizinischen Wissensportalen im Netz, wo abermals das sechste Semester am besten vertreten war. Die Seiten mit den höchsten Zugriffszahlen waren die Seiten des Wikipedialexikons und der Suchmaschine Google. Wikipedia wurde 2001 als freie Enzyklopädie gegründet. Der Grundgedanke war, dass jeder ohne redaktionelle Hemmnisse zu Begriffen Artikel verfassen und diese sofort ins Netz stellen konnte. Sowohl die englischsprachige, als auch die deutschsprachige Ausgabe dieses Lexikons können sich von der Anzahl ihrer Artikel mit den traditionellen Lexika vergleichen und messen, wie mehrere Studien herausfanden [51, 52]. Es kann Wikipedia jedoch kein unumwundenes Lob ausgesprochen werden, da die zugrunde liegende Naturestudie zu Kritik Anlass gab. So wurde der Studie vorgeworfen, Artikel mit hohen Zugriffszahlen untersucht zu haben. Diese sind jedoch aufgrund dessen besser geschrieben und unterliegen somit einer breitflächigeren Kontrolle, als Berichte aus Spezialgebieten. Es ist jedoch anzunehmen, dass die Studenten hauptsächlich Artikel mit sehr speziellem Inhalt in Wikipedia aufsuchen, die weniger kontrolliert werden. Darüber hinaus werden die Artikel nicht von Experten begutachtet, die einzige Kontrolle stellen andere Leser dar. Somit entsteht in Wikipedia ein Lexikon, das weniger auf fundiertem Wissen, sondern eher auf Halbwissen beruht. Die Verfasser der Artikel sind oft Laien, die in der Annahme leben, kompetent über dieses Thema Auskunft geben zu können. Ein Gebiet wie die Medizin, kann jedoch ohne eine umfassende Bildung in diesem Bereich in keinem Fall kritisch und unter Einbeziehung aller Zusammenhänge aufgearbeitet werden. Es besteht die Gefahr der Trivialisierung und der Überinterpretation eines Themas. Fazit ist, dass Studenten Wikipedia als Nachschlagewerk für ihr Studium verwenden, um sich studienrelevantes Wissen anzueignen. Dies muss jeder Dozent realisieren und entsprechend reagieren. So könnte eine regelmäßige Überprüfung der Wikipediaseiten zu den wichtigsten Themengebieten mögliche Fehler aufdecken und an-

schließlich in den Vorlesungen darauf hingewiesen werden. Denn vermeiden lässt sich das Aufsuchen dieser Seite durch Studenten nicht. Kritischer ist sicherlich die Tatsache zu sehen, dass Studenten nach Begriffen über die Internetsuchmaschine Google suchen und dann entsprechende Seiten auswählen, die in deren Ergebnisliste auftauchen. Diese Seiten unterliegen überhaupt keiner Kontrolle und können mitunter einen hohen Grad an Falschinformation aufweisen. Das ist z.B. der Fall auf einer Seite über das Sommerexzem beim Pferd, dort werden verschiedene Ursachen für dieses Krankheitsbild angegeben, der Hauptauslöser, der Stich der Culexmücke, wird aber nicht erwähnt [53]. Hat der Student nie gelernt Informationen kritisch zu betrachten, so kann dies dazu führen, dass er sich Wissen aneignet, welches jeder wissenschaftlichen Grundlage entbehrt. Auf diesen Punkt weist auch Rangachari in seinem Artikel zur Informationsbeschaffung unter Medizinstudenten in Kanada hin [54]. Aus diesem Grund sollte auf die mögliche Problematik bei der Verwendung der hier angesprochenen Seiten in den Vorlesungen kurz eingegangen werden. Sehr positiv zu werten ist jedoch die Schaffung eines semestereigenen Forums, über welches sich die Studenten austauschen können. Dies erleichtert die Weitergabe wichtiger Informationen zu Studium und Lehre. In der Vorklinik wurde es unter anderem dazu verwendet, relevante Themen und Schwerpunkte für die entsprechenden Testate in Anatomie, Physiologie und physiologischer Chemie auszumachen und weiterzugeben, was den Lerneffekt erhöht, da Schwerpunkte gesetzt werden können und Studenten in der Lage sind die essentiellen Informationen besser zu erkennen [17]. Das semester-eigene Forum stellt eine Möglichkeit dar, wie die Forderung nach Unterrichtung im Problemlösen erfüllt werden kann [55]. Die Studenten helfen sich auf diesen Seiten gegenseitig und unterstützen sich durch Tipps und Anregungen. Ähnliche Foren wurden auch an anderen Fakultäten gegründet [42]. Die Themen auf diesen Forumseiten konnten jedoch nicht inspiziert werden, da die entsprechende Internetadresse in den Fragebögen nicht mit aufgeführt wurde. Anscheinend ist der Austausch zwischen Studenten nicht unerheblich und ein großer Bestandteil der Internetaktivitäten, denn auch öffentlich zugängliche Forumseiten wie Foren4vet werden in Anspruch genommen. Dass die hier befragten Studenten leichter mit dieser Art der Kommunikation umgehen, könnte bedeuten, dass diese Form der Kommunikationshilfe unter Umständen auch in Lernplattformen eingesetzt werden könnte. Pahinis und Link zu Folge nutzten Studenten in deren Studie jedoch nur selten das angebotene Forum auf Lernplattformen, um miteinander zu kommunizieren [42, 56].

Die Seiten der tiermedizinischen Fakultät München wurden häufiger im vierten und sechsten Semester aufgerufen, wobei das sechste Semester weit öfter darauf zugriff, als alle anderen. 61 der insgesamt 88 Studenten, die angaben Instituts- und Klinikseiten zu besuchen stammten

aus dem klinischen Semester. Dies ist entweder auf das größere Angebot im klinischen Department zurückzuführen, oder es handelt sich um spezielle Information, welche so in dieser Aufbereitung nicht in einem Lehrbuch zu finden ist, der Student also seine Unterlagen auf jene Weise erwerben muss. Dies trifft z.B. auf die Seiten der diversen Kliniken zu, die vorlesungsbegleitende Unterlagen anbieten. Zu einem ähnlichen Schluss kam Link, der ebenfalls anmerkte, dass 61% der Studenten das Internet hauptsächlich dazu nutzten Vorlesungsskripte von den Institutsseiten zu laden [42]. Das Interesse an Fakultätsseiten blieb nicht nur auf die Münchner Fakultät beschränkt, sondern auch andere tiermedizinische Fakultäten waren Ziel der Informationsbeschaffung, darunter fielen die Hochschule Zürich und Wien. Durch Verlinkung mit anderen Seiten könnte der Student davon abgehalten werden, sich Wissen unkontrolliert zu besorgen, wie das z.B. auf den Seiten der Wiederkäuferklinik in München, oder diversen Seiten der Vetsuisse Fakultät der Fall ist. Die Verwendung von Internetseiten aus dem humanmedizinischen Bereich liegt besonders nahe, wenn vergleichbare Angebote aus der Tiermedizin nicht vorhanden sind, das humanmedizinische Angebot aber übertragbar ist. So wurde für den Bereich Histologie der Histologietutor der Universität Tübingen verwendet, da dieser gut über die Grundlagen der Histologie aufklärte und der Student über Interaktionen angesprochen wurde [57]. Aus dem bereits Erwähnten ist festzustellen, dass heutige Studenten sich Informationen nicht nur aus Vorlesungen und Büchern beschaffen, sondern auch zielbewusst moderne Technologien dafür einsetzen.

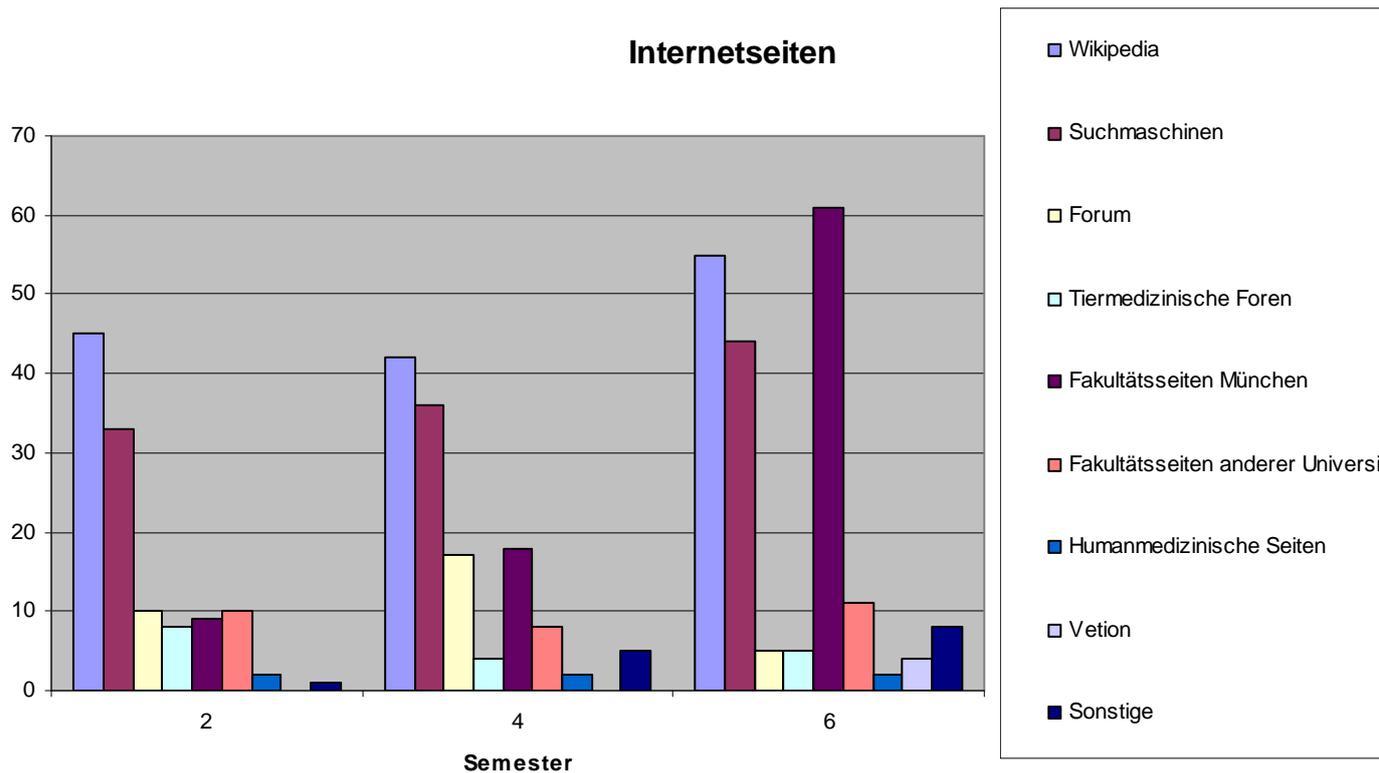


Abb. 7 Häufig verwendete Internetseiten unter den Studenten des zweiten, vierten und sechsten Semesters

Eine Bewertung der Lernprogramme konnte über die Hälfte der Studenten nicht vornehmen. 35% der Studenten bewerteten Lernprogramme als positiv, 10% aber lehnten Lernprogramme ab, dies waren in unserem Fall mehr als in Links Studie, wo lediglich 4,4% Lernprogramme als nicht hilfreich ansahen [42]. Die Gründe dafür könnten in dem geringen Bekanntheitsgrad für Lernsoftware liegen, denn die meisten Studenten stehen Dingen kritisch gegenüber, die sie nicht kennen. Haben sie die Möglichkeit sich mit Lernprogrammen abermals auseinander zu setzen, so ändert sich die Meinung unter Umständen zum Positiven, wie das im zweiten Teil dieser Arbeit zu sehen ist. Auf die Frage, ob sie das Lernprogramm zur Hypothyreose gerne nochmals verwenden würden, antworteten 17 der 18 Studenten mit ja, lediglich einer wollte das Programm nicht wieder verwenden. Allerdings war die Grundhaltung in diesem Kurs auch eher positiv gegenüber Lernprogrammen, da 17 von 20 Studenten Lernsoftware generell als sinnvoll ansahen. Die ablehnende Haltung gegenüber E-Learningangeboten aufgrund von Unkenntnis in diesem Bereich bestätigt auch die SPOTplus-Studie, welche anführt, dass die meisten Menschen, die wenig Erfahrung mit diesen Technologien haben, befürchten, nicht über die nötigen Fähigkeiten zu verfügen, um mit diesen Angeboten zu Recht zu kommen [58]. Die Studenten aus dem zweiten, vierten und sechsten Semester wurden nach den Gründen für die fehlende Nutzung von Lernprogrammen gefragt und ein Punkt, den diese anführ-

ten war die fehlende Werbung für diese. Auch Ehlers vertritt diesen Standpunkt und fordert eine intensivere Ankündigung der Programme [59]. Aus diesem Grund war es nicht erstaunlich, dass nur ein sehr geringer Anteil an Studenten Lernprogramme regelmäßig verwendete (1%). Die gelegentliche Nutzung nahm vom zweiten zum sechsten Semester etwas zu, herausstach allerdings das vierte Semester, in welchem fast die Hälfte der Studenten gelegentlich Lernprogramme verwendeten. Ein Zusammenhang zwischen dem Umgang mit dem Internet und der Häufigkeit der Nutzung von Lernprogrammen konnte nicht hergestellt werden. Auch das Argument, dass das vierte Semester über eine bessere Anbindung an das Internet verfügte, konnte nicht bestätigt werden. Diese Diskrepanz zwischen dem vierten Semester und den anderen beiden Semestern, konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht erklärt werden. Auf die Frage nach den Gründen für die fehlende Nutzung von Lernprogrammen wurde an erster Stelle der ökonomische Faktor genannt. Den meisten Studenten waren Lernprogramme zu teuer und auch Ehlers sieht in diesem Punkt den Einzug der Lernprogramme in die Hochschule empfindlich behindert [60]. Dies gilt nicht nur für die CBT-Programme, sondern in verstärktem Maße auch für WBT-Programme, die zunehmend passwortgeschützt sind und nur einer zahlenden Minderheit zur Verfügung stehen, wie dies auch bei Casus der Fall ist. Ausnahmen für Studenten sind dem Autor nicht bekannt, würden sich aber für alle Beteiligten lohnen, da jeder auf seine Weise profitieren könnte. Lernprogramme könnten in einer Datenbank der Bibliotheken erfasst werden und für Studenten zugänglich sein, wenn diese über einen gültigen Bibliotheksausweis verfügen. Ähnlich dem Frontpage-Modell der Staatsbibliothek in München, bei dem jeder Student mit einem entsprechendem Ausweis über das Internet auf kostenpflichtige Fachzeitschriften zugreifen kann. Erst an zweiter Stelle wird die fehlende Bereitschaft am Computer zu arbeiten erwähnt. Ein Grund dafür könnte die fehlende Fähigkeit sein, mit dem Computer umzugehen, dies wiederum ist das größte Hindernis gegen die Verbreitung des E-Learnings an Hochschulen. Einen Hinweis darauf, dass es einige Studenten gibt, die über keine Computerkenntnisse verfügen, geben Link et al in ihrer Studie [42]. Middendorff et al fanden, dass deutsche Medizinstudenten lediglich acht Stunden in der Woche am Computer verbringen, dies ist der niedrigste Wert unter allen Disziplinen [61]. Die Frage ist, wie hoch der Einfluss dieser kleinen Gruppe auf den Wert ist, denn in der hier vorgestellten Arbeit, konnten alle Studenten mit dem Internet umgehen. Aus diesem Grund muss es noch andere Faktoren geben, wieso Studenten nicht gerne am Computer arbeiten. Vielleicht ist es auch die Angst vor neuen Technologien und ihnen nicht gewachsen zu sein, die bei der Einführung eines Learning-Management-Systems (LMS) im großen Stil berücksichtigt werden muss. Die kleine Gruppe von Studenten, welche Angst vor der neuen Technologie haben,

oder über schlechte Computerkenntnisse verfügen, müssen bereits im ersten Semester mit diesem neuen System vertraut gemacht werden, um eine negative Grundeinstellung zu verhindern. Dies kann z.B. durch einen einmaligen Einführungskurs in das LMS erreicht werden, wie es an der humanmedizinischen Fakultät in Wien der Fall war [42]. 13% der Studenten gaben an, über keine Möglichkeit zu verfügen, E-Learningangebote zu verwenden, in diese Kategorie flossen diverse Themenbereiche mit ein, wie z.B. eine fehlende Auswahl, der finanzielle Aspekt und eine schlechte Internetanbindung.

Lernsoftware scheint für die meisten Menschen immer noch das Image einer unseriösen, spielerischen Ablenkungsmethode zu haben und wird demnach oft jeder Grundlage entbehrend abgelehnt. Bei dieser Befragung gab eine Studentin an, Bücher zu bevorzugen, weil diese ihr seriöser erschienen. Beschäftigt man sich jedoch mit diversen Lernprogrammen und LM-Systemen, so ist man schnell von der Seriosität dieser Angebote überzeugt. Das negative Bild der Lernprogramme hindert wahrscheinlich viele Studenten Lernsoftware zur Prüfungsvorbereitung zu verwenden. In dieser Arbeit gaben immerhin 11% der Studenten an, dass Lernprogramme ihnen nicht das Wissen vermitteln können, das sie zum Bestehen einer Prüfung benötigen. Dies ist aber nicht der Fall, wenn man sich die einzelnen Programme aus den verschiedenen Instituten und Kliniken ansieht. Zudem wurden diese von Personen entwickelt, die gleichzeitig als Prüfer auftreten, also sehr wohl die Prüfungsrelevanz einzelner Themen einschätzen können. Bedenklich ist aber, dass Studenten ihr Lernmaterial nach der Prüfungsrelevanz aussuchen und nicht nach ihren Fähigkeiten und Bedürfnissen. Interessant war in diesem Zusammenhang auch die Tatsache, dass gerade das vierte Semester, welches am häufigsten Lernprogramme verwendet, besonders stark diese Meinung vertritt. 19% aus diesem Semester sind dieser Auffassung, das könnte daran liegen, dass das vierte Semester an sich Recht hat und Lernprogramme nicht wirklich das entsprechende Wissen vermitteln, was aber nicht an der Lernsoftware an sich liegt, sondern an der Tatsache, dass zum Einen zu wenig tiermedizinisch relevante Programme zu finden sind, zum Anderen die bereits vorhandenen Programme den Studenten nicht bekannt sind, wie weiter unten noch aufgeführt wird. Aus diesem Grund greifen viele Studenten auf Seiten aus der Humanmedizin zurück, deren Informationen aber so nicht unbedingt auf die Tiermedizin zu übertragen sind. Im Schnitt waren 8% der Studenten der Meinung, dass Lernprogramme ihnen nicht die Information geben, die sie suchen. Es ist erstaunlich, dass dieser Punkt erst an dieser Stelle genannt wird, denn wenn Lernprogramme qualitativ mangelhaft ausgearbeitet wären, sollte dieses Argument an erster Stelle stehen und vor der Prüfungsrelevanz. Die Meinung, dass Lernprogramme nicht das nötige Wissen vermitteln, vertritt auch West [38], der in seinem Artikel über die Lehre im Fach Physiologie

herausstellt, dass die Information in Lernprogrammen zu kurz gefasst und punktuell ist. Er bezieht sich allerdings auf die typischen POL-Programme, welche für ein spezielles Gebiet erarbeitet wurden. Moderne Lernsoftware für die Vorklinik - hier sei das Lernprogramm Multimedia Physiologie erwähnt - entspricht allen Anforderungen, die auch an Lehrbücher gestellt werden und unterliegen demselben redaktionellen Prozess. Lernprogramme müssen jedoch nicht nur Informationen vermitteln, sondern auch in einer annehmbaren Zeit zu bearbeiten sein. Dieser Punkt wurde von 5% der Studenten genannt. Für diese Studenten waren Lernprogramme zu zeitaufwendig, was sicherlich bei einigen der Fall ist. Es stellt sich nur die Frage warum das Bearbeiten von Lernprogrammen als zeitaufwendiger angesehen wird, als das Lernen aus Büchern. Insbesondere, da viele Lernprogramme nicht in einer Sitzung abgearbeitet werden müssen (siehe Casus) und oft über einen Nachschlagecharakter verfügen, so dass der Student ohne weiteres Seiten überspringen und gezielt auf die benötigte Information zugreifen kann. Wahrscheinlich ist diese Meinung durch ein mangelhaftes Wissen über die Software entstanden. Diese Annahme wird in Teilen dadurch bestätigt, dass im vierten Semester, welches Lernprogramme am häufigsten verwendete, lediglich 5% diese Meinung vertraten, wohingegen in den anderen Semestern rund 10% dieser Ansicht waren.

Es wurde bereits weiter oben erwähnt, dass die fehlende Werbung für Lernprogramme schuld an deren niedrigem Bekanntheitsgrad ist. Den Studenten fehlt entweder der Überblick über das Angebot, oder das Bewusstsein, dass es E-Learningangebote überhaupt gibt. Letzteres war bei den befragten Studenten der Fall, da einige angaben, nichts über das E-Learning an der Fakultät im Speziellen und generell zu wissen. Dem könnte man durch die Veröffentlichung von Listen entgegenwirken, welche die E-Learningangebote der Fakultät und vielleicht auch anderer Einrichtungen zusammenfasst, kurz erklärt und darlegt, wie man darauf zugreifen kann. Aber nicht nur die fehlende Werbung ist ein Thema, sondern auch die fehlende Auswahl an Lernprogrammen, welche immerhin im Schnitt 3% der Studenten beanstanden [59].

Prüfungsvorbereitungen finden anscheinend nach wie vor hauptsächlich anhand von Büchern und Skripten statt, denn die Mehrheit der Studenten nutzte Lernprogramme nicht, um sich auf Prüfungen vorzubereiten. Dabei war den Dozenten frühzeitig klar, dass Bücher allein, nicht das nötige Wissen vermitteln können, sondern andere Wege gefunden werden müssen [62]. Auch in diesem Bereich wären Lernprogramme ein sinnvoller Zusatz zu den klassischen Lehrmaterialien, da Schwerpunkte in Lernprogrammen anders gelegt werden können.

Viele der heutigen Lernsoftwares sind sowohl technisch, als auch didaktisch sehr gut aufbereitet und auf dem neuesten Stand, durch den geringen Bekanntheitsgrad jedoch, können sich

Lernprogramme in der praktischen Anwendung nicht beweisen, da Studenten zu selten auf dieses Lehrmittel zurückgreifen und das nötige Feedback für Verbesserungen fehlt. An der tiermedizinischen Fakultät in München konnten im Rahmen dieser Befragung lediglich 18% der Studenten ein, oder mehrere Lernprogramme nennen. Die am häufigsten verwendeten Lernprogramme waren die Multimedia-CD Physiologie von Guido Haschke und die Fragensammlung zum Thema allgemeine Radiologie aus dem Urbanverlag. Weiter angeführt wurde das Sono Basics Lernprogramm von Frau Prof. Nautrup und diverse Anatomieprogramme, welche allerdings nicht namentlich erwähnt wurden. Viele Studenten verwenden eher Online-quiz, oder Fragensammlungen als ein nach konstruktivistischer Lehre aufgebautes Lernprogramm, da Letztere zu unbekannt sind [42]. Es gibt zu denken, dass gerade die Lernprogramme aus der Gynäkologie und Anatomie - beide Institute verfügen über eine große Auswahl an sehr guten Lernprogrammen - in der Befragung nur am Rande erwähnt wurden. Kein Student gab an Lernsoftware der gynäkologischen Klinik zu verwenden und nur zwei Studenten erwähnten explizit ein Lernprogramm aus dem anatomischen Institut. Dass die gynäkologischen Lernprogramme nicht erwähnt wurden, hängt sicherlich mit der Konzeption der Befragung zusammen, da aus dem klinischen Bereich des Studiums lediglich ein Semester, noch dazu ein frühes Semester, befragt wurde. Allerdings kannten mit Fortschreiten des Studiums immer mehr Studenten das Angebot, so gaben alle befragten Studenten im zweiten Semester an, die Auswahl an E-Learningangeboten der tiermedizinischen Fakultät in München nicht zu kennen, im sechsten Semester waren dies jedoch bereits 19%. Der Wunsch nach Lernprogrammen in verschiedenen Bereichen der tiermedizinischen Ausbildung war hingegen deutlich gegeben, wobei insbesondere die vorklinischen und klinischen Fächer genannt wurden. Die Bereiche, in denen Lernsoftware verstärkt angeboten werden sollte, waren durch alle Semester konsistent. So standen die klinischen Fächer an erster Stelle (38%), die Vorklinik an zweiter mit 34% und an dritter und letzter Stelle die paraklinischen Fächer mit 24%. Keinen Bedarf am Ausbau des E-Learningangebots sahen lediglich 4% der Studenten. Diese Zahl ist unter Umständen auf die Studenten zurückzuführen, die angaben, ungern am Computer zu arbeiten, bzw. die weitere Kosten auf sich zukommen sahen. In letztem Punkt könnte eine Übersichtsliste, welche Studenten das Angebot an Lernprogrammen, die zur freien Verfügung stehen, helfen. Ebenso würde der verstärkte Einsatz von WBT-Lernprogrammen diese Studentengruppe überzeugen, da hier, zumindest für den Studenten, keine weiteren Kosten entstehen würden. Bei Casus zahlt die Fakultät die Gebühren und der Student kann im Anschluss einen Zugang zum System beantragen.

Ein umstrittener Punkt ist die Behandlung von klinischen Themen im Bereich der Vorklinik [38], da einige Dozenten die Meinung vertreten, dass in einem bereits an Informationsfülle leidenden Fach, der zusätzliche Einbau von Themen aus den klinischen Bereichen den Studenten nur verwirren würde. Hier sei darauf hingewiesen, dass lediglich der Bezug zu klinischen Themen gegeben werden und nicht eine klinische Vorlesung in ein Lernprogramm mit vorklinischem Hintergrund eingebaut werden soll. Die Studenten äußerten sich positiv zu dieser Frage. Lediglich das sechste Semester wich von dem Durchschnitt ab. So sprachen sich 88% für einen Bezug zu klinischen Themen aus, 12% gegen einen solchen Vorschlag. Nach den Gründen wurde in dieser Arbeit nicht gefragt, aber unter Umständen spiegelt sich hier auch der Expertenstreit über den Sinn dieses Vorgehens wieder. Nichts desto trotz, sind sich viele Dozenten darüber einig, dass klinische Themen bei der Vermittlung von Grundlagen aus der Vorklinik helfen und die Motivation der Studenten fördern [17, 63]. Die Dozenten sind darum bemüht in der Immunologiehauptvorlesung an sinnvollen Stellen den Bezug zur klinischen Immunologie herzustellen. Den Ersatz klassischer Lernmaterialien, wie Lehrbücher und Skripte, durch Lernsoftware lehnten die meisten Studenten jedoch ab, lediglich ein halbes Prozent der Studenten glaubte an die völlige Umstellung. Erwähnenswert ist auch die Tatsache, dass gerade das befragte klinische Semester den Wechsel, auch den teilweisen Wechsel, auf elektronische Lernmaterialien völlig ablehnte. In diesem Semester sprachen sich 75% der Befragten dagegen aus, wohingegen in den vorklinischen Semestern die Rate bei ca. 67% lag. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt Link in seiner Studie [42], wobei in der dänischen Studie von Dorup ein höherer Anteil der Befragten zu einer kompletten Umstellung bereit gewesen wäre. Dies könnte jedoch auch daran liegen, dass in den skandinavischen Ländern, insbesondere in Dänemark der Umgang mit Informationstechnologie weit verbreitet ist [64]. Dorup findet auch einen Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und der Bereitschaft für die Umstellung, Männer sind dieser Studie nach eher dazu bereit. Link konnte keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und der Umstellung auf das E-Learning herstellen, sondern wies auf andere Faktoren hin, wie das Alter, die Computer- und Interneterfahrung, sowie die bereits vorhandene Erfahrung mit Lernprogrammen. Letztgenannter Punkt wird auch von Schanze et al angebracht [65], denn wie er sagt, ist das WBT/CBT-Konzept für viele europäische Studenten noch zu neu, im Gegensatz zu den USA und Kanada, wo bereits in den 1980er Jahren Studenten angaben mehrmals mit E-Learning in Kontakt gekommen zu sein [66]. Der Frage des Alters konnte in der im Rahmen dieser Doktorarbeit durchgeführten Evaluation nicht nachgegangen werden, da sich die Studenten nur gering im Alter unterschieden. Dennoch ist zu sagen, dass selbst über 30-jährige Studenten angaben sich sehr gut mit dem

Internet und der Internetrecherche auszukennen, was das letzte der Argumente widerlegt. Die Studenten an der tiermedizinischen Fakultät in München scheinen eher dann skeptisch zu sein, wenn sie zuvor nicht mit Lernprogrammen in Berührung gekommen sind. Bei der Frage nach der Wahl der Lehrmethode, zeigt sich die überragende Stellung der Bücher. Die überwiegende Mehrzahl der Studenten bevorzugt Bücher, die Vorlesung als die eigentliche Lehrmethode an der Universität, liegt zwar an zweiter Stelle, ist jedoch im Vergleich zu den Büchern weit abgeschlagen. 64% der Studenten nennen Bücher, oder Skripten an erster Stelle, lediglich 16% die Vorlesung. Anzumerken ist allerdings, dass die Lernprogramme mit 11% knapp hinter der Vorlesung liegen, die Studenten in diesem Fall also einen guten Bezug zu ihnen haben. Das Lernen anhand von Bildmaterial ist für die meisten Studenten von großer Bedeutung, da sie angeben, am liebsten über Folien, Grafiken, oder Tafelbilder zu lernen. Dies ist in einem Studium wie der Veterinärmedizin durchaus nachvollziehbar, da in diesem Fach von den Studenten oft komplizierte Zusammenhänge verstanden werden müssen. Diese komplexen Interaktionen, lassen sich z.B. durch Übersichtszeichnungen sehr gut vereinfacht darstellen, so dass der Student in kürzester Zeit einen Überblick über dieses Thema bekommt und somit nachfolgende Informationen leichter abspeichern kann [48]. Erstaunlich ist jedoch das schwache Abschneiden aller anderen, neueren Lehrmethoden. 62% der Studenten eignen sich Wissen gerne rein über den visuellen Lernkanal an, nur 19% sehen allerdings die audiovisuelle Methode als überlegen an, ebenso verhält es sich mit dem verbatim und dem haptischen Lernkanal. Besonders auffällig ist die Dominanz des visuellen Lernmaterials im sechsten Semester, wo die meisten Studenten selbst praktische Übungen nicht als notwendig ansehen, sondern lieber zu Büchern und Übersichtsbildern greifen würden. Eine Erklärung kann sein, dass das Lernen anhand der klassischen Lernmaterialien die effizienteste Methode ist, um sich Wissen innerhalb kürzester Zeit anzueignen. Dies ist vielleicht auch der Grund, wieso in vielen Studien kein Unterschied zwischen E-Learning und klassischer Unterrichtsmethode zu finden ist, da nur die kurzfristigen, aber nicht die langfristigen Effekte untersucht werden [67]. Die Stofffülle in den einzelnen Teilgebieten ist einigen Dozenten nach so groß, dass die intensive Auseinandersetzung mit einem speziellen Thema nicht mehr geleistet werden kann, sondern Wissen regelrecht absorbiert werden muss [17, 62]. An dieser Stelle sei ein Zitat von William Townsend Porter eingefügt: "The medical student must acquire power rather than information" [68]. Diese „Power“ kann am besten in mündlichen Prüfungen überprüft werden, bei denen es dem Prüfer ermöglicht wird, sich mit dem Einzelstudenten auseinanderzusetzen und sich einen Überblick über dessen Stärken und Schwächen machen zu können, sowie ihm Tipps zur Verbesserung seiner Leistungen geben kann. Es galt lange die Vorstellung, dass

diese Prüfungsform von den meisten Studenten abgelehnt wird. In der hier durchgeführten Befragung kam es allerdings zu einem anderen Ergebnis: Eine klare Befürwortung für die schriftliche Prüfung konnte nicht gegeben werden. Als Argumente gegen mündliche Prüfungen werden die hohen Studentenzahlen angegeben, welche die mündliche Prüfung sehr zeitintensiv werden lässt, sowie schlechte Standardisierungs- und Bewertungsmöglichkeiten. Gegen eine schriftliche Prüfung sprechen jedoch die fehlende Interaktion zwischen Prüfer und Student, was die Interpretation der Antworten unmöglich macht, so dass einige Studenten schlechter bewertet werden, als sie tatsächlich sind. Darüber hinaus kann Wissen effektiv bei großen Studentenzahlen nur über Multiple Choice abgefragt werden, was gewisse Gefahren in sich birgt, wie die Aneignung von Fehlinformation und das reine Lernen über „Altklausuren“. Um mehr auf die Fähigkeiten des Studenten einzugehen, haben sich die amerikanischen Pädiater auf eine andere Prüfungsform geeinigt: Sie verwenden ein Casus-verwandtes System als Prüfungssystem, wodurch der Student interaktiv Prüfungsfragen, bzw. Prüfungssituationen lösen muss und dadurch seine Fähigkeiten umfassender getestet werden können (CLIPP-Exam). Aus diesem Grund wurden die Studenten nach ihrer Bereitschaft gefragt, Prüfungen in elektronischer Form abzulegen. Wie zu erwarten war, lehnte ein Großteil der Studenten diese Form der Prüfung ab, dennoch sprachen sich fast 20% der Studenten dafür aus. Die starke Ablehnung ist sicherlich abermals auf den fehlenden Umgang mit solchen Programmen zurückzuführen [69].

9.2 Die Lernprogramme

9.2.1 Themensuche

Basis der Themensuche für die Lernprogramme war die Überlegung, dass in München die Grundlagen der Immunologie in der Hauptvorlesung gelehrt werden, die klinische Immunologie hingegen über Wahlpflichtfächer näher gebracht wird. Diese Struktur bietet sich an, da die Themen der Vorlesung im Wahlpflichtfach in den klinischen Kontext gestellt werden und sowohl Wahlpflichtfach als auch Vorlesung aufeinander abgestimmt sind. Da das Wahlpflichtfach in seiner Organisation die Einführung von Neuerungen ermöglicht, bestand in München das Interesse ein Blended-Learning-Konzept für die Immunologie zu entwickeln.

Die Themen der Lernprogramme für dieses Wahlpflichtfach sollten eine große Bedeutung in der klinischen Immunologie aufweisen. Aus diesem Grund fiel die Entscheidung auf die Gebiete Autoimmunität und Hypersensitivität. Das erste Programm sollte die Autoimmunität anhand eines klinischen Falles erklären, wie es Brunner und Fischer fordern [2, 17], gleichzeitig sollte auch die Relevanz für die Praxis berücksichtigt werden [2, 16]. Da die canine, autoimmune Thyreoiditis über diese Relevanz verfügt und gleichzeitig ein gutes Beispiel der zellvermittelten Autoimmunkrankheit darstellt, fiel die Entscheidung auf diese Erkrankung. Das Thema des zweiten Lernprogramms sollte ebenfalls ein großes Gebiet in der klinischen Immunologie darstellen und gleichzeitig damit auch die Grundlagen für das Verständnis der Pathogenese anderer immunbedingter Krankheiten erarbeitet werden können. Diese Vorgaben erfüllt der Komplex der Hypersensitivitäten, da deren Mechanismen unter anderem auch bei vielen Autoimmunerkrankungen bedeutend sind. Dies hilft im Zusammenspiel mit dem Thyreoiditislernprogramm die Grundmechanismen in der Pathogenese der Autoimmunerkrankungen besser zu verstehen. Darüber hinaus eignen sich die Hypersensitivitäten für eine Lernsoftware, da deren Einteilung und Pathogenesen für viele Studenten schwierig zu verstehen sind und die Möglichkeit der Wiederholung in diesem Fall das Verstehen und Merken erleichtern. Die klinische Relevanz ist mit diesem Thema auch gegeben, da besonders Futtermittel- und Hautallergien einen großen Anteil am Patientengut aufweisen [16].

Ein Argument, das für die Anwendung dieser Themen in Lernprogrammen spricht ist deren Komplexität, die eher einen konstruktivistischen, als instruktivistischen Ansatz fordert. Beide Gebiete verlangen ein hohes Maß an Logik, Transferfähigkeit und Erstellung von Schemata. Diese Gedankenprozesse werden durch E-Learningtechniken entsprechend gefördert.

9.2.2 Erstellung der Lernprogramme

9.2.2.1 Allgemeines

Ein gutes Lernprogramm zu verfassen bedeutet, dass inhaltliche, didaktische und lerntheoretische Überlegungen aufeinander abgestimmt werden müssen. Aus diesem Grund ist es wichtig, vor dem Schreiben einige Leitsätze zu definieren, anhand derer das Lernprogramm gestaltet werden soll. Sehr hilfreich ist ein E-Book der Canada Open University mit dem Titel *Theory and Practice of Online Learning*. Dieses Buch beschreibt sehr umfassend alle Schritte, von der Konzeption bis zur Ausarbeitung und der Erstellung eines Lernprogramms und anderer E-Learningelemente im Internet [48].

Zuerst muss sowohl das Ziel und der Zweck des Lernprogramms ausgearbeitet werden. Für das Programm über die autoimmune Thyreoiditis sollte das Ziel die Vermittlung von Wissen über die Grundlagen der Autoimmunerkrankungen sein. Dies sollte anhand eines klinischen Falls beschrieben werden. Der Zweck war die Unterrichtung im Rahmen der konstruktivistischen Lehre, so dass eigenständige Lernprozesse verstärkt gefördert wurden. Im Falle des Hypersensitivitätsprogramms war das Ziel die Vermittlung der Mechanismen und Einteilung der Hypersensitivitäten, der Zweck war der gleiche wie bei dem vorher erwähnten Programm. Ist man sich über diese Vorgaben im Klaren, so fällt die Ausarbeitung der Lernsoftware leichter, da klar strukturiert werden kann und keine unnötige Information mit einfließt, ist die Information hingegen systematisch schlecht aufgebaut, so wird sie vom Lernenden nicht entsprechend wahrgenommen und kann in Vergessenheit geraten. Dies ist bei der Erstellung des Programms zur Hypersensitivität besonders aufgefallen, da in dieses Thema eine Unzahl an Fachrichtungen einfließt und es mitunter schwierig war sich nicht in Details zu verlieren [47, 48].

Aber nicht nur für den Autor ist es wichtig jederzeit die Übersicht innerhalb des Programms zu wahren, denn auch für den Lernenden ist es von Bedeutung, zu wissen, in welchem Abschnitt er sich gerade befindet. Dies hilft ihm das eben Gelernte in einen entsprechenden Kontext zu stellen. Eine Methode sich eine Übersicht zu schaffen ist die Erstellung einer Übersichtskarte. In Casus ist dies durch das Inhaltsverzeichnis realisiert worden, welches nicht nur als einfacher Index fungiert, sondern durch die Einteilung in didaktische Einheiten, auch als logische Übersichtskarte wirkt. Durch die Tatsache, dass das Inhaltsverzeichnis immer an der

linken Seite eingeblendet ist, kann der Lernende durch einen kurzen Blick darauf sich reorganisieren und durch die Interaktivität des Indexes zwischen verschiedenen Karten wechseln. Eine gut durchdachte Übersichtskarte hilft den Lernstoff optimal zu strukturieren, so sollte stets mit leicht verständlichen Themen begonnen werden und zu schwereren, komplexeren übergeleitet werden. Denn gerade komplizierte Zusammenhänge können von den meisten Studenten nicht auf einmal verstanden werden. Man bricht sie deswegen in kleinere Einheiten und verknüpft sie mit bereits vorhandenem Wissen. So baut sich der Lernende langsam die Zusammenhänge auf und leitet sie sich her. Damit begreift er den Grund, weswegen dieses System so kompliziert ist leichter und wird weniger dazu verleitet Vereinfachungen anzuwenden, die sich in ihrer Gesamtaussage völlig von der des Lernstoffs unterscheiden [70]. Die Notwendigkeit dieser kleinen, überschaubaren Lerneinheiten lässt sich über neuropsychologische Ansätze erklären: Das Kurzzeitgedächtnis kann viel Information gleichzeitig aufnehmen, leitet aber nur einen kleinen Teil an das sog. Arbeitsgedächtnis weiter. Dieses Gedächtnis ist entscheidend für die Verarbeitung und Selektion der wahrgenommenen Information. Nur hier prozessiertes Wissen wird an das Langzeitgedächtnis übermittelt [71]. Aus diesem Grund fordert die kognitive Lerntheorie kleine, überschaubare Lerneinheiten [72]. So sind fünf bis neun Punkte auf einer Bildschirmseite völlig ausreichend. Dies ist in den meisten Fällen möglich, mitunter ist es jedoch didaktisch nicht sinnvoll Punkte voneinander zu trennen und separiert darzulegen, da sie eine logische Einheit bilden. Daraus wird verständlich, dass der Autor ständig zwischen Theorie und Realisierbarkeit abwägen muss.

Wird Wissen lediglich einmal im Gehirn prozessiert, so wird es schnell wieder vergessen, eine mehrmalige Prozessierung hingegen hebt den sog. Wiedererinnerungseffekt (Recall-Effect). Um diesen Effekt auszunützen, eignen sich kleine Tests nach jeder kleineren Lerneinheit und am Ende eines Programms. Dies wurde in den hier vorgestellten Programmen ermöglicht, so dass der Student nach fast jeder Karte eine kleine Aufgabe zu lösen hatte, die ihm die Möglichkeit gab, über das eben Gelesene zu reflektieren. Ein Überspringen dieses Tests war nicht möglich, da ein Weiterkommen an das Beantworten dieser Frage gebunden war. Ein Nachteil in Casus ist das nicht vorhandene Endquiz. Auf einer Seite kann lediglich eine Frage gestellt werden, so dass ein umfangreicherer Test am Ende des Programms nicht möglich war.

Die Tests sind aber nicht nur für die Merkfähigkeit des Gelernten von Bedeutung, sondern auch für die Motivation des Lernenden. Ein regelmäßiges Feedback über den Fortschritt des Schülers fördert seinen Antrieb weiterzuarbeiten. Ein Feedback bedeutet jedoch nicht nur beantwortete Fragen zu benoten, sondern gerade bei fortgeschrittenen Lernern auch eine erklä-

rende Bemerkung hinzuzufügen. Diese erfüllt zwei Aufgaben: Erstens ist sie Motivierung des Studenten, zweitens eine weitere Lernhilfe, die man als Concurrent Organizer bezeichnet (eine Definition folgt weiter unten). Prinzipiell gilt, dass Anfänger nicht mit Information überhäuft werden sollten [73], weswegen man sich zunächst mit Randbemerkungen und Feedbacks zurück hält, desto weiter fortgeschritten der Student ist, sollten diese jedoch ausgebaut werden. Umgekehrt verhält es sich jedoch mit der Feedbackfrequenz: Anfangs erhält der Lernende häufiger, dafür aber kurze Feedbacks, gegen Ende sollten sie seltener, dafür aber umfangreicher werden [74].

Der oben erwähnte Concurrent Organizer dient der Aktivierung von bereits vorhandenem Wissen und der Verknüpfung mit dem neu Gelernten. Dies fördert die Merkfähigkeit [40, 75] in hohem Maße, allerdings ist der Concurrent Organizer nur eine Möglichkeit. Den Gedanken, bereits bekanntes Wissen mit Neuem zu verknüpfen und somit in einen Kontext zu stellen, folgen auch andere Formen der Organizer. So gibt es neben dem Concurrent, einen Advance und einen Post Organizer. Der Advance Organizer befindet sich am Anfang eines Lernprogramms und besteht aus einem kurzen Text, der keine Zusammenfassung des Inhalts darstellt, sondern dem Lernenden einen Hinweis darauf gibt, welche Gebiete angesprochen werden, so dass er entsprechendes Vorwissen aus seinem Langzeitgedächtnis bereitstellen kann. Der Concurrent Organizer hingegen sind Randbemerkungen, welche bei schwierigen Themen, dem Studenten helfen, den Überblick nicht zu verlieren. Der Post Organizer befindet sich, wie der Name schon schließen lässt, am Ende des Lernprogramms und stellt die klassische Zusammenfassung dar. Er ermöglicht es dem Lernenden seine Schwerpunktsetzung mit der des Autors zu vergleichen. Alle Organizerformen wurden in beiden Programmen eingesetzt. Um den Prozess der Aktivierung des Langzeitgedächtnisses zu intensivieren und Neugierde, sowie Erwartungen zu wecken, schlägt Anderson Fragen zu Beginn des Lernprogramms vor, ebenso Einführungstests, um Studenten mit unterschiedlichem Wissensstand die Möglichkeit zu geben, Lücken im Grundwissen zu schließen.

Es wurde bereits mehrmals darauf hingewiesen, dass die Präsentation von Grundlagen im Rahmen eines klinischen Falles die Assimilation des Wissens fördert [17]. Aus diesem Grund wurde die canine, autoimmune Hypothyreose als Grundlage für die Lehre der Autoimmunerkrankungen ausgesucht.

Bisher wurden rein inhaltliche und formale Ansätze besprochen, aber auch das Design eines Lernprogramms ist von Bedeutung, denn der Lernstoff muss in dem Lernenden eine Empfindung auslösen, um entsprechend im Gehirn verarbeitet zu werden. Erreicht werden kann dies z.B., in dem wichtige Informationen zentral auf dem Bildschirm präsentiert und/oder hervor-

gehoben werden. Das Hervorheben wichtiger Information erweckt beim Studierenden den Eindruck, dass diese Information von großer Bedeutung ist. Aber ein sehr gut ausgearbeitetes Design ist nutzlos, wenn der Schwierigkeitsgrad des Lernstoffs dem Lernniveau des Studenten nicht entspricht. Aus diesem Grund ist es wichtig vor der Ausarbeitung eines Lernprogramms Ziel und Zweck zu definieren.

Ein weiterer Punkt, der von Anderson [48] gefordert wird ist, dass das Gelernte vom Studenten in regelmäßigen Abständen analysiert, adaptiert und evaluiert werden sollte, um die Verankerung im Langzeitgedächtnis zu forcieren.

Der Hauptpunkt der konstruktivistischen Lerntheorie, nämlich die Interaktion mit anderen Lernenden kann in komplexen Lernprogrammen gefördert werden, ist aber im Fall der Lernprogramme, die im Rahmen dieser Doktorarbeit erstellt wurden, nicht möglich. Allerdings war diese Interaktion im angesprochenen Wahlpflichtfach wohl gegeben.

9.2.2.2 Diskussion der Lernprogramme

In dem folgenden Abschnitt sollen die oben genannten allgemeinen Anforderungen an Lernsoftware im Speziellen an den im Rahmen dieser Arbeit entstandenen Lernprogrammen beschrieben und diskutiert werden.

9.2.2.2.1 Das Thyreoiditis Lernprogramm

Dieses Lernprogramm sollte, wie bereits erwähnt, die immunologischen Mechanismen einer zellvermittelten Autoimmunerkrankung anhand eines klinischen Falls beschreiben. Die Immunologie ist ein paraklinisches Fach und wird in einer eigenständigen Vorlesung gelehrt. Selbst wenn der Bedarf an Lernprogrammen in diesem Gebiet nicht so hoch ist, wie in den vorklinischen und klinischen Fächern, kann nicht behauptet werden, dass der Einsatz von Lernsoftware in diesem Bereich des tiermedizinischen Studiums vernachlässigt werden sollte. Das Ziel war es mit diesem Lernprogramm den Studenten von einer eher passiven Grundhaltung in eine mehr aktive Position zu bewegen, in dem man neuere Lernmethoden anwendet, das Interesse und die Motivation fördert, sowie die Merkfähigkeit der Studenten verbessert [38, 62, 76]. Dieser Gedanke kann durch verschiedene Ansätze gelöst werden. In Lernprog-

rammen, besonders bei klinischer Lernsoftware, wird die aktive Mitarbeit durch das problemorientierte Lernen auf der einen Seite und auf der anderen Seite durch Interaktion mit der Software gefördert. Einen klinischen Fall zu Beginn des Lernprogramms abzuarbeiten, ist jedoch nicht unbedingt nötig, um das Interesse des Studenten zu wecken, es genügt eine kurze Vorstellung eines Patienten, mit einer kurzen Abhandlung seiner Probleme [17]. Im Falle des Thyreoiditislernprogramms wurde eine klinische Aufarbeitung gewünscht, um im Vergleich mit dem Lernprogramm über Hypersensitivitätsreaktionen, in welchem der klinische Bezug erst am Ende erfolgte und kurz gefasst war, einen möglichen Unterschied in der Akzeptanz bei den Studenten festzustellen. Allerdings wurde keine Präferenz für eines der Programme im Gespräch mit den Studenten angegeben. Dass die Diagnose im Titel erwähnt wird, stellt im Fall des Lernprogramms über die Hypothyreose kein Problem dar, da es sich nicht um ein klassisches, problemorientiertes Lernprogramm aus der Klinik handelt, sondern der klinische Fall lediglich als „Aufhänger“ dient, so dass das Interesse des Student noch vor dem Bearbeiten des Programms geweckt wird und er sich eine Vorstellung davon machen kann, was er erwarten kann. Durch diese praxisorientierte Vorgehensweise, wird im Studenten Neugier geweckt und das Interesse gefördert mit dem Programm weiterzuarbeiten. Eher von Bedeutung ist die Förderung einer systematischen Denk- und Herangehensweise [55], die es den zukünftigen Tierärzten ermöglicht in einem Überfluss an Information die richtige zu finden und diese sinnvoll einzusetzen. Viele Studenten verfügen über schlechte Recherchefähigkeiten, was bedeutet, dass sie sehr viel Zeit damit verbringen, sich entsprechendes Wissen aus diversen Medien herauszusuchen [43, 77]. Zu dieser Problematik gesellt sich noch die Tatsache, dass die erworbene Information vom Studenten oft nicht entsprechend weiterverarbeitet und eingesetzt werden kann. Aus diesem Grund ist es wichtig ihnen Wege aufzuzeigen, wie sie mit dem großen Umfang an Wissen, welches sie zweifellos im Laufe ihres Studiums erwerben, sinnvoll und effizient umgehen können [55]. Wie unterschiedlich Denkstrukturen sein können, zeigten Boshuizen und Wassamer in ihrer Studie über die Gestaltung von Lehrplänen im medizinischen Bereich. In dieser Studie wurde zwei Studentengruppen die Aufgabe gegeben, zu erklären, wie sich eine Anämie aufgrund einer Pyruvatkinasedefizienz entwickeln kann. Eine Studentengruppe wurde zuvor nach dem altbewährten Stil der Vorlesung unterrichtet, die andere Gruppe jedoch anhand eines POL-Lehrplans. Die Studenten, welche im Rahmen des problemorientierten Lehrplans unterrichtet worden waren, versuchten analytisch an dieses Problem heranzugehen und ihre Erklärung auf den biochemischen Grundlagen aufzubauen. Die andere Gruppe hingegen, verließ sich hauptsächlich auf auswendiggelerntes Wissen, was zu fehlerhaften Erklärungen führte [78]. Gerade in den Grundlagenfächern ist es

von Bedeutung die Grundlagen und Grundprinzipien zu verstehen und diese richtig anzuwenden [38, 62]. Man könnte anführen, dass die Bearbeitung der Seiten über die Anatomie und Physiologie der Schilddrüse im Thyreoiditislernprogramm zu zeitaufwendig ist, aber eine Wiederholung der anatomischen Grundlagen schadet in keiner Weise, denn gute anatomische Kenntnisse sind meist nötig, um physiologische Prozesse besser verstehen zu können. Im Fall der Hypothyreose beim Hund wird dies in der Diagnostik besonders deutlich, da durch eine von Reese et al. entwickelte sonographische Untersuchung der Schilddrüse und eines benachbarten Muskels die Schilddrüsenunterfunktion beim Hund mit hoher Genauigkeit ermittelt werden kann [79]. Diese neuartige Diagnostik wurde in das Programm eingebaut, um den Studenten neueste Aspekte der Medizin näher zu bringen. Für klinische Lernprogramme bietet das POL die Möglichkeit, die Lücke zwischen den medizinischen Grundlagenfächern und der Klinik zu schließen. Dadurch lernt der Student ein Problem allumfassend zu sehen und wird in die Lage versetzt die physiologischen und pathophysiologischen Zusammenhänge besser zu verstehen und auf den entsprechenden Fall anzuwenden [80, 81]. Das POL ist demnach nichts anderes, als die schrittweise Erarbeitung eines Problems, was nicht nur für die Klinik, sondern auch für die Vorklinik gilt, da Casus jedoch ein lineares Lernprogramm ist, können diverse Denkansätze nicht eingebaut werden und dieser konstruktivistische Ansatz kann nicht erfüllt werden. Das geleitete Entdeckungslernen, welches eine anerkannte Methode aus der Pädagogik ist, könnte insbesondere in einem vorklinischen Lernprogramm gute Dienste erfüllen [82]. Allerdings bedeutet das, dass der Autor dieser Art von Software alle möglichen Gedankenwege bedenken und in das Programm einbauen muss, was in den meisten Fällen unmöglich ist.

In vielen Ländern und Fakultäten hat sich der Gedanke durchgesetzt, dass ein ganzheitlicher Ansatz in der Lehre, bereits in den Grundlagenfächern von großem Vorteil für die Studenten wäre. In den USA begann man vor ca. 10 Jahren die Physiologie und Pathophysiologie gemeinsam zu unterrichten, ein erweitertes Prinzip verfolgten viele medizinische Fakultäten, in dem sie ein System des Körpers mit all seinen Teilgebieten beschrieben. So wurde beispielsweise nicht nur die Anatomie des Magen-Darm-Trakts gelehrt, sondern es erfolgten Vorlesungen zur Histologie, Physiologie und Biochemie, die aufeinander aufbauten. Ein Kritikpunkt ist abermals die Gefahr der Überladung des Studenten mit Information [38], allerdings hilft eine gut durchdachte Vorlesung, oder ein entsprechendes Lernprogramm, das Wissen eines jeden Teilgebietes sinnvoll miteinander zu verbinden und somit auch zu übertragen, denn Studenten denken oftmals in Schubladen und es fällt ihnen schwer in einem anderen Kontext vorhandenes Wissen zu aktivieren [83]. Wie entscheidend nicht nur der geistige, sondern auch

der räumliche Kontext beim Lernen und Wiedergeben von Wissen ist, beweist ein Experiment des britischen Psychologen D R Godden, welcher Marinetaucher aufforderte zwei Vokabellisten zu lernen. Diese Listen unterschieden sich nicht im Schwierigkeitsgrad. Eine Liste wurde an Land, die andere unter Wasser gelernt. Fragte er die Taucher die Wörter der „Land“-Liste an Land ab, erinnerten sich die Taucher an die meisten Vokabeln, fragte er diese Liste jedoch die Taucher unter Wasser ab, konnten sie sich nur an wenige Wörter erinnern. Ebenso verhielt es sich mit der „Unterwasser“-Liste. Nun kann man sich vorstellen, wie groß dieser Effekt im geistigen Bereich ist. Aus diesem Grund kann angenommen werden, dass die fächerübergreifende Lehre das sog. „Schubladendenken“ verhindert. Es besteht jedoch, wie bereits gesagt, die Gefahr der Überfrachtung der Studenten mit Wissen, aus diesem Grund müssen die Themen und der Umfang von Lernprogrammen dieser Art klar definiert sein. Deswegen war es dem Autor bei der Beschreibung der autoimmunen Hypothyreose wichtig, sich nicht sofort auf das eigentliche Thema zu konzentrieren, sondern andere Ursachen einer Hypothyreose aufzuzeigen, um im Lernenden ein vollständiges Bild zu kreieren. Es könnte aufgeführt werden, dass dies den Studenten verwirrt, da zu viel Information auf einmal aufgeführt wird. Dem wurde jedoch entgegengewirkt, in dem die Zusatzinformation stets kurz gehalten und immer deutlich herausgestellt wurde, dass die autoimmunbedingte Hypothyreose das eigentliche Thema dieser Lernsoftware war.

Die Gefahr, dass zu viel Information in ein Lernprogramm eingebaut wird, ist auch bei einem anderen Punkt zu beachten. Besonders WBT-Programme haben den Vorteil, dass man sie jederzeit bearbeiten und somit aktuelle Themen im Lernprogramm ansprechen kann. Über die Zeit kann dies jedoch zur Aufweichung des Grundkonzepts führen und zukünftige Anwender verwirren. Nichts desto trotz sollten Lernprogramme immer auch die neuesten Forschungsergebnisse enthalten, diese sollten jedoch in wohlüberlegter Art und Weise eingebaut werden. Im Fall der Hypothyreose beim Hund, wurden die zwei Kapitel Ultraschalldiagnostik der Hypothyreose und spezifische Antikörper zur Hypothyreosedagnostik in das Lernprogramm eingebaut, da in beiden Fällen dem Studenten aufgezeigt werden sollte, dass Forschung im Bereich der Grundlagenfächer eine direkte Auswirkung auf die Klinik haben kann und zum anderen sollten die Studenten an diesem Fortschritt auch teilhaben.

Ebenso kann durch regelmäßige Rückgriffe auf bereits Gelerntes die Verankerung der neuen Information gefördert werden. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn es sich um schwierig zu verstehende Zusammenhänge, Schemata, oder Begriffe handelt. Wiederholung ist in diesem Kontext also unersetzlich [84]. Solche Rückgriffe wurden in diesem Programm immer wieder eingebaut. Wichtig war z.B. die autoimmunbedingte Hypothyreose in einen Zusam-

menhang mit anderen Hypothyreoseformen zu bringen, so dass der Anwender ein vorgefertigtes Gedankengerüst vorfindet, in das er seine neuen Informationen einbauen kann.

Der Aufbau, der in diesem Programm verwendet wurde, sollte der Idee des geleiteten Entdeckungslernen folgen [85] und den Studenten zunächst über die physiologischen und anatomischen Grundlagen der Schilddrüse zur Klinik führen. Anschließend wurde über eine kurze Besprechung der labordiagnostischen Werte bei dem vorgestellten Fall in den klinischen Teil übergeleitet und auf die verschiedenen Formen der Hypothyreose hingewiesen und dann die Diagnose autoimmunbedingte Hypothyreose gestellt und deren Pathogenese erklärt. Dies gab dem Studenten die Möglichkeit einen kurzen Einblick in die Mechanismen einer Autoimmunerkrankung zu bekommen, bevor diese in allgemeiner Form erklärt wurden. Während der Beschreibung der verschiedenen Ursachen und Mechanismen von Autoimmunkrankheiten, hatte der Student zum Einen den praktischen Bezug zu seinem Fall stets vor Augen, zum Anderen durch den vorherigen kurz und einfach gehaltenen Einblick in die Pathogenese der autoimmunen Thyreoiditis ein Gedankengerüst für den allgemeinen Teil der Autoimmunkrankheiten und konnte somit das Gelernte entsprechend organisiert abspeichern [86]. Den Abschluss bildet der diagnostisch-therapeutische Teil, welcher wieder den Bezug zur Praxis herstellt. Auf diese Weise wurden auch die Vorgaben von Brunner et al erfüllt, welcher den ständigen Bezug zur klinischen Immunologie fordert [17].

Die relativ lange Bearbeitungszeit von einer Stunde stellt keinen Nachteil dar, da es gerade das Prinzip eines WBT-Programms sein soll, dass der Student jederzeit unterbrechen und zu einem anderen Zeitpunkt an derselben Stelle weiterarbeiten kann. Häufigere Unterbrechungen werden sogar als förderlich angesehen, da die Pausen zwischen den einzelnen Lerneinheiten, dem Lernenden die Möglichkeit geben, das Gelernte zu sortieren und effizient abzuspeichern. Die Unterbrechungen führen zwar zu einer insgesamt längeren Lernzeit, die Lerneffizienz erhöht sich jedoch signifikant [73].

9.2.2.2.2 Das Hypersensitivitätslernprogramm

Die Schwierigkeit bei der Erstellung dieser Lernsoftware, war es den Studenten zum Einen die Hypersensitivität I näher zu bringen, zum Anderen aber die Einteilung nach Coombs so zu erklären, dass der Student diese ohne große Schwierigkeiten verstehen kann. Der Ansatz, der hier verfolgt wurde, war dem Studenten zunächst einen Überblick über die Einteilung nach Coombs zu geben und im Anschluss die Grundmechanismen von Hypersensitivitätsreaktionen

zu beschreiben. Aus diesem ganzheitlichen Schema heraus, konnte dann tiefer in das Gebiet der Soforttypreaktion eingegangen werden. Zur Beschreibung der Einteilung nach Coombs sollte schrittweise und logisch vorgegangen werden, in dem zunächst die einfache Unterteilung in antikörpervermittelte und zellvermittelte Formen vorgenommen wurde. Anschließend wurden die Unterschiede zwischen den antikörpervermittelten Reaktionen beschrieben. Ein Fehler, der begangen wurde war die Beschreibung der Hypersensitivitätsreaktionen II bis IV am Anfang des Programms, da diese nur kurz der Vollständigkeit halber erklärt werden sollten und im weiteren Verlauf erst die Definition des Typ I kam. Dies führte jedoch bei den Studenten zu Verwirrung, weswegen auch der Typ I zusammen mit den anderen Reaktionen kurz beschrieben wurde.

Da dieses Thema möglichst klar strukturiert werden sollte, um zu verhindern, dass der Student an Übersicht verliert, wurde der klinische Fall an das Ende des Programms gestellt. Allerdings wurde in der Einleitung auf diesen Fall hingewiesen, so dass der Student während der Bearbeitung ein Ziel vor Augen hatte. Dies entspricht zwar nicht dem problemorientierten Lernansatz, aber es bestand die Befürchtung, dass der Student nach Bearbeitung dieses Themas zu erschöpft wäre, um sich die Hypersensitivität anzueignen. Dies war im ersten Programm weniger das Problem, da hier die autoimmune Thyreoiditis im Vordergrund stand, ein kleines, eng begrenztes Gebiet, das gut überschaubar ist und nicht die komplexen Mechanismen der Autoimmunität. Zu Beginn der Erstellung ist es demnach wichtig, zu erkennen, welche Grundlagen essentiell sind und diese möglichst bald und in einfacher Art und Weise zu erklären [38]. Im Fall der Allergie vom Typ I waren dies die Sensibilisierungsphase mit Bildung der IgE-Antikörper und die Fixierung dieser auf den Fcε-Rezeptoren der Mastzelle, sowie die Provokationsphase mit der Antigen-IgE-Interaktion und der darauf folgenden Histaminausschüttung. Weiterhin war es nötig einige Begriffe anfangs zu erklären, da Studenten gerade in der Immunologie oft Schwierigkeiten mit den unterschiedlichen Bezeichnungen haben [17]. Dies ist insbesondere in der heutigen Zeit ein Problem, da viele Schüler weder in Latein, noch in Griechisch unterrichtet wurden und die kurze Einweisung in Terminologie nicht ausreicht, um ein entsprechendes Verständnis für diese Begriffe zu erwerben. Aus dem Grund wurde ein Glossar an den Anfang des Programms gestellt, so dass der Anwender diese Begriffe bereits einmal in sich aufgenommen hat, bevor er in der Software auf sie trifft und darüber hinaus während der Bearbeitung immer wieder auf sie zurückgreifen kann. Nur die ständige Wiederholung führt so zur erfolgreichen Internalisierung [84]. Den Begriffen wurden entsprechende Bilder an die Seite gestellt, um mehrere Wahrnehmungskanäle zu bedienen und somit den

Merkprozess zu verbessern. Die Studenten bewerteten das Glossar am Anfang des Programms positiv.

Zuletzt sei noch erwähnt, dass es in dieser Software von Bedeutung war, auf die diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten einzugehen, da der Student deren Vor- und Nachteile nach dem Lernen der Grundlagen, besser nachvollziehen kann. Darüber hinaus entsteht ein immer größerer Anspruch von Seiten der Tierbesitzer auch Allergien zu diagnostizieren und entsprechend zu behandeln.

9.2.2.3 Evaluation der Lernprogramme

9.2.2.3.1 Allgemeine Fragen

Lernsoftware besitzt den Vorteil für den Anwender der zeitlichen Unabhängigkeit, wohingegen Vorlesungen an die Zeiten eines normalen universitären Ablaufs gebunden sind. Es ist jedoch bekannt, dass bereits nach einer Stunde Vorlesung die Konzentrationsfähigkeit nachlässt [62]. Dieser Effekt verstärkt sich ab der Mittagszeit zusätzlich. Abgesehen davon gibt es in einem Semester Studenten, die über einen völlig anderen Lernrhythmus verfügen als der Durchschnitt. Es wurde angenommen, dass die beste Lernzeit für Studenten der Vormittag ist. Um diese Annahme zu bestätigen und eventuelle andere Lernzeiten aufzuzeigen, wurden die Studenten zu ihrem persönlichen Lernrhythmus befragt. Die Ergebnisse sind keinesfalls als allgemeingültig zu betrachten, da es sich nur um Studenten eines Semesters und nur einer kleinen Anzahl ($n=20$) handelte. Wie zu erwarten war, gaben die meisten den Vormittag als beste Lernzeit an, für viele hingegen, war sowohl der Nachmittag, als auch der Abend, also die Zeit von 15-18 und von 18-22 Uhr, eine effektive Zeit des Lernens. Dieser Bereich des Tages kann und sollte vom Studenten nicht vernachlässigt werden. Gerade in Prüfungszeiten, in denen sehr viel Lernstoff in kürzester Zeit erlernt werden muss, kann sich ein optimal geplantes Lernschema, in das auch diese Lernzeiten mit einfließen, nur positiv auf die Lerneffizienz auswirken. Lernprogramme, sollen jedoch nicht nur neues Wissen vermitteln, sondern bieten auch die Möglichkeit, den Stoff von nicht besuchten Vorlesungen vermittelt zu bekommen und zwar auf eine Art und Weise, die der Lehrmethode des Dozenten entspricht. Dies ist insbesondere mit Casus sehr gut möglich, da es ein einfaches und flexibles Programm ist, in welches sich jeder Dozent sehr schnell einarbeiten und somit wichtige Teile seiner Vorlesung

entsprechend aufbereiten kann. Aus diesem Grund wurden die Studenten befragt, wie regelmäßig sie die Vorlesungen besuchen und falls dies öfters nicht der Fall war, sollten sie die Gründe dafür nennen. Die meisten Studenten besuchten die Vorlesungen jedoch regelmäßig, Gründe gegen einen Besuch waren eine lange Anfahrtszeit zur Universität, oder ein Nebenjob zur Finanzierung des Studiums.

Die Einstellung der Studenten zu Lernprogrammen kann einen Einfluss auf die Beantwortung der Fragen bewirken, aus diesem Grunde wurden die Studenten vor dem speziellen Teil des Fragebogens zu ihrer Einstellung zu Lernprogrammen befragt. Die überwiegende Mehrheit der Studenten hielt Lernsoftware für sinnvoll, dies bedeutete für die Auswertung der Fragebögen, dass die von den Studenten gegebene Kritik eine positive, konstruktive Kritik war. Damit unterscheiden sich die hier gegebenen Antworten von denen der Semesterbefragung zur Akzeptanz von Lernprogrammen. Im folgenden Abschnitt sollten die Teilnehmer des Kurses zu ihrer Meinung zu einigen Pfeilern von WBT-Programmen befragt werden. Die Geschwindigkeit, mit der Seiten in WBT-Programmen aufgebaut und bearbeitet werden können ist vielen Studenten sehr wichtig, da lange Wartezeiten, die Motivation senken und Anlass zur Ablenkung geben. Auch Hege war in Ihrer Arbeit der Überzeugung, dass die Geschwindigkeit eines Lernprogramms von besonderer Bedeutung ist [39]. So sprachen sich auch die meisten Anwender der Programme für eine schlechtere Qualität, im Sinne von Bild-, Tonqualität und Layout aus, wenn dadurch die Geschwindigkeit angehoben werden konnte. Das Layout, welches gerade beim visuellen Lerntyp eine große Rolle spielt wurde ebenfalls erfragt. Etwas über die Hälfte der Studenten verlangte nach einem guten, ansprechenden Layout, die andere Hälfte hingegen sah diesen Punkt als vernachlässigbar an. Die Wahrnehmung der Information kann durch ein ansprechendes Layout verbessert werden [25], so dass diesem Punkt entsprechend Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.

9.2.2.3.2 Das Thyreoiditislernprogramm

In diesem Teil des Fragebogens sollten Studenten Aussagen zu dem Programm an sich machen, so dass eine Einschätzung der Qualität der Software möglich wurde.

18 von 20 der hier befragten Studenten waren mit dem Lernprogramm zur autoimmunen Hypothyreose beim Hund sehr zufrieden und würden es gerne wiederholt nutzen. Dies ist besonders erfreulich, da eine wiederholte Nutzung des Programms den Lerneffekt erhöht, gleichzeitig aber auch zeigt, dass das Konzept den Studenten von Anfang an zu interessieren und motiviert zu halten, aufgegangen ist, was in der Lehre als essentiell angesehen wird [62]. Dass dieses Programm die Studenten angesprochen hat, erkennt man auch an der Aussage, dass die Studenten die Software nicht nur einmal, sondern größtenteils mehrmals verwenden würden. Die meisten Studenten fanden den subjektiv empfundenen Lerneffekt als ausreichend. Selbstverständlich besteht ein Unterschied zwischen dem subjektiv empfundenen Wissenszuwachs und dem tatsächlichen, allerdings kann man Studenten aus dem fünften Semester durchaus eine realistische Einschätzung ihrer selbst zusprechen, da sie durch zahlreiche kurze mündliche Prüfungen in einem zum Teil engen zeitlichen Rahmen, ein Gefühl dafür bekommen haben müssten, was für eine Menge und Art an Lernstoff für eine Prüfung und damit für die Ausbildung an sich ausreichend ist. Die Mehrheit der Studenten würde dieses Programm sogar zur Prüfungsvorbereitung verwenden, was erstens für die Qualität des Programms spricht, zweitens aber auch im Gegensatz zu den Antworten aus der allgemeinen Befragung stand, in der die meisten Studenten eine Prüfungsvorbereitung anhand von Lernprogrammen ablehnen. Wahrscheinlich kommt hier abermals das Argument von Schanze zum Zug, welches besagt, dass Studenten unsicher gegenüber Lernprogrammen reagieren, wenn sie diese nicht zuvor bereits benutzt hatten [65]. Womöglich handelte es sich in dem Wahlpflichtfach um Studenten, die eine sehr positive Grundeinstellung zum E-Learning an sich besaßen, bzw. bereits zuvor mit Lernprogrammen gearbeitet hatten. Mit dem Hintergrund, dass Studenten in der Lage sein sollten, das Programm jederzeit verwenden zu können, muss dieses so konzipiert sein, dass der Anwender möglichst keine Hilfe während der Bearbeitung benötigt. Im Falle des Thyreoiditis-Lernprogramms benötigte lediglich ein Student Hilfe. Ihm konnte jedoch durch einen anderen Studenten in Zusammenarbeit mit dem Internet geholfen werden. So war die Forderung der Casuentwickler nach einem einfachen Lernsystem nach wie vor gegeben [39].

Der Umfang des Programms wurde von einer Hälfte als ausreichend angesehen, die andere Hälfte der Befragten gab jedoch an, dass das Programm zu lang geraten war. Dies liegt sicherlich daran, dass das Lernprogramm in einer Sitzung durchgearbeitet werden und anschließend noch ein zweites von den Studenten evaluiert werden musste. Um die Vorteile einer assistierten Befragung nutzen zu können, war eine getrennte Evaluation, oder eine reine Fragebogenaktion, bei der die Studenten die Lernprogramme von zu Hause aus bearbeiten und bewerten konnten, nicht möglich. Eine deutliche Kürzung des Programms war ebenfalls nicht möglich, da somit das Konzept verloren gegangen wäre, da entweder der problemorientierte Charakter mit dem klinischen Fall, oder der ganzheitliche Gedanke mit den Grundlagen aus der Anatomie und Physiologie aus dem Programm genommen hätten werden müssen. Da jedoch die Studenten durchweg mit dem Informationsgehalt einverstanden waren, wurde auf Kürzungen verzichtet und das Argument der Überlänge nur insofern beachtet, dass kleinere Verbesserungen in den oben genannten Bereichen vorgenommen wurden. Der Kritikpunkt der Überlänge bezog sich nicht nur auf die Länge des gesamten Programms, sondern auch auf die Textlänge auf einer Seite, so dass die Beschreibung der Grundlagen der Schilddrüse, die Beschreibung der Hypothyreoseformen und die Erklärungen zur caninen autoimmunbedingten Thyreoiditis auf mehrere Karten aufgeteilt wurden. Der Text jedoch galt als übersichtlich und verständlich, da versucht wurde, während der Erstellung des Programms eine einfache Sprache, möglichst einfache und kurze Sätze zu verwenden, sowie eine klare Strukturierung der Themen vorzunehmen. Das Programm galt vielen Studenten auch als abwechslungsreich, da der grobe Aufbau unkonventionell war und der Student sich einer neuen Struktur, die er so nicht aus Büchern kannte, gegenüber sah. Die Führung über einen klinischen Fall zum eigentlichen Thema ist sicherlich ein Anreizpunkt [17], aber auch die regelmäßige aktive Mitarbeit am Programm durch kurze Frageblöcke, erhöht die Aufmerksamkeit [62]. Zusätzlich waren die einzelnen Abschnitte kurz gehalten und der Übergang zu einem anderen Gebiet deutlich zu erkennen, so dass im Studenten die Einsicht entstand Fortschritte zu machen und sich in regelmäßigen Abständen etwas Neuem zu zuwenden. Durch diese Abwechslung kann der Geist angeregt werden, in dem er ständig neuen Gedankenstrukturen folgen muss und nicht in Routinegedankengängen gefangen wird, was letztendlich zu Müdigkeit und Demotivierung führt. Andererseits wurde durch die starken Themenwechsel gewährleistet, dass ein ganzheitliches Bild des Problems kreiert wurde, was dem Merkprozess nur förderlich sein konnte. Die Studenten fühlten sich darüber hinaus von dem Programm insgesamt angesprochen, was bedeutet, dass ihre Lerninteressen erkannt und in das Programm eingebaut wurden. Alle befragten Studenten fanden das Programm und die Themen ansprechend und motivierend. Zu Beginn der Erstel-

lung der Software gab es Vorbehalte der Frequenz der Fragen gegenüber. Es wurde versucht möglichst auf jeder Karte einen Frageblock einzubauen, insofern dies Sinn machte. Es sollte damit verhindert werden, dass der Student in die Passivität abgleitet. So wurde versucht nach den Grundprinzipien und –mechanismen zu fragen, um durch Redundanzeffekte und aktive Auseinandersetzung mit dem Text den Merkeffekt zu erhöhen. Die Studenten bewerteten die Frageblöcke als sehr positiv und wünschten sich auf jeder Karteikarte - wenn möglich - eine Frage, die es dem Studenten ermöglichte den Inhalt zu rekapitulieren und zu analysieren. Dies wurde in dem ausdrücklichen Wunsch nach Feedback deutlich, den die Studenten vorbrachten. Das Feedback während der Bearbeitung eines Programms ist eine Form, einen Concurrent Organizer in ein Lernprogramm einzubauen, und ermöglicht es dem Studenten das Gelesene gedanklich zu strukturieren. Im Casussystem bestehen drei Möglichkeiten einen Concurrent Organizer einzubauen:

1. Der Expertenkommentar
2. Das Hotword
3. Antwortkommentare

Der Expertenkommentar ist der offensichtlichste Concurrent Organizer in Casus, er kann jederzeit vom Studenten aufgerufen werden, um sich Zusatzinformationen bei schwierigen Themen zu besorgen. Das Hotword sind unterstrichene Wörter im Text, die durch Anklicken ein weiteres Fenster öffnen, in dem zusätzliche Informationen zu finden sind. Der Expertenkommentar wurde, wie bereits unter Material und Methoden beschrieben selten verwendet, da der Zeitpunkt der Frage des Studenten und die gegebene Antwort durch das Programm nicht getrennt werden sollten und in der Antwort nur auf diese eine spezifische Frage geantwortet werden sollte. Dies lässt sich anhand eines Beispiels leichter erklären: Taucht in einem Text der Begriff „Gedächtniszelle“ auf, so kann dieses Wort als Hotword in den Text eingebaut werden. Liest nun der Anwender diesen Begriff, so kann er sofort ein Fenster mit all den Informationen zu „Gedächtniszellen“ aufrufen, im Expertenkommentar hingegen, kann vom Prinzip her nicht auf ein einzelnes Problem eingegangen werden, sondern es werden eher allgemeine Aussagen zum Inhalt der Karte getroffen. Es eignet sich sehr gut bei der Bearbeitung eines klinischen Falles, wo am Ende einer Karte die Essenz herausgefiltert werden soll. Ein ebenfalls sinnvoller Concurrent Organizer ist der Antwortkommentar. Beantwortet der Student eine Frage, so kann ihm bestätigt werden, dass er sie richtig, oder falsch beantwortet hat, mehr Sinn macht es jedoch, besonders bei falsch beantworteten Fragen, dem Student zu erklä-

ren wieso er die falsche Antwort gegeben hat. In diese Methode fließt das Konzept des geleiteten Entdeckenslernen mit ein [85], da dem Anwender Hilfestellungen in der Konstruktion eines spezifischen Gedankengerüsts gegeben werden. Der klassische Post Organizer hingegen ist das Endquiz, oder die Zusammenfassung. Beides kombiniert kann es den Lerneffekt deutlich verbessern [48]. Ein Endquiz konnte in Casus nicht realisiert werden, da pro Seite nur ein Frageblock verwendet werden konnte. Es könnte das Argument angebracht werden, mehrere Karteikarten mit jeweils einer Frage an das Ende des Programms zu stellen, allerdings war dies in der Überzeugung des Autors wenig sinnvoll, da die Software zur caninen autoimmunen Thyreoiditis bereits von der Kartenanzahl her umfangreich war (34 Karten) und die Bearbeitung der Fragen in Casus Zeit kostet, da die Ladezeiten für eine neue Seite einige Sekunden in Anspruch nehmen. Selbst mit einer schnellen Internetverbindung, vergeht zwischen Anklicken des „Lösungsknopfes“ und dem Erscheinen der Antwort einige Zeit, die zwar pro Seite unbedeutend ist, befinden sich jedoch zehn bis zwanzig Karten mit Fragen hintereinander, so summiert sich die „Wartezeit“ für den Anwender subjektiv gesehen ins Unermessliche und führt im schlimmsten Fall zur Unterbrechung des Programms durch den Studenten. Aus diesem Grund wurde am Ende der beiden Programme lediglich eine kurze Zusammenfassung des Inhalts, mit dem Schwerpunkt auf die essentielle Information gegeben.

Die Fragen dienen, wie bereits gesagt, unter anderem dazu, den Anwender aus seiner passiven Haltung zu holen und ihn aktiv an der Aufarbeitung des Programms zu beteiligen. Eine weitere und vielleicht sogar effektivere Möglichkeit ist die direkte Interaktion. Diese kann auf drei Ebenen ablaufen:

1. Interaktion zwischen Lerner und Lerninhalt
2. Interaktion zwischen den Lernenden
3. Interaktion zwischen Lernenden und Tutor

Der Erfolg des Onlinelernens kann laut Berridge [87] und Lechner [88] durch Interaktion gefördert werden. Dazu werden Interaktionen zwischen Lerninhalt und Lerner, sowie zwischen den Lernenden und zwischen Lernenden und Tutor eingebaut. Doch werden die letzten beiden Möglichkeiten, die dem sozialen Konstruktivismus entspringen, nicht unbedingt genützt, wie Pahinis in seiner Arbeit feststellte [56]. Dies sollte aber nicht als Versagen der Interaktionsmöglichkeiten gesehen werden, sondern die Erklärung liegt mitunter in einer fehlenden Information der Studenten über die Möglichkeiten, die ihnen zur Verfügung stehen, bzw. in der Scheu, oder dem Zeitmangel sich etwas Neuem hinzugeben und es auszutesten. Aber auch die

face-to-face-Einheiten verhindern die Anwendung, da der Student sich seine Fragen aufhebt, bis er dem Lehrer gegenüber tritt, da dies bequemer für ihn ist [56].

Betrachtet man sich die verschiedenen Möglichkeiten die es für jede Ebene gibt, so kann eine Förderung des Studenten über interaktive Applikationen in einigen Lernprogrammen ermöglicht werden. Die Interaktion zwischen Lernendem und Lerninhalt ist die am weitesten verbreitete Form. Hierzu wurden in den letzten Jahren verschiedene Methoden entwickelt, die oft sehr eindrucksvoll, aber leider meist nur mit Schwierigkeiten in Programmen realisiert werden können. Zu den einfacheren Formen gehören z.B. das Hervorheben von Strukturen durch Farben, oder Muster. Diese Methode kann dadurch verbessert werden, dass die Hervorhebung zunächst nicht zu sehen ist, fährt der Student jedoch mit der Maus über das Bild an die Stelle, die hervorgehoben werden soll, so erscheint diese in bearbeiteter Form. Diese Art der Interaktion wird häufig in Lernprogrammen angewendet, da sie leicht zu programmieren ist und sich der Anwender zuvor eigene Gedanken zu dem Thema machen kann, bevor er das Ergebnis zu sehen bekommt. Ebenfalls zu den einfacheren Versionen gehört die Überblendung. Ein mögliche Anwendung kann wie folgt aussehen: In einem Bild ist ein Organ makroskopisch zu sehen, fährt der Student über eine bestimmte Struktur, so verschwindet die makroskopische Aufnahme und ein histologisches Bild kommt zum Vorschein. Eine verwandte Methode ist das Zoomen, in dem der Student über eine Mausbewegung oder eine Tastenkombination in ein Bild (z.B. ein Organ) hineinzoomen kann und sich ihm somit Details eröffnen. Eine bereits anspruchsvollere Methode ist das Drag&Drop-Verfahren, in dem der Student Bildelemente durch einen Mausklick aktivieren und im Anschluss in einer bestimmten Form bearbeiten kann. So lassen sich Bildelemente mit der Maus aufnehmen und an anderer Stelle ablegen, auf diese Weise könnte im Fall des Thyreoiditisprogramms eine Zuordnung der verschiedenen Hormone der Schilddrüsenregulation auf deren Produktionsorgane erfolgen. Besonders in der Medizin ist die plastische Vorstellung von Dingen unersetzlich, Modelle stehen jedoch meist nicht zur Verfügung, weswegen der Einsatz eines solchen Modells im Rahmen eines Computerprogramms eine Hilfestellung bei der Kreierung von räumlichen Zusammenhängen bietet. Diese Methode kann ein ganzes Lernprogramm ausmachen, wie man an der Lernsoftware „The Glass Horse“ sehen kann (<http://www.3dglasshorse.com>). 3D-Modelle könnten aber auch in jedem anderen Programm eingebaut werden. Die Problematik in Casus ist allerdings die Restriktion der Dateigröße und des Dateiformats. 3D-Modelle sind für die Casusoberfläche oft zu groß, dies ist die Kehrseite der Medaille, wenn ein Lernsystem entwickelt werden soll, dass unter fast allen Voraussetzungen funktionieren soll. Die Problematik verschärft sich zusätzlich, wenn die Modelle animiert sind, aber gerade in der Animation liegt ein weiterer

Vorteil der 3D-Modelle, da nicht nur der status quo beschrieben wird, sondern ein Prozess, was ebenso von Interesse sein kann, da es gerade die Mechanismen sind, welche den Studenten häufig Schwierigkeiten bereiten. Von den animierten 3D-Modellen ist es nicht weit zu den Simulationen. Hierbei können die passiven Simulationen von den aktiven Simulationen unterschieden werden. In passiven Simulationen läuft ein Prozess ohne Zutun des Anwenders ab, dieser kann lediglich bestimmen, wann die Animation beginnen und wann sie stoppen soll. In aktiven Simulationen hingegen, kann der Anwender selbst eine Handlung durchführen. In dieser virtuellen Realität kann der Student bestimmte Praktiken üben, wie z.B. die Führung eines Endoskops, oder die Durchführung einer kleinen Operation. Simulationen sind höchst effektiv, verleiten jedoch zum nutzlosen Spielen, was die Effektivität eines Lernprogramms minimieren kann. Aus diesem Grund sollten Simulationen wohlüberlegt und an die Situation angepasst, eingesetzt werden. Simulationen sind jedoch vom Datenumfang derart groß, dass sie bisher selten in Lernprogramme eingebaut werden, sondern eher ein eigenes Lernprogramm darstellen. Ein Simulationsprogramm aus der Humanmedizin ist „Der virtuelle Schielpatient“, welcher den ärztlichen Untersuchungsgang inklusive der möglichen Augenbewegungen des Patienten simuliert (<http://www.med.uni-giessen.de/agma/schielpat/index.htm>). Die bisherige Krönung der Interaktivität sind Lernspiele. Hierbei erstellt der Entwickler eine Umgebung, in der sich der Anwender des Programms bewegen und Handlungen vornehmen kann. So könnte z.B. der klinische Fall nicht anhand von Karten schrittweise aufgebaut werden, sondern über einen Link kann der Student aus dem Lernprogramm in die virtuelle Realität eines anderen Systems geführt werden, in dem er als Arzt einen Patienten aufnehmen, dessen Krankheit diagnostizieren und therapieren muss. Entsprechende Plattformen gibt es bereits, allerdings haben sie bisher eher spielerischen Charakter.

Die zweite Ebene der Interaktionen ist die Interaktion zwischen den Lernenden, als dritte Ebene die Interaktion mit dem Tutor. Dabei kann man zwischen direkten und indirekten Formen unterscheiden. Die direkte Form wären Lerngruppen, oder die Teamarbeit, wobei letztere in dem angebotenen Wahlpflichtfach realisiert wurde. Die Studenten können demnach eigenständig, oder gemeinsam an einem Lernprogramm arbeiten, wichtig ist jedoch die Möglichkeit sich mit anderen Lernenden auszutauschen und sich gegenseitig Hilfestellung zu geben. Dies fördert zum Einen den Aufbau eines Teamgeistes, zum Anderen hilft es den Studenten bei Problemen, denn die Hilfe durch einen Tutor ist nicht immer zwingend notwendig, da Studenten über beachtenswerte Fähigkeiten zur Problemlösung verfügen. Darüber hinaus fördert die eigenständige Lösung eines Problems die Motivation der Studenten, da es dem klassischen behavioristischen Belohnungsschema entspricht. Die indirekten Formen der Interaktion zwi-

schen den Beteiligten sind Foren, Chats, Email, etc. Dadurch kann ebenfalls eine Teamarbeit gefördert werden. Diese beiden Ebenen der Interaktion sind jedoch meist in Lernprogramme nicht einzubauen, anders verhält sich dies mit LM-Systemen. Aus diesem Grund wäre es von Vorteil, wenn Lernprogramme stets über eine LMS-Plattform angeboten würden. Zu Bedenken ist jedoch, dass Link und Pahinis in ihren Studien herausfanden, dass viele Studenten die oben genannten indirekten Interaktionen ungern verwenden [42, 56]. Durch Hinweise auf diese Möglichkeiten und die Einführung in die Technik kann dieses Problem aber umgangen werden.

Die meisten der eben besprochenen Interaktionen können in Casus nicht verwendet werden, weswegen Fotos, Grafiken und Bilder einen enormen Stellenwert haben. Die Aussagekraft dieser Multimediaelemente muss deshalb entsprechend ausgearbeitet sein. Aus diesem Grund war es erfreulich, dass alle Studenten die Graphiken im Thyreoiditislernprogramm für aussagekräftig hielten. Die Qualität wurde jedoch von einigen kritisiert, da viele Graphiken über unpassende Hintergründe verfügten, oder Schriftzüge zu klein geraten waren. Die schlechte Qualität war hauptsächlich auf die Komprimierung der Graphiken zurückzuführen, die nötig war, um sie in Casus einstellen zu können. Wo es möglich war, wurden Veränderungen vorgenommen und die Bilder erneut eingearbeitet.

Die Möglichkeit einfache Animationen einzubauen bestand, weswegen die Studenten nach ihrem Wunsch nach Animationen gefragt wurden. Mehr als die Hälfte der Studenten lehnten jedoch Animationen ab. Der Grund dafür könnte in der Dominanz der Bücher liegen, da Studenten nach wie vor dieses Lernmittel am häufigsten verwenden und in dessen Schema und Möglichkeiten denken. Ähnlich verhielt es sich mit Filmen. Hier war die Ablehnung sogar noch größer. Die Verwendung von Filmen kann auch deshalb abgelehnt werden, weil ein Zugewinn an Information von diesen nicht erwartet wird, sondern Filme der Meinung der Studenten nach eher dazu dienen, für Abwechslung zu sorgen. Diese Haltung ist allerdings mit Vorsicht zu behandeln, da lediglich 20 Studenten befragt wurden und diese nicht repräsentativ für alle Studenten sind. Die gegebene Antwort überrascht jedoch und Gründen dafür sollte in anderen Studien nachgegangen werden. Vielleicht liegt die Ablehnung auch darin begründet, dass die Studenten befürchten, dass der Einbau von Filmen auf Kosten der Ladezeit des Programms geht, denn auf die Frage, ob sie Filme wünschten, auch wenn es zu längeren Ladezeiten käme, verneinten sie dies. Die Ladezeit ist den Studenten anscheinend bei der Bearbeitung von Lernprogrammen äußerst wichtig, wie man auch aus anderen Antworten schließen kann. Ein weiterer Grund Filme und Animationen nicht einzubauen, war die Begründung, dass

durch lange Ladezeiten die Motivation der Studenten negativ beeinflusst worden wäre, wie Hege in ihrer Arbeit anmerkt [39].

9.2.2.3.3 Das Hypersensitivitätslernprogramm

Das Lernprogramm zum Thema der Hypersensitivität wurde in ähnlicher Weise wie das Programm zur caninen Thyreoiditis evaluiert. Der Umfang des Programms war deutlich geringer, als der des Thyreoiditisprogramms, weswegen alle Studenten mit der Länge dieser Lernsoftware zufrieden waren. Das Programm war auf 15 Minuten Bearbeitungszeit ausgelegt, die auch von den meisten Studenten erreicht wurde. In der 15-minütigen Fassung des Programms wurde lediglich die Hypersensitivität I mit ihrer Pathogenese beschrieben, der klinische Fall, die Ursachen, die Diagnostik und die Therapie, sowie die Immunotherapie wurden erst in der Nachbearbeitung hinzugefügt. Dadurch war der Informationsgehalt für etwa die Hälfte der Studenten nicht ausreichend genug gewesen, mehr Information hätte aber in einem Programm mit der Bearbeitungszeit 15 Minuten nicht untergebracht werden können. Daraus könnte der Rückschluss gezogen werden, dass eine Bearbeitungszeit von 30 bis 60 Minuten als optimal bei der Entwicklung eines Lernprogramms angesehen werden kann. Der Inhalt an sich sprach jedoch alle Studenten an, womit die Relevanz dieses Themas für die Lehre nachgewiesen wurde. Auch der Text war für die meisten verständlich geschrieben, da die gleichen Voraussetzungen für das Verfassen der Texte verwendet wurden, wie im zuvor genannten Programm. Auch das Textarrangement auf den Karten wurde gut bewertet, es befand sich für die meisten Studenten ausreichend Text auf einer Seite, so dass zum Einen genug Information vermittelt werden konnte, zum Anderen der Student aber nicht ermüdete. Auch in dieser Software war die gute Aussagekraft der Grafiken gegeben, die Qualität allerdings abermals nicht immer überzeugend. Aus diesem Grund mussten auch hier Änderungen vorgenommen werden, wie sie oben bereits beschrieben wurden. Es ist anzumerken, dass die ersten Graphiken in Powerpoint erstellt wurden, diese jedoch beim Komprimieren stark an Qualität einbüßten, bei der Verwendung von Illustrator und Photoshop hingegen hielt sich der Qualitätsverlust in Grenzen. Die Qualität der Fotos wurde als gut empfunden, dies war allerdings nicht verwunderlich, da sich Fotos besser komprimieren lassen und danach immer noch über eine gute Bildgenauigkeit verfügen. In diesem Programm wurden von den meisten Studenten ebenfalls keine Filmsequenzen gewünscht.

Zum Schluss sollte noch auf einen Unterschied zwischen den beiden Lernprogrammen eingegangen werden. Das Lernprogramm über die Hypersensitivität war zunächst kürzer gefasst und bestand aus zehn Karteikarten, wie es oft als Standard für die Aufbereitung von klinischen Fällen mit Casus verwendet wird. Das Programm konzentrierte sich lediglich auf die Allergieform des Typs I und zeigte nur die Pathogenese auf. Dies war jedoch auch den Studenten zu wenig Information und entbehrte einer logischen Struktur und einem guten didaktischen Aufbau, weswegen einige Studenten den Inhalt auch als nicht ausreichend ansahen und sich mehr Information wünschten. Als Richtwert für die Bearbeitungszeit eines Lernprogramms aus dem para-, oder vorklinischen Bereich, kann eine Zeiteinheit von 30 bis 60 Minuten, aus ca. 30 bis 40 Karteikarten bestehend, angegeben werden. In dieser Zeit ist eine gute Aufbereitung eines komplexeren Themas sehr gut möglich.

9.2.2.4 Diskussion der Klausur

Die Idee, die hinter der Klausur stand, war eine Abschätzung über die Effizienz der Lernprogramme zu treffen, allerdings war dies in diesem speziellen Fall nicht möglich, da eine Vergleichsgruppe nicht vorhanden war. Martenson et al hatten ein ähnliches Experiment 1985 am Karolinska Institut in Stockholm durchgeführt. Dabei evaluierten sie die klassischen Lehrformen im Vergleich zu einem problemorientierten Ansatz. Sie fanden heraus, dass die Studenten in den Prüfungen signifikant besser abschnitten, als die Kontrollgruppe, die Materie besser verstanden und einen umfassenderen Blick für diese bekamen und darüber hinaus deren Motivation sich mit der Biochemie auseinanderzusetzen angestiegen war. Einige Jahre nach ablegen der Prüfung konnten die Studenten auf 60% mehr Wissen zurückgreifen, als deren Kommilitonen, die klassisch unterrichtet wurden [67]. Ein derartig aufwendiges Projekt, war im Rahmen dieser Arbeit allerdings nicht möglich, weswegen lediglich eine Klausur im Wahlpflichtfach abgehalten wurde, um diese qualitativ beschreiben zu können. Dies war ohne weiteres möglich und einige Ergebnisse erschienen als überaus interessant, denn so wurden nicht nur die als einfach bewerteten Fragen sehr gut beantwortet, sondern zum Teil auch Fragen, die Spezialwissen erforderten. Es wäre interessant gewesen die Studenten nach der Klausur nach den Gründen zu fragen, wieso sie die schwierigen Fragen richtig beantworten konnten. Denn eine Vermutung bestand darin, dass bereits ein positives Gedankengerüst vorhanden war, in welches sich der komplexe und schwierige Sachverhalt gut einordnen ließ. Denn betrachtete man die Fragen, welche schlecht beantwortet wurden, so stammten diese aus dem

Bereich der physiologischen und pathophysiologischen Mechanismen, sowie dem Kapitel über neue diagnostische Möglichkeiten. Gerade der letzte Punkt gibt der Hypothese des vorhandenen Gedankengerüsts Nachschub, denn die neueren Diagnosemöglichkeiten konnten nur schwer in ein bereits vorhandenes Gedankengerüst eingebaut werden, da ein Student nur im seltensten Fall mit aktuellen Diagnostika in Berührung gekommen sein dürfte. Ein nachweisbarer Effekt, dass das E-Learning, insbesondere die Methoden des POL, nach der konstruktivistischen Lerntheorie die Lerneffizienz erhöht, konnte nur in wenigen Studien nachgewiesen werden [8, 56, 67]. Dies mag aber daran liegen, dass bisher lediglich Kurzeffekte überprüft wurden. Langzeiteffekte hingegen lediglich bei Martenson evaluiert wurden [67]. Aber gerade die Langzeiteffekte sind für die Ausbildung in der Tiermedizin von Bedeutung. Denn durch die Lernfülle und den Lernstress, neigen Studenten dazu, sich den Lernstoff möglichst schnell anzueignen und nach der Prüfung aber ebenso schnell wieder zu vergessen, um Platz für das nächste Fach zu schaffen. Dadurch vergessen sie sehr selektiv und umfassend. Diesen Effekt bezeichnet man als Zeigarnik-Effekt, welcher besagt, dass die Erinnerung an eine Aufgabe solange anhält, bis diese noch nicht abgeschlossen ist, sobald sie aber erfüllt wurde, wird der Kopf freigemacht für die nächste. Dies geschieht besonders dann, wenn sich die Person unter Stress und Leistungsdruck befindet [20]. Martenson zeigte in seinem Experiment, dass Studenten, die an einem PBL-Kurs teilgenommen hatten im Kurzzeitgedächtnis nicht besser abschnitten, als die Kontrollgruppe, aber im Langzeitgedächtnis, also nach ca. 4 bis 5 Jahren um 60% mehr Wissen behalten hatten als die Kontrollgruppe [67]. Auf diesen Aspekt muss in Zukunft mehr Augenmerk gelegt werden, wenn Studien zur Effizienz des E-Learnings durchgeführt werden.

9.2.2.5 Das Wahlpflichtfach zur Erstellung von Lernprogrammen

Die Idee Casus im Rahmen eines Wahlpflichtfaches anzubieten, stammte von Jan Ehlers, der an der Tierärztlichen Hochschule Hannover in Kollaboration mit Kollegen bereits ein ähnliches Wahlpflichtfach in den klinischen Semestern angeboten hatte. In dem hier beschriebenen Kurs sollten Studenten keine Fälle lösen, sondern Lernprogramme schreiben. Die Argumente für diese Veranstaltung waren zum einen die Forderung nach mehr Interaktion zwischen den Studenten während der Ausbildung, denn die konstruktivistische Lerntheorie setzt den Lernenden in das Zentrum des Geschehens, somit entscheidet dieser darüber, was, wie, wann und wo er lernen möchte. Zusätzlich verlangt sie einen hohen Grad an Interaktion. Diesen Anfor-

derungen nachzukommen ist bei den meisten Lernprogrammen nicht möglich. In dem beschriebenen Wahlpflichtfach hingegen wurden die Aspekte des Konstruktivismus mehr als erfüllt, denn die Studenten konnten selbst entscheiden, welches Thema sie wann bearbeiten wollten, die Aufarbeitung des Materials fand selbstständig statt und der Tutor gab lediglich Hilfestellungen [48]. Die Teamarbeit an dem Projekt schaffte die Interaktion zwischen den Studenten und gleichzeitig mussten sich diese selbst organisieren: Aufgabenverteilung, Materialbeschaffung und Fähigkeiten erlernen. Zum zweiten sollte die Teamarbeit gefördert werden, da die heutige Veterinärmedizin immer stärker in Spezialgebiete zerfällt, so dass eine Zusammenarbeit zwischen Kollegen unumgänglich wird. Die Teamfähigkeit kann aber in einer reinen Frontalveranstaltung nicht ausreichend gefördert werden, wohingegen sich die Wahlpflichtfächer dazu in besonderem Maße eignen. Eine Möglichkeit wird mit diesem Wahlpflichtfach vorgestellt. Weiterhin sollte der Frage zur Erlernbarkeit von Casus nachgegangen werden, denn der Verfasser dieser Arbeit konnte sich intensiv mit diesem Programm auseinandersetzen, was aber von Seiten der Entwickler als nicht notwendig angesehen wurde, da sonst der Grundgedanke von Casus nicht erfüllt worden wäre: Die Anwendung durch alle Personen, ohne lange Einarbeitungszeit [2, 39]. Außerdem sollte durch dieses Wahlpflichtfach verhindert werden, dass dem Institut das Know-how für dieses System verloren geht. Ein Teil der Wahlpflichtfächer, die von Seiten der Immunologie angeboten wurden, waren als Projektkurse konzipiert. Zu Beginn der Veranstaltung konnten Studenten Themen aus einer Liste auswählen, oder selbst Vorschläge einreichen. Anschließend erfolgte über mehrere Stunden die Aufbereitung dieses Themas, welches daraufhin in der Runde als Powerpointpräsentation vorgestellt wurde. Da die Studenten dieses System bereits kannten, war es ohne besondere Schwierigkeiten möglich, diese Vorgehensweise auf das Casuwahlpflichtfach umzuarbeiten. Der Gedanke war, die Präsentationen der Studenten nicht nur für diese kleine Gruppe zugänglich zu machen, sondern als Lernprogramm auch anderen anzubieten. Bereits El-Zoheiry [89] schlug vor, Lernprogramme durch Studenten erstellen zu lassen, da erstens die Autoren durch die intensive Auseinandersetzung mit einem Thema einen großen Nutzen davontragen und zweitens IT-Kenntnisse erwerben. Aber auch die Nutzer dieser Lernprogramme profitieren, da Studenten sehr aktuell wissen, wo die Lernschwierigkeiten in einem bestimmten Stoffgebiet liegen und mitunter über erstaunliche didaktische Einfälle verfügen. Für das Institut war letztendlich auch von Bedeutung, dass durch diese Möglichkeit die Fallsammlung in kurzer Zeit erweitert werden konnte.

Alle Studenten waren in der Lage mit Casus problemlos umzugehen und auch Fotos, Graphiken und Diagramme in das Programm einzubauen. Es wurden sogar Filmsequenzen ohne große Schwierigkeiten untergebracht.

Der Tutor traf sich insgesamt dreimal mit den Studenten, einmal in der Einführungsveranstaltung, beim Zwischenbericht und bei der Programmabgabe. Besteht das Wahlpflichtfach aus einer kleinen Gruppe von Studenten, also bis 15 Personen, so ist der Zwischenbericht nicht nötig, wenn der Dozent regelmäßig über das Internet den Fortschritt an den Programmen beurteilen kann.

Ein weiterer Ansatz wäre gewesen, dass die in diesem Kurs entstandenen Programme gleich getestet worden wären, dazu hätten die verschiedenen Gruppen ihre Programme untereinander ausgetauscht, durchgearbeitet und am Ende eine Evaluation im Stil der oben genannten abgegeben. In einer Diskussionsrunde hätten Verbesserungsvorschläge aufgenommen werden und in die Lernprogramme eingebaut werden können.

Zu erwähnen ist die Selbstorganisation der Studenten, die zumindest in einer Gruppe nicht zu erwarten war. Im Normalfall würde man annehmen, dass die Studenten ein Thema in kleine Untereinheiten aufbrechen und diese untereinander verteilen und separat voneinander bearbeiten. Zum Schluss werden diese Einheiten zu einem großen Ganzen zusammengesetzt. Diese Vorgehensweise ist den Studenten aus diversen Wahlpflichtfächern bekannt und besonders aus dem von Herrn Prof. Göbel, welcher die Technik des Gruppenreferats häufig in seinem Wahlpflichtfach zur klinischen Immunologie einsetzt. Nun war zu erwarten, dass die Studenten auch in diesem Kurs so verfahren würden, was die Mehrheit der Gruppe auch tat, eine hingegen teilte sich äußerst effizient in kleine Spezialisteneinheiten auf. Die IT-versierteren Mitglieder beschäftigten sich mit der Erstellung der Graphiken und der Bearbeitung der Fotos, sowie der Einstellung in das Casussystem, die anderen versorgten die Gruppe mit dem entsprechenden Material, also den Fotos und den ausgearbeiteten Texten. Dieser Ansatz ist deswegen so interessant, weil er den beruflichen Alltag des Mediziners simuliert: Ein Allgemeinarzt entdeckt bei einem Patienten Symptome, die eine weitere Untersuchung durch einen Spezialisten nötig machen. Der Spezialist untersucht und informiert den Allgemeinarzt über die Resultate. Eine gute Versorgung und Behandlung des Patienten wird somit möglich. Dass ein derartiger Ablauf aber realisierbar wird, müssen beide Parteien teamfähig sein und gewissen Grundsätzen, unter anderem altruistischen, gerecht werden. Die Gruppe muss sich auf jedes einzelne Mitglied verlassen können und ihm seine Aufgaben auch zu trauen. Auch das Zurücknehmen seiner eigenen Person ist in diesem Kontext ein absolutes Muss. Berücksichtigt man all das bisher Gesagte, so wäre es in so einem Wahlpflichtfach durchaus möglich diese

„Spezialistengruppen“ durch aktive Selektion der Mitglieder durch den Dozenten zu fördern und damit die Teamfähigkeit zu verstärken.

Als letzter Punkt soll noch die freie Zeiteinteilung aufgeführt werden. Denn wie auch Ehlers bemerkt, ist diese im heutigen Tiermedizinstudium für jeden Studenten höchst interessant [15, 59]. Durch zahlreiche Semesterwochenstunden überschneiden sich viele Wahlpflichtveranstaltungen mit regulären Vorlesungen, was die Studenten dazu bringt eher in die Wahlpflichtfächer zu gehen und die Vorlesungen ausfallen zu lassen, da die Abwesenheit dort weniger auffällt, doch kann dies nicht toleriert werden. Ein Wahlpflichtfach mit E-Learningansätzen, kann hier Abhilfe schaffen und es Studenten ermöglichen all ihren Verpflichtungen nachzugehen. So kann der Student sich seine Zeit selbst einteilen und sein Projekt, oder seinen Kurs dann abschließen, wenn er dazu Zeit hat.

9.2.2.6 Vor und Nachteile des Casussystems

9.2.2.6.1 Vorteile

Casus wurde von seinen Entwicklern mit dem Hintergedanken entwickelt, dass keine Trennung zwischen der Arbeit am Inhalt und der Programmierarbeit erfolgen muss, da dies Zeit und Geld kostet. Aus diesem Grund schufen sie ein einfach gestaltetes Lernsystem, welches im Layout eines Emailprogramms realisiert wurde, um einen großen Wiedererkennungseffekt beim Nutzer zu bewirken. Durch eine gute Hilfsdatei und die Möglichkeit sich an die Entwickler zu richten, entstand ein einfach zu erlernendes Programm, welches mit sehr kurzer Einarbeitungszeit schnell erlernt werden kann. Zur Einarbeitung ist kein Spezialwissen nötig, sondern es genügt anfänglich etwas mit dem Programm zu spielen und dessen Möglichkeiten auszutesten. Dass der Umgang mit diesem System einfach und schnell zu erlernen ist, bewies das angebotene Wahlpflichtfach, in dem keiner der Studenten auf größere Probleme stieß. Der zweite große Vorteil von Casus ist, dass keine zusätzliche Software nötig ist. Bis auf einen üblichen Browser und einen Internetanschluss müssen keine weiteren Programme installiert werden. Somit ist die einfache Anwendung sowohl durch den Dozenten, welcher das Programm erstellt, als auch durch den Studenten, welcher das Programm bearbeiten soll, ohne Probleme möglich. Dies ist unter anderem auch der Grund, wieso Casus ohne Schwierigkeiten auf jedem Computer läuft. Darüber hinaus arbeitet Casus ohne Spezifität für ein Betriebssystem.

tem, es wurde so konzipiert, dass lediglich ein Browser vorhanden sein muss, das Betriebssystem aber keine Rolle spielt. Demnach läuft Casus sowohl auf Microsoft Windows-, Apple Macintosh- und Linuxoberflächen [39].

Casus ist ein so genanntes WBT-Programm, also ein internetgestütztes Lernsystem, was über den Vorteil der ständigen Bearbeitung verfügt. Casusfälle können jederzeit durch den Autor bearbeitet und damit aktualisiert werden, ohne, dass dadurch Kosten entstehen. Die Aktualisierung ist sofort verfügbar und der Student somit ständig auf dem neuesten Stand des Wissens. Durch die lineare Struktur des Systems wird eine klare Denkstruktur gefördert. Dadurch neigen weder Autor noch Student dazu, sich in Details zu versenken und den Blick für den großen Zusammenhang zu verlieren, was in anderen Programmen durchaus der Fall sein kann. Ein großer Vorteil von Casus ist die Möglichkeit des Anwenders jederzeit seine Arbeit zu unterbrechen und zu einem späteren Zeitpunkt die Sitzung wieder aufzunehmen und an dem Punkt weiterzuarbeiten, an dem er zuvor aufgehört hatte. Dadurch ist eine freie Zeiteinteilung durch den Studenten möglich und ihm wird ein langwieriges Suchen nach dem letzten Thema im Inhaltsverzeichnis erspart.

Der Tutor sollte nach Schmidt zum einen über Fachwissen verfügen, zum Anderen aber auch die Studenten kennen und auf diese eingehen können und zusätzlich Erfahrung mit dem Programm haben. All diese Forderungen können durch Casus erfüllt werden, wodurch eine optimale Betreuung der Studenten möglich wird [90].

Durch die strikten Vorgaben für die Implementierung von Multimediaelementen wird ein reibungsloser Ablauf des Programms ermöglicht. Der Autor kann sofort anhand der vorgegebenen Dateiformate abschätzen, ob seine Bilder, Grafiken und Fotos in Casus eingebaut werden können, oder nicht, bzw. er kann sich mit den Vorgaben an einen Spezialisten wenden, der die Multimediaelemente für ihn erstellt und kann erwarten, dass diese problemlos in das Programm eingefügt werden können.

Besonders positiv zu werten ist die Auswahl der Fragemodi, wodurch Fragetypen wie Multiple Choice, offene Fragen, Reihenfolgen und Zuordnungen möglich sind. Dadurch kommt es zur Abwechslung innerhalb des Programms und zu andersartigen Interaktionen durch den Anwender. Das übermäßige Verwenden von Multiple Choice Fragen birgt nämlich auch Gefahren, wie Roediger und Marsh feststellten [91]. Denn es liegt in der Natur dieses Fragetyps, dass neben einer richtigen Antwort mehrere falsche Antworten zu finden sind. Liest der Student nun die falschen Antworten, kann er sie bei mehrmaliger Wiederholung für wahr halten, als sie wirklich sind und sich somit falsches Wissen aneignen, dass er dann für wahr hal-

ten und unter Umständen in der nächsten Prüfung als richtige Antwort ankreuzen kann. Den wissenschaftlichen Hintergrund für diese These erbrachten Brown und Nix in ihrem Artikel [92]. Aus diesem Grund ist der Einbau von anderen Fragetypen gerade in Lernprogrammen sehr wichtig, um diesen Fehlern aus dem Weg zu gehen. Nichts desto trotz, sollten die Multiple Choice Fragen nicht stigmatisiert werden, denn ihr positiver Effekt auf den Lernprozess an sich ist nicht zu übersehen. Den negativen Effekt zu minimieren, indem auch andere Fragetypen eingebaut werden, kann jedoch nur von Vorteil sein.

Für den Dozenten ist die Erstellung eines Kurses im Netz als sehr positiv zu werten. Er kann Fälle dem Kurs und Studenten über eine Datenbank aufrufen und dem Kurs zuordnen, oder per Hand eingeben. Darüber hinaus besteht für ihn die Möglichkeit dem Studenten eine Auswahl an Fällen zu bieten, von denen er sich einige zur Bearbeitung aussuchen und somit seinem persönlichen Interesse nachgehen kann. Die Studenten können über eine Verteilerliste direkt angeschrieben werden, was im Extremfall ein Treffen zwischen Student und Dozent häufig werden lässt. Auch die Auswertung des Kurses über den Kursmanager ist ein gutes Applet in diesem Programm. Der Dozent kann somit auf die Leistung der Studenten regelmäßig zurückgreifen und bei möglichen Schwierigkeiten Kontakt zum Studenten aufnehmen. Um mehrere Kurse miteinander zu vergleichen, besteht die Möglichkeit ein Datenblatt auszudrucken, oder die Statistiken abzuspeichern und jederzeit darauf zurückzugreifen. Der Student wird am Ende des Programms automatisch nach seiner Meinung befragt. So werden verschiedene Fragen zu Technik und Inhalt gestellt. Dieser Fragebogen wird dann von den Casusentwicklern ausgewertet und Anregungen zu Änderungen dem Dozenten, bzw. Autor, falls diese nicht ein und dieselbe Person sind, weitergegeben. Auch die Kombination von Autoren- und Kurstool ist sehr sinnvoll, da keine Umstellung auf andere Systeme notwendig ist. Bei den meisten Lernplattformen ist dies nicht möglich, so muss das Lernprogramm mit einem klassischen Autorentool wie Macromedia Dreamweaver erstellt, dann in ein spezielles Format umgewandelt (z.B. SCORM) und auf die Lernplattform hochgeladen werden. Dafür haben diese Lernplattformen Applikationen, die Casus vermissen lässt, wie z.B. Verbindungen zu Foren, Emailprogrammen und virtuellen Stundenplänen. Der letzte Punkt ist der einfache Zugang zu dem Programm. Denn es ist entscheidend für den Erfolg eines Blended Learning Konzepts, wie auch für ein Lernprogramm an sich, dass ein einfacher Zugang gewährleistet wird. Zahlreiche Passwörter, oder eine langsame Laufgeschwindigkeit wirken sich negativ auf die Akzeptanz bei den Studenten aus, wie in dieser Arbeit und dem Artikel von Rangachari zu sehen ist, denn sowohl das Interesse, als auch die Zufriedenheit lassen bei solchen Schwierigkeiten sehr schnell nach [56].

9.2.2.6.2 Nachteile

Der letzte Punkt bei den Vorteilen trifft für Casus im Prinzip zu, ein einfacher Zugang ist möglich, aber der Zugang wird gelegentlich durch technische Probleme verwehrt, so können eingeschaltete Pop-up-Blocker den Zugang manchmal verhindern. Auch die Verbindung zum Server scheiterte einige Male, so dass eine Bearbeitung des Programms nicht möglich war. Diese Schwierigkeiten traten jedoch nicht sehr häufig auf und waren meist im Rahmen eines Tages gelöst. Darüber hinaus ist das Programm in seinem Aufbau stark klinisch orientiert, was schließlich auch so gewollt war. Die Unterteilung der didaktischen Einheiten in Befund- und Therapiegruppen ist jedoch für die Anwendung im paraklinischen und vorklinischen Bereich etwas umständlich bzw. unbrauchbar. Aber auch der lineare Aufbau des Programms stellt gerade bei Lernprogrammen zu para- und vorklinischen Themen einen Nachteil dar, da Querverweise, bzw. Auswahlmöglichkeiten eigentlich ein gutes Lernprogramm aus diesem Gebiet ausmachen. Dies konnte im Fall der beiden hier vorgestellten Lernprogramme allerdings gut durch den Einbau von Hotwords umgangen werden. Eine wirkliche Wahl zwischen verschiedenen Lernpfaden war nicht möglich. Die strikten Multimediaanforderungen machen den Einbau von ausgefeilteren, interaktiveren Multimediaelementen leider unmöglich. So können Drag&Drop-Verfahren und andere nicht eingebaut werden. Zur Bearbeitung einer Graphik steht zwar ein Bildbearbeitungseditor zur Verfügung, dieser ist jedoch in seinem Aufbau und seiner Funktionsweise nicht leicht zu verstehen und in seinen Möglichkeiten stark begrenzt. Aus diesem Grund muss stets ein gutes Grafikbearbeitungsprogramm verwendet werden, um Änderungen, oder Zusätze vornehmen zu können. Ein Ausbau des Bildeditors in Casus sollte deswegen vorangetrieben werden. Ähnlich verhält es sich mit dem Texteditor, in dem nur ein geringes Maß an Formatierung erfolgen kann. Übertragungen von vorformatierten Texten sind nicht möglich, so dass Worddokumente im Casustexteditor nachbearbeitet werden müssen. Sinnvoll wäre ein Texteditor, der sich nach dem Windowseditor richtet (Wordpad), so dass Hervorhebungen von Textstrukturen vielfältiger gestaltet werden können. Von den Studenten wurde auch ein Endquiz gefordert, welches in Casus so jedoch nicht realisierbar war. Das Endquiz ist jedoch eine gute Möglichkeit, neben einer klassischen Zusammenfassung das Wissen aufzufrischen und sich selbst zu überprüfen und mögliche Wissenslücken zu schließen. Auch im Fragenteil gibt es zumindest für die Tiermedizin Schwächen, so erlaubt eine Funktion die Zuordnung von Diagnosen über ein Auswahlmenü, welches aller-

dings nur auf die Humanmedizin beschränkt ist. Diese Funktion wäre aber auch für klinische Fälle in der Tiermedizin interessant und sollte unter Umständen in Zukunft ermöglicht werden. Sicherlich nicht von so überragender Wichtigkeit, wie die bereits angesprochenen Punkte ist das Layout, welches sehr einfach gehalten ist, manchmal würde aber eine Abwechslung im Layout wahrscheinlich den Willen mit Casus zu arbeiten verstärken.

Der Zugriff auf die Casusfälle ist nur möglich, wenn Gebühren bezahlt werden. Dies ist für Studenten ein Nachteil, deren Fakultät die Rechte nicht erhalten hat. Es sollte eine Lösung gefunden werden, wie sich auch Studenten dieser Fakultäten in das System einwählen können. Eine Möglichkeit für diese Studenten ist die Einwahl über die Virtuelle Hochschule Bayern.

Das Fazit für das Casussystem ist, dass es sich mit Einschränkungen für die Anwendung im para- und vorklinischen Bereich eignet. Die wichtigsten Nachteile dabei sind die fehlenden Querverweise und Auswahlmöglichkeiten, sowie die Restriktionen bei den Multimediaelementen. Auch ist die Struktur des Programms zu klinisch orientiert.

Casus eignet sich jedoch besonders für Institute und Kliniken, an denen nicht ausreichend Personal, oder Geld zur Verfügung steht, um Fachleute mit dem Thema des E-Learnings zu beschäftigen. Casus kann gerade hier sehr effektiv eingesetzt werden.

9.2.2.6.3 Ausblick

E-Learning ist in Amerika bereits standardmäßig in den dortigen Lehrplan eingebaut, in Deutschland hingegen hat es sich noch nicht ausreichend an den verschiedenen Fakultäten durchgesetzt. Lediglich Hannover verfügt im Bundesgebiet über eine eigene E-Learningeinheit, die sich mit der Einführung und Verwaltung des E-Learnings in der Lehre beschäftigt. Das E-Learning wird jedoch mit Sicherheit auch in Deutschland in einigen Jahren einen deutlichen Zuwachs in der Lehre erhalten. Die großen Fachverlage machen die Einführung von E-Learningangeboten vor, in dem sie verstärkt in Zusammenarbeit mit Spezialisten Lernprogramme ausarbeiten und diese für die Fortbildung von praktischen Tierärzten anbieten. Bereits in den 1980er Jahren gaben Studenten in Amerika an, schon einmal ein Lernprogramm verwendet zu haben und waren der Ansicht, dass die Bedeutung des E-Learnings in den nächsten Jahren stark zunehmen werde [93]. Eine Studie, die am Dartmouth College durchgeführt wurde, stellte fest, dass mit Lernprogrammen Geld eingespart werden könne, in der Stu-

die belief sich das Einsparvolumen auf ca. 14000 Dollar pro Jahr. Aber auch die Zeitersparnis ist ein zu beachtender Faktor, denn die Studenten konnten den Stoff in 43% weniger Zeit erlernen, ohne in irgendeiner Weise schlechter abzuschneiden [8]. Der Erfolg von Lernprogrammen in Amerika ist sicherlich auch auf die dortige E-Learningstruktur zurückzuführen, da in den großen Colleges E-Learningarbeitsgruppen mit Spezialisten vorhanden sind. So arbeiten in diesen Teams neben Dozenten des Fachs auch Programmierer. Die auf diese Weise entstehenden Lernprogramme sind somit hochwertiger und vom didaktischen besser ausgearbeitet. In Deutschland liegt eine negative Grundhaltung gegenüber Lernprogrammen vor. Viele halten sie für eine reine Spielerei, ohne wirklichen seriösen Hintergrund, wie man auch unter den Anmerkungen der Studenten erkennen konnte. Um hier etwas zu erreichen, müssten Arbeiten vorliegen, die den positiven Effekt auf das Lernen nachweisen, dazu sind aber nur einige Studien in der Lage [8]. Die meisten Studien wiesen darüber hinaus einen nicht angemessenen Experimentaufbau auf. Denn es wurden nur kurzfristige Lerneffekte untersucht und die Studenten im klassischen Prüfungsverfahren getestet, was aber der Vielseitigkeit des E-Learnings nicht zu Gute kommt, hier wäre eine Prüfung mit Interaktionen sinnvoller gewesen, so dass der Student auf seine gesamten Fähigkeiten hin getestet worden wäre. Gestaltet man die Prüfungsverfahren anders, so stellen sich die erwarteten Effekte auch ein [8, 67]. Zudem ist auch bei Lernprogrammen nicht zu erwarten, dass nach einmaligem Bearbeiten der Student alles gelernt hat, sondern auch hier sind Wiederholungen nötig. Ein Lernprogramm sollte also nicht nur einmal, sondern mehrmals genutzt werden, was dann dafür in einem größeren Erfolg in Prüfungen und Fähigkeiten resultiert, wie Farnsworth zeigte, dessen Studenten nach mehrmaliger Bearbeitung von Lernprogrammen schneller ihre klinisch notwendigen Fähigkeiten erwarben [12].

Ein weiterer Punkt, der die negative Haltung von Dozenten gegenüber dem E-Learning fördert, ist die Angst vor dem Verlust des Arbeitsplatzes, denn es besteht die Annahme, dass durch E-Learning Dozentenstellen wegfallen würden. Dies ist aber nicht der Fall, da ein reines E-Learningsystem nicht funktioniert, wie im Literaturteil beschrieben wurde. Genau das Gegenteil wäre der Fall, neue Arbeitsplätze würden im Bereich des E-Learnings geschaffen werden.

Ein weiterer Grund für die Einführung von Lernprogrammen ist der Wunsch von Seiten der Studentenschaft, welche dies ausdrücklich fordert. Aufgrund der Erhebung von Studiengebühren, sollte dem Rechnung getragen werden.

Ein weiteres Hemmnis in der Ausbreitung des E-Learnings ist die momentane rechtliche Situation, die es nicht ermöglicht Lernprogramme über Bibliotheken zu verleihen. Da Lernsoft-

ware jedoch meistens zu teuer für den einzelnen Studenten ist, wird das Angebot nicht genutzt. Aus diesem Grund muss auch auf den Gesetzgeber Druck ausgeübt werden, in diesem Bereich für Klarheit zu schaffen. Abschließend sei die momentane Rechtslage erklärt.

9.3 Rechtliche Stellung bei Verwendung von Material aus dem Internet

Ein großes Problem für viele Laienautoren stellt nicht die Verfassung der Texte dar, sondern die Beschaffung von Bildmaterial, um diese Texte im Sinne des E-Learnings zu unterstützen. Ein Lernprogramm ohne Multimediaelemente, verfehlt jedoch seinen Hauptvorteil gegenüber klassischen Lernmaterialien. Um selbst Grafiken, Zeichnungen, oder aussagekräftige Fotos zu erstellen, bedarf es eines fundierten Fachwissens in den Gebieten Grafik und Photographie. Dieses zu erwerben ist jedoch mit einem hohen Zeitaufwand verbunden und ist konträr zu dem Grundgedanken der Casuentwickler, die ein einfaches und schnell erlernbares System entwickeln wollten. Eine Möglichkeit diese Problematik zu umgehen besteht im Aufbau einer Multimediadatenbank, auf die verschiedene Autoren zugreifen können, wie es z.B. Brunner empfiehlt [17]. Die wohl unkomplizierteste und schnellste Möglichkeit besteht aber in der Beschaffung von Material aus dem Internet. Dies ist jedoch mit rechtlichen Konsequenzen verknüpft, so dass das Urheberrecht stets berücksichtigt werden sollte. § 52a des Urheberrechts über die öffentliche Zugänglichmachung für Unterricht und Forschung regelt die Verwendung von Fremdmaterial. So dürfen kleine Teile eines Werkes im Unterricht an einer Bildungseinrichtung eingesetzt werden, allerdings muss sichergestellt werden, dass nur der kleine Kreis der Unterrichtsteilnehmer darauf zugreifen kann. Was durch den passwortgeschützten Zugang bei Casus gewährleistet ist. Unter einen kleinen Teil eines Werkes fallen nach Schrickler [94] Auszüge aus einem Werk, welche nicht mehr als 10% des Gesamtwerks ausmachen darf. Zusätzlich sollte eine Einwilligung des Berechtigten vorliegen und eine Vergütung über eine Verwertungsgesellschaft gezahlt werden. Da es bisher jedoch keine Tarife von Seiten der Verwertungsgesellschaften gibt, fällt der letzte Punkt in den Bereich der Verhandlungen zwischen Nutzer und Berechtigtem. So reicht es aus den Urheber um die Erlaubnis zu bitten, seinen Werkteil zu verwenden.

Weiterhin ist zu beachten, dass jegliche Form des Unterrichts im Sinne des Rechts als öffentlich gilt und somit der §52a angewendet werden muss. Auch für die wissenschaftliche Forschung an Bildungseinrichtungen ist dieser Paragraph von Bedeutung, selbst wenn hier einige Unterschiede bestehen. So dürfen im Rahmen einer Studie auch längere Teile eines Werkes

verwendet werden. In beiden Fällen (Unterricht und Lehre) müssen die Verwendung von Werkteilen, Abbildungen und andere Multimediaelemente geboten sein. Eine Notwendigkeit muss hingegen nicht vorliegen. Das bedeutet, dass der Einsatz von Werkbestandteilen der Veranschaulichung des Lernstoffes dienen muss.

Selbstredend sollte verwendetes Material vor dem Zugriff Dritter durch entsprechende Maßnahmen (z.B. Passwörter) geschützt werden.

Im konkreten Fall bedeutet dies für den Autor eines Lernprogramms, dass er Bilder, Grafiken, Fotos aus dem Internet in seiner nicht kommerziellen Lernsoftware verwenden kann, allerdings sollte er sich die Genehmigung der Urheber einholen, bevor das Lernprogramm verwendet wird. Dies gilt auch, wenn die Elemente verändert, oder nachgezeichnet werden.

10 Zusammenfassung

Die Befragung zur Akzeptanz von Lernprogrammen ergab, dass die Studenten sowohl über die technischen Voraussetzungen, als auch über die notwendigen Kenntnisse verfügen, um WBT-Lernprogramme sinnvoll verwenden zu können.

Das Internet wird intensiv zur Aneignung von tiermedizinischem Wissen eingesetzt wobei das Web-Lexikon „Wikipedia“ eine bedeutende Quelle darstellt.

Lernprogrammen stehen die Studenten trotz guter Computer- und Internetkenntnisse nach wie vor kritisch gegenüber und klassische Lernmaterialien, wie Bücher und Skripte werden weiterhin bevorzugt. Dennoch sehen die meisten Studenten einen Bedarf an elektronischen Lernprogrammen in der tiermedizinischen Lehre, welcher besonders in der Vorklinik und Klinik gegeben ist.

Der verstärkte Einsatz von Lernprogrammen wird durch die zum Teil hohen Kaufkosten und eine große Abneigung am Computer zu lernen verhindert. Darüber hinaus sind die bereits vorhandenen Lernprogramme diverser Institute und Kliniken der tiermedizinischen Fakultät in München nur einem kleinen Teil der Studenten bekannt, was auf fehlende Werbung zurück geführt werden kann.

Die klassische Lehre durch E-Learningangebote zu ersetzen, wird nach wie vor von den meisten Studenten abgelehnt. Es besteht jedoch der dringende Wunsch die Lehre durch diese neue Art des Lernens zu bereichern.

Es wurden zwei Lernprogramme in Casus mit Themen aus der Immunologie erstellt und anschließend durch Studenten evaluiert. Dabei konnte festgestellt werden, dass die Erstellung eines Lernprogramms in Casus, trotz seiner klinischen Ausrichtung, möglich ist, wenn auch gewisse Einschränkungen vorhanden waren. Von den Studenten wurden die Programme sehr gut bewertet, wobei lediglich die Qualität der Grafiken einen Kritikpunkt darstellte, dem jedoch durch die Überarbeitung der Bilder nachgegangen wurde. Die Annahme, dass Lernprogramme immer aufwändig gestaltet sein müssen, um den Anwender zu fesseln und zur Weiterarbeit zu bewegen ist unbegründet. Viele Studenten können auf Animationen und Filmsequenzen in einem Lernprogramm verzichten, insofern dies schnell und stabil läuft und entsprechend aktuell ist. Die im Rahmen dieser Arbeit erstellten Lernprogramme wurden in den Bereichen Relevanz, Wissensvermittlung sehr gut bewertet und galten als sehr informativ. Eine anschließend durchgeführte Klausur zeigte auf, dass alle Studenten einen guten Lerneffekt aufwiesen und somit in der Prüfung sehr gut abschnitten.

In einem Wahlpflichtfach sollte aufgezeigt werden, dass Studenten über die nötigen Fähigkeiten verfügen, Lernprogramme zu konzipieren, sich mit einem Thema auseinandersetzen und ein Lernprogramm erstellen können. Das Ergebnis waren sechs Lernprogramme aus dem Bereich der Immunologie, die alle hervorragend ausgearbeitet waren und in das Casusfallarchiv einfließen.

Das E-Learning kann im Kontext eines Blended Learning Konzepts die traditionelle Lehre unterstützen und mithelfen sowohl Kosten, als auch Zeit zu sparen. Dieser neuen Art zu Lehren sollte im Hinblick auf den ausdrücklichen Wunsch nach einem größeren Angebot von Lernprogrammen an der Fakultät nachgegangen werden. Ein gemeinsames Projekt aller Kliniken und Institute kann helfen Ressourcen zu sparen und eine schnelle Aufstockung der Lernprogramme ermöglichen.

11 Summary

An enquiry into the acceptance of training programmes concluded that the students possess not only the technical prerequisites, but also the necessary knowledge to make constructive use of WBT training programmes.

The Internet is used intensively to acquire veterinary knowledge, whereby the web lexicon "Wikipedia" represents a significant source.

Students view training programmes sceptically despite good knowledge of computers and Internet, and classic training materials such as books and manuscripts are still preferred. Nevertheless most students recognize a need for electronic training programmes in veterinary training as being especially valuable in pre-clinical and clinical phases.

An increasing use of training programmes is hindered by sometimes high purchase prices and by a general disinclination to learn by computer. Moreover, the training programmes already available in various institutes and clinics of the Munich veterinary faculty are known only to a small section of the students, which one can ascribe to insufficient publicity.

Replacing classic teaching by E-learning facilities continues to be resisted by most students. There is nevertheless an urgent call to enrich teaching by the inclusion of this new training category.

Two training programmes with immunology themes were developed in Casus and then evaluated by students. It was established that the development of training programmes in Casus is possible despite its clinical learning, albeit with certain reservations. The programmes were rated highly by the students, whereby the only target for criticism was the quality of the graphics, which however was dealt with by pictorial improvements. There is no cause to assume that training programmes always have to be conceived lavishly if they are to secure the attention of the user and thus incite to productive results. Many students can do without animations and film sequences in a training programme, as long as it runs fast and safe and is sufficiently up to date. The training programmes developed in the framework of this study were highly rated with regard to relevance and instructiveness and were held to be very informative. An ensuing examination paper determined that all the students displayed a high degree of learning success and thus obtained very good examination results.

In a chosen compulsory subject it was to be demonstrated that students possess the necessary abilities to conceive a training programme, to come to terms with the theme and to devise a

suitable programme for it. Six training programmes resulted in the sector of immunology which were excellently developed and were integrated into the Casus curricular archives.

In the context of a blended learning concept E-Learning can support traditional teaching and contribute to the saving not only of expense but also of time. This new way of teaching should be taken up by the faculty in view of a specific demand for a larger range of training programmes. A joint project of all clinics and institutes would help to rationalize resources and to enable a rapid increase in training programme availability.

12 Literaturverzeichnis

1. Khalil, M.K., T.E. Johnson, and C.H. Lamar, *Comparison of computer-based and paper-based imagery strategies in learning anatomy*. Clin Anat, 2005. **18**(6): p. 457-64.
2. Fischer, M.R., et al., [*CASUS model trial. A computer-assisted author system for problem-oriented learning in medicine*]. Z Arztl Fortbild (Jena), 1996. **90**(5): p. 385-9.
3. Fischer, M.R., B. Aulinger, and T. Baehring, [*Computer-based training (CBT). Case-oriented learning on the PC with CASUS/ProMediWeb System*]. Dtsch Med Wochenschr, 1999. **124**(46): p. 1401.
4. Khalil, M.K., C.H. Lamar, and T.E. Johnson, *Using computer-based interactive imagery strategies for designing instructional anatomy programs*. Clin Anat, 2005. **18**(1): p. 68-76.
5. Franke, C., et al., [*Computer-assisted case-based education in surgery*]. Chirurg, 2002. **73**(5): p. 487-91.
6. Lau, F. and J. Bates, *A review of e-learning practices for undergraduate medical education*. J Med Syst, 2004. **28**(1): p. 71-87.
7. Rosenberg, M., *E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. 2001, New York: McGraw-Hill.
8. Lyon, H.C., Jr., et al., *PlanAlyzer, an interactive computer-assisted program to teach clinical problem solving in diagnosing anemia and coronary artery disease*. Acad Med, 1992. **67**(12): p. 821-8.
9. Wentling T, W.C., Gallaher J, La Fleur J, Wang C, Kanfer A (2000) *E-Learning: A Review of Literature*. **Volume**,
10. Gibbons A, F.P., *Computer-based instruction. Training & Retraining: A Handbook for Business, Industry, Government and the Military*, ed. F.J. Tobias S. 2000, New York: Macmillan Reference USA. 410-42.
11. Clark, D., *Psychological myths in e-learning*. Med Teach, 2002. **24**(6): p. 598-604.
12. Farnsworth, C.C., *Measuring the effects of problem-based learning on the development of veterinary students' clinical expertise*. Acad Med, 1997. **72**(6): p. 552-4.
13. Docherty, C., et al., *eLearning techniques supporting problem based learning in clinical simulation*. Int J Med Inform, 2005. **74**(7-8): p. 527-33.
14. Istanbulu, A. and I. Güler, *Multimedia Based Medical Instrumentation Course in Biomedical Engineering*. J Med Syst, 2004. **28**(5): p. 447-54.
15. Ehlers, J.P., et al., *Casus in der Tiermedizin - ein andrologisches Beispiel*. Med Ausbild, 2003. **20**: p. 123-27.
16. Hill, P.B., et al., *Survey of the prevalence, diagnosis and treatment of dermatological conditions in small animals in general practice*. Vet Rec, 2006. **158**(16): p. 533-9.
17. Brunner, C.J., *Workshop: veterinary immunology teaching*. Vet Immunol Immunopathol, 1996. **54**(1-4): p. 385-7.
18. Ruiz, J.G., M.J. Mintzer, and R.M. Leipzig, *The impact of E-learning in medical education*. Acad Med, 2006. **81**(3): p. 207-12.
19. Bransford JD, J.M., *Contextual Prerequisites for Understanding: Some Investigations of Comprehension and Recall*. J Verbal Learn Verbal Behav, 1972. **11**: p. 717-26.
20. Zeigarnik, B., *Das Behalten erledigter und unerledigter Handlungen*. Psychologische Forschung, 1927. **9**: p. 1-85.
21. Chodorow, S., *Educators must take the electronic revolution seriously*. Acad Med, 1996. **71**(3): p. 221-6.

22. Ozuah, P., *Undergraduate Medical Education: Thoughts on Future Challenges*. Med Educ, 2002. **2**: p. 8-10.
23. Gruber H, M.H., Renkl A, *Was lernen wir in Schule und Hochschule: Träges Wissen*. Die Kluft zwischen Wissen und Handeln, ed. G.J. Mandl H. 2000, Göttingen: Hofgraefe. 139-256.
24. Wilson, B.G., ed. *Reflections on constructivism and instructional design*. Instructional development paradigms, ed. C. R. Dills & A. J. Romiszowski (Eds.). 1997, Educational Technology Publications: Englewood Cliffs, NJ. 63-80.
25. Kolb, D.A., *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. 1984, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
26. Paivio, A., *Mental representations: A dual coding approach*. 1986, Oxford: Oxford University Press.
27. Gagné, R.M. and L.J. Briggs, *Principles of instructional design*. 2d ed. 1979, New York: Holt, Rinehart, and Winston. x, 321 p.
28. Gagné, R.M. and R.M. Gagné, *The conditions of learning and theory of instruction*. 4th ed. 1985, New York: Holt, Rinehart and Winston. xv, 361 p.
29. Breitwieser, A., *Akzeptanz von E-Learning*. Studie von Cognos und Innotec, 2002.
30. Kerres, M., *Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung*. 2001.
31. Chumley-Jones, H.S., A. Dobbie, and C.L. Alford, *Web-based learning: sound educational method or hype? A review of the evaluation literature*. Acad Med, 2002. **77**(10 Suppl): p. S86-93.
32. Clark, R.E., *Reconsidering research on learning from media*. Review of Educational Research, 1983. **53**(4): p. 445-459.
33. Moberg, T.F. and M.E. Whitcomb, *Educational technology to facilitate medical students' learning: background paper 2 of the medical school objectives project*. Acad Med, 1999. **74**(10): p. 1146-50.
34. Ward, J.P., et al., *Communication and information technology in medical education*. Lancet, 2001. **357**(9258): p. 792-6.
35. Lippold, G. (2003) *Erfolgreiches Lernen - Lernen lernen*. **Volume**,
36. Marz R., B.A. *Sind Computerprogramme bessere Lernmedien als Bücher?* 1996 3.4.1996 [cited 2008 22.3.2008]; Available from: http://www.univie.ac.at/Med-Chemie/www-publications/CMS/CMS_Artikel.html.
37. Mandl H, G.C., Prenzel M, Bruckmoser J, Lyon H C, Eitel F, *Clinical Reasoning in the Context of a Computer-based Learning Environment*, in *Research Report No. 4*. 1991, LMU Institute for Empirical Pedagogy and Psychology: Munich.
38. West, J.B., *Thoughts on teaching physiology to medical students in 2002*. Physiologist, 2002. **45**(5): p. 389, 391-3.
39. Hege, I., *Erstellung und Evaluierung eines interaktiven Computerlernprogrammes für die Arbeitsmedizin*, in *Arbeitsgruppe Arbeitsmedizin der Medizinischen Fakultät*. 2002, Ludwig-Maximilians-Universität: München.
40. Mayer, R.E., *Twenty years of research on advance organizers: Assimilation theory is still the best predictor of results*. Instructional Science, 1979. **8**(2): p. 133-167.
41. Siamecki N, G.P., *The Generation Effect: Delineation of a Phenomenon*. J Exp Psychol: Hum Learn Mem, 1978. **4**: p. 592-604.
42. Link, T.M. and R. Marz, *Computer literacy and attitudes towards e-learning among first year medical students*. BMC Med Educ, 2006. **6**: p. 34.
43. Dorup, J., *Experience and attitudes towards information technology among first-year medical students in Denmark: longitudinal questionnaire survey*. J Med Internet Res, 2004. **6**(1): p. e10.

44. Pereira, J.A., et al., *Effectiveness of using blended learning strategies for teaching and learning human anatomy*. Med Educ, 2007. **41**(2): p. 189-95.
45. Ehlers JP, F.J., Liebich HG, Stolla R, *PC-Ausstattung und -nutzung von Studierenden der Tiermedizin im Vergleich zu Schülern der 12. Klasse*. Med Ausbild, 2002(19): p. 124-126.
46. Clark, R.E., ed. *A summary of disagreements with the "mere vehicles" argument*. Learning from media: Arguments, analysis, and evidence, ed. R.E. Clark. 2001, Information Age Publishing: Greenwich, CT. 125-136.
47. Choules, A.P., *The use of elearning in medical education: a review of the current situation*. Postgrad Med J, 2007. **83**(978): p. 212-6.
48. Anderson T, E.F., ed. *Theory and Practice of Online Learning*. 2004, Athabasca University. 454.
49. Moser CA, K.G., *Survey Methods in Social Investigation*. 1972, New York: Basic Books, Inc., Publishers.
50. Stein, M., *Wem gehört das Internet*, in *SWR2 Wissen*. 2008, SWR2: Deutschland. p. 26 min.
51. Giles, J., *Internet encyclopaedias go head to head*. Nature, 2005. **438**(7070): p. 900-1.
52. Pat, *Wikipedia schlägt die Profis*, in *Spiegel Online*. 2007.
53. *Das Sommererkzem beim Pferd*. 2008 [cited 20.3.2008]; Available from: <http://www.das-sommererkzem.de>.
54. Rangachari, P.K. and U. Rangachari, *Information literacy in an inquiry course for first-year science undergraduates: a simplified 3C approach*. Adv Physiol Educ, 2007. **31**(2): p. 176-9.
55. Swanson, T., *A radical step: implementing a critical information literacy model*. Libraries Acad, 2004. **4**: p. 259-273.
56. Pahinis, K., et al., *Evaluating a blended-learning course taught to different groups of learners in a dental school*. J Dent Educ, 2007. **71**(2): p. 269-78.
57. Drews U, O.M., Raikhman R, Vogel W.O.P., Künstle P, Dax J, Eigentler T. *Histologie-Tutor*. [cited 2008 20.3.2008]; Available from: <http://www.anatomie.uni-tuebingen.de/project/projII/HistoWeb/Start1.html>.
58. Kommission, E., *SPOT+: Students' perspective on technology. Survey report 2004*. 2004.
59. Ehlers JP, F.J., Zeiler E, Breitinger I, Hege I, Adler M, Fischer M. *Experiences with a case-based online elective course in veterinary reproductive medicine*. in *39. Jahrestagung über Physiologie und Pathologie der Fortpflanzung gleichzeitig 31. Veterinär-Humanmedizinische Gemeinschaftstagung*. 2006. Hannover: Reprod Dom Anim.
60. Gerlach R, E.J., *Einfluß des neuen Urheberrechtsgesetzes auf die Erstellung, den Einsatz und die Verbreitung von Computerlernprogrammen*. GMS Zeitschrift für Medizinische Ausbildung, 2005. **22**(4).
61. Middendorff, E., *Computer use and new media in higher education. Results from the 16th social survey of the German Students Association conducted by the HIS Higher Education-Information-System*. 2002, Bundesministerium für Bildung und Forschung: Bonn.
62. Rangachari, P.K., *Back to the future? Active learning of medical physiology in the 1900s*. Adv Physiol Educ, 2007. **31**(4): p. 283-7.
63. Ehlers JP, F.J., Reischl J, Stolla R, *Fallorientiertes Lernen in der Tiermedizin - Die ersten Schritte*, in *Qualität der Lehre*. 2002: Jena.
64. *SIBIS – Statistical Indicators Benchmarking the Information Society: SIBIS pocket book 2002/03. Measuring the information society in the EU, the EU accession countries, Switzerland and the US 2003*. 2002/03: Bonn.

65. Schanze, S., *The use of concept mapping in the med:u project – e-learning in medical education. A tool for structuring complex information and for testing learning performance.* Evaluation of e-learning. Goals, methodological aspects, future, ed. T.S. Meister DM, Zentel P. . 2004, Münster: Waxmann. 171-187.
66. Saltz, C.C.S., J; Rabkin, M., *Perceptions and knowledge of medical students regarding computer applications in medicine.* Journal of Medical Education 1985. **60**(9): p. 726-728.
67. Martenson, D., H. Eriksson, and M. Ingelman-Sundberg, *Medical chemistry: evaluation of active and problem-oriented teaching methods.* Med Educ, 1985. **19**(1): p. 34-42.
68. Barger, A., *The meteoric rise and fall of William Townsend Porter, one of Carl J. Wiggers' "old guard."* The Physiologist, 1982. **25**: p. 407-413.
69. *SPOT+: Students' perspective on technology. Survey report 2004.* 2004.
70. Coleman, S., Perry, J., & Schwen, T., ed. *Constructivist instructional development: Reflecting on practice from an alternative paradigm.* Instructional development paradigms, ed. A.J. Romiszowski. 1997, Educational Technology Publications: Englewood Cliffs, NJ.
71. Vester, F., *Denken, Lernen und Vergessen.* 1975, Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt.
72. Miller, G.A., *The magical number seven plus or minus two: some limits on our capacity for processing information.* Psychol Rev, 1956. **63**(2): p. 81-97.
73. Baddeley AD, L.D., *The influence of length and frequency of training sessions on the rate of learning to type.* Ergonomics, 1978. **21**: p. 627-635.
74. Gagne, R.M., ed. *Instructional technology foundations.* 1987, NJ: Erlbaum: Hillsdale. 233-260.
75. Ausubel, D.P., *The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material.* Journal of Educational Psychology, 1960. **51**: p. 267-272.
76. Walker, S.E., *Active Learning Strategies to Promote Critical Thinking.* J Athl Train, 2003. **38**(3): p. 263-267.
77. *SEU/ISS Project Survey of European universities skills in ICT of students and staff. Final report 2003.* 2003, University of Edinburgh: Edinburgh.
78. Boshuizen HPA, S.H., Wassamer I, *Curriculum Style and the Integration of Biomedical and Clinical Knowledge, in Second International Symposium on Problem Based Learning.* 1990: Yogyakarta, Indonesia.
79. Reese, S., et al., *Thyroid sonography as an effective tool to discriminate between euthyroid sick and hypothyroid dogs.* J Vet Intern Med, 2005. **19**(4): p. 491-8.
80. Norman, G.R. and H.G. Schmidt, *The psychological basis of problem-based learning: a review of the evidence.* Acad Med, 1992. **67**(9): p. 557-65.
81. Patel, V.L., G.J. Groen, and G.R. Norman, *Effects of conventional and problem-based medical curricula on problem solving.* Acad Med, 1991. **66**(7): p. 380-9.
82. Ericsson KA, K.R.T., Tesch-Römer C, *The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance.* Psychol Rev, 1993. **100**: p. 363-406.
83. Koenig, F., O.T. Ten Cate, and E.J. Custers, *Context-dependent memory in a meaningful environment for medical education: in the classroom and at the bedside.* Adv Health Sci Educ Theory Pract, 2003. **8**(2): p. 155-65.
84. McKenna SP, G.A., *Occupational first aid training: Decay in cardiopulmonary resuscitation (CPR) skills.* Journal of Occupational Psychology, 1985. **58**: p. 109-117.
85. Mayer, R., *Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning?* American Psychologist, 2004. **59**: p. 14-19.
86. Chase WG, S.H., *The mind's eye in chess, in Visual information processing, C. WG, Editor.* 1973, Academic Press: New York. p. 215-281.

87. Berridge, E., et al., *Computer-aided learning for the education of patients and family practice professionals in the personal care of diabetes*. Comput Methods Programs Biomed, 2000. **62**(3): p. 191-204.
88. Lechner, S.K., G.A. Thomas, and M. Bradshaw, *An interactive multimedia solution to learning removable partial denture design*. J Prosthodont, 1998. **7**(3): p. 177-82.
89. El-Zoheiry, A., *A web-based e-learning approach for clinical skill training*, in *SMILE (Symposium on Medical Interactive eLearning) 2006*: Genoa.
90. Schmidt H, M.J., *What makes a tutor effective? A structural-equations modeling approach to learning in problem-based curricula*. Acad Med, 1995. **70**: p. 708-714.
91. Roediger HL, M.E., *The positive and negative consequences of multiple-choice testing*. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 2005. **31**: p. 1155-1159.
92. Brown AS, N.L., *Turning lies into truths: Referential validation of falsehoods*. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 1996. **22**: p. 1088-1100.
93. Eysenbach, G., *Computereinsatz und Computerkenntnisse unter Medizinstudenten*. Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie, 1995. **26**(1): p. 56-66.
94. Schricker, *Urheberrecht*. 3. Auflage ed. 2006.
95. Bresnitz, E.A., G.D. Stettin, and I.W. Gabrielson, *A survey of computer literacy among medical students*. J Med Educ, 1986. **61**(5): p. 410-2.

Anhang II: Fragebogen „Evaluation der Lernprogramme“

Fragebogen – Arbeiten mit Casus

Allgemeines

Wann ist Ihre optimale Lernzeit?

- Vormittags (8-12 Uhr)
- Mittags (12-15 Uhr)
- Nachmittags (15-18 Uhr)
- Abends (18-22 Uhr)
- Nachts (22-5 Uhr)

Halten Sie Lernprogramme im Speziellen für sinnvoll?

- Ja
- Nein

Gehen Sie regelmäßig in die Vorlesungen?

- Ja
- Nein

Wenn nein → Wieso nicht? _____

Allgemeine Fragen zu Lernprogrammen

Wie wichtig ist Ihnen die Schnelligkeit des Programms?

- Sehr wichtig
- Nicht so wichtig
- Gar nicht wichtig

Was würden Sie bevorzugen?

- Schlechtere Qualität, dafür aber schnelle Ladezeiten
- Gute Qualität, dafür aber langsamere Ladezeiten

Wie wichtig ist Ihnen das Layout des Programms?

- Sehr wichtig
- Nicht so wichtig
- Gar nicht wichtig

Spezielles zum Thyreoiditis-Lernprogramm

Haben Sie gern mit dem Thyreoiditis-Lernprogramm gearbeitet?

- Ja
- Nein

Würden Sie das Lernprogramm gerne noch einmal nützen?

- Einmal
- Zweimal
- Mehrmals

Ist dieses Lernprogramm für Sie informativ gewesen?

- Ja
- Nein

Ist dieses Lernprogramm für Sie abwechslungsreich gewesen?

- Ja
- Nein

War der Lerneffekt ausreichend?

- Ja
- Nein

Würden Sie das Lernprogramm auch zur Prüfungsvorbereitung verwenden?

- Ja
- Nein

Wie lang haben Sie für die Bearbeitung des Thyreoiditis-Lernprogramms gebraucht?

- _____ min

Wie lang haben Sie für die Bearbeitung des Hypersensitivität-Lernprogramms gebraucht?

- _____ min

Haben Sie Hilfe gebraucht, während Sie dieses Lernprogramm bearbeitet haben?

- Ja
- Nein

Wenn ja, in welcher Form?

- Buch
- Kommilitone
- Internet
- Sonstiges _____

Ist das Programm zu lang geraten?

- Ja
- Nein

Sollte es mehr in die Tiefe gehen?

- Ja
- Nein

War der Inhalt ansprechend?

- Ja
- Nein

War der Text sprachlich leicht verständlich?

- Ja
- Nein

Befand sich zuviel Text auf einer Seite?

- Ja
- Nein

Wünschen Sie sich auf jeder Karte einen Frageblock?

- Ja
- Nein

Wie wichtig ist Ihnen ein Endquiz?

- Sehr wichtig
- Nicht so wichtig
- Gar nicht wichtig

Wie wichtig wäre Ihnen das Erlernen von Lerninhalten über interaktive Aktionen, wie z.B. Drag&Drop, interaktive Bilder, etc.?

- Sehr wichtig
- Nicht so wichtig
- Gar nicht wichtig

Wünschen Sie sich ein Feedback, wie Sie in der Fragerunde abgeschnitten haben?

- Ja
- Nein

Könnten Sie sich vorstellen Prüfungsfragen am Computer zu lösen?

- Ja
- Nein

Waren die Grafiken verständlich?

- Ja
- Nein

Wünschen Sie sich eine bessere Qualität der Grafiken?

- Ja
- Nein

War die Qualität der Fotos gut?

- Ja
- Nein

Wünschen Sie sich mehr Animationen?

- Ja
- Nein

Wünschen Sie sich Filme?

- Ja
- Nein

Würden Sie auch dann Filme wünschen, wenn es zu erheblichen Ladezeitverlängerungen käme?

- Ja
- Nein

Spezielles zum Hypersensitivitäts-Lernprogramm

Ist das Programm zu lang geraten?

- Ja
- Nein

Sollte es mehr in die Tiefe gehen?

- Ja
- Nein

War der Inhalt ansprechend?

- Ja
- Nein

War der Text sprachlich leicht verständlich?

- Ja
- Nein

Befand sich zuviel Text auf einer Seite?

- Ja
- Nein

Waren die Grafiken verständlich?

- Ja
- Nein

Wünschen Sie sich eine bessere Qualität der Grafiken?

- Ja
- Nein

War die Qualität der Fotos gut?

- Ja
- Nein

Wünschen Sie sich Filme?

- Ja
- Nein

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

Anhang III: Auswertung der Befragung des 2. Semesters

Projektname:	Fragebogen							
Erstellt am:	8.8.2007							
N:	93							
Frage	N	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0							
2	90	85	5					
3	0							
4	89	11	65	13	0			
5	89	26	63	0	0			
6	90	6	73	2	9			
7	89	30	31	22	6			
8	0							
9	89	70	1	18				
10	88	0	18	70				
11	90	14	36	21	13	10	12	14
12	0							
13	79	3	14	13	49			
14	76	16	60					
15	84	0	84					
16	31	27	4					
17	87	72	37	54	10			
18	80	77	3					
19	79	1	24	54				
20	83	19	51	12	1			
21	53	37	6	7	3			
22	46	20	14	11	1			
23	81	31	50					
24	81	2	10	25	44			

Anhang IV: Auswertung der Befragung des 4. Semesters

Projektname:	Fragebogen							
Erstellt am:	8.8.2007							
N:	125							
Frage	N	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0							
2	107	100	7					
3	0							
4	106	17	68	21	0			
5	107	22	80	5	0			
6	106	3	96	3	4			
7	106	32	40	25	9			
8	0							
9	106	95	2	9				
10	105	1	47	57				
11	107	14	46	21	11	29	8	17
12	0							
13	101	2	40	12	47			
14	105	24	81					
15	114	12	102					
16	72	70	2					
17	121	99	70	93	3			
18	113	110	3					
19	119	0	41	78				
20	119	22	74	21	2			
21	76	53	12	8	3			
22	63	18	27	16	2			
23	117	63	54					
24	117	4	18	33	62			

Anhang V: Auswertung der Befragung des 6. Semesters

Projektname:		Fragebogen						
Erstellt am:		8.8.2007						
N:	132							
Frage	N	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0							
2	118	103	15					
3	0							
4	121	15	84	22	0			
5	119	20	82	17	0			
6	121	5	93	18	5			
7	120	45	50	19	6			
8	0							
9	117	99	3	15				
10	118	2	30	86				
11	121	28	41	25	11	9	18	12
12	0							
13	109	7	36	4	62			
14	115	17	98					
15	121	23	98					
16	68	59	9					
17	127	55	57	108	13			
18	118	104	14					
19	125	1	30	94				
20	123	17	86	15	5			
21	93	67	16	6	4			
22	100	32	41	26	1			
23	118	56	62					
24	121	7	20	48	46			

13 Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Thomas Göbel für die Überlassung dieses außergewöhnlichen Themas und seiner großen Hilfe während der Erstellung dieser Arbeit, wie auch für die bewiesene Geduld.

Danken möchte ich auch meinen Eltern Michael und Nicoletta Schmitt, die mir mein Studium und vieles andere im Leben ermöglicht haben. Für ihr Verständnis in jeder, noch so schwierigen Lebenslage und ihren offenen Umgang mit mir. Ebenso gilt mein Dank meinen beiden Schwestern Sophia und Theresia Schmitt für die aufmunternden Worte, nicht nur diese Doktorarbeit betreffend.

Weiterhin möchte ich mich bei Frau Dipl. soz. Rebecca Ogbonna bedanken, die unwahrscheinliche Geduld bewiesen hat, um mich in die Hallen der soziologischen Erhebung einzuführen, sowie mich beim Design der Fragebögen tatkräftig unterstützt hat.

Auch Herrn Dr. Jan Ehlers und Frau Dr. Inga Hege gilt mein Dank für die Unterstützung bei der Erstellung der Lernprogramme.

Ein großes Dankeschön gebührt auch Herrn Dr. Dr. Christoph Hinterseher für sehr nützliche Tipps die statistische Beschreibung betreffend und andere Bereiche der Doktorarbeit betreffend.

Nicht zu letzt sei all meinen Freunden für ihre Anteilnahme, Geduld und für alles andere gedankt, was den Rahmen dieser Danksagung ordentlich sprengen würde.

Ganz besonders möchte ich auch meinem Freund Michael Heitzer für all die bereichernden Dinge danken, die er mit in mein Leben gebracht hat.