

**Aus dem Veterinärwissenschaftlichen Department  
der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München**

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

**Erstellung und Evaluierung eines  
ILIAS-Lernmoduls  
zum Thema „Typ-I Allergie“**

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

von  
Kristin Anita Meta Lang  
aus Lichtenfels

München 2012

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

Dekan: Univ.-Prof. Dr. J. Braun

Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. T. Göbel

Korreferent: Univ.-Prof. Dr. J. Braun

Tag der Promotion: 11.02.2012

***Meiner Familie***

*und*

*allen die mich hierbei unterstützt haben.*

# Inhalt

<b>INHALT</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Glossar</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Einleitung</b> .....	<b>8</b>
<b>4 Literaturübersicht</b> .....	<b>10</b>
4.1 Die Lehre im Fach Immunologie an der tierärztlichen Fakultät der LMU München .....	10
4.1.1 Klassische Wissensvermittlung in der Immunologie.....	11
4.1.2 Bücherempfehlungen .....	11
4.2 Multimediales Lernen .....	13
4.2.1 Entwicklung des Multimedialen Lernens .....	13
4.2.2 Formen des E-Learnings .....	15
4.2.2.1 Blended Learning .....	15
4.2.2.2 Computer Based Training (CBT).....	16
4.2.2.3 Web based Training (WBT) .....	16
4.2.2.4 Virtuelles Klassenzimmer .....	17
4.3 Die ILIAS-Lernplattform.....	17
4.3.1 Entwicklung der ILIAS-Lernplattform .....	17
4.3.2 Verbreitung der ILIAS-Software an deutschen Universitäten .....	22
<b>5 Material und Methoden</b> .....	<b>24</b>
5.1 Hardware.....	24
5.1.1 Verwendetes Notebook .....	24
5.1.2 Fotokamera.....	24
5.2 Software .....	24
5.2.1 Betriebssystem .....	24
5.2.2 Browser .....	24
5.2.3 Grafik und Bildbearbeitungsprogramm .....	25
5.2.4 ILIAS-Lernplattform in Kombination mit StudIP .....	25
5.3 Erstellung und Aufbau der Lernmodulelemente: Lernmodul, Test/Übung, Klausur und Evaluierung.....	29
5.3.1 Erstellung des Lernmoduls „Allergien in der Tiermedizin 1“ .....	29
5.3.2 Erstellung des Tests „Übung/freiwillige Selbstkontrolle zum Lernmodul „Allergien in der Tiermedizin 1“ .....	34

5.3.3	Erstellung der Klausurfragen .....	35
5.3.4	Erstellung des Evaluierungsbogens .....	36
5.4	Auswertung der Klausurfragen .....	38
5.5	Planung und Durchführung des Wahlpflichtfaches „Neue Erkenntnisse Immunologie“ ..	39
<b>6</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>43</b>
6.1	Allgemeines zur Klausur/Ziel der Arbeit .....	43
6.1.1	Klausurergebnis der ersten Klausur: Vorlesungsgruppe.....	43
6.1.2	Klausurergebnis der ersten Klausur: Lernmodulgruppe.....	43
6.2	Ergebnisse der zweiten Klausur.....	44
6.2.1	Klausurergebnis: Vorlesungsgruppe.....	44
6.2.2	Klausurergebnis: Lernmodulgruppe.....	44
6.3	Vergleich Lernmodulgruppe und Vorlesungsgruppe .....	45
6.3.1	Erste Klausur: Vergleich der beiden Gruppen .....	45
6.3.2	Zweite Klausur: Vergleich der beiden Gruppen .....	46
6.4	Evaluierungsdurchschnittsdaten der Lernmodulgruppenteilnehmer (Alter, Geschlecht, Internetnutzung etc.).....	48
6.5	Daten zur Klausurbearbeitung.....	53
6.5.1	Bearbeitungsdaten der ersten Klausur .....	53
6.5.2	Bearbeitungsdaten der zweiten Klausur.....	53
6.6	Evaluierungsfragen speziell zum Lernmodul .....	55
6.6.1	Auswertung des Fragenblocks: „Bearbeitung des Lernmoduls“ .....	55
6.6.2	Auswertung des Fragenblocks: „Das Anforderungsniveau des Lernmoduls“ .....	56
6.6.3	Länge und Bearbeitungszeit des Lernmoduls.....	57
6.6.4	Strukturierung des Themengebietes „Allergien“ .....	58
6.6.5	Technische Ausführung des Lernmoduls .....	60
6.6.5.1	Verständlichkeit und Größe von Bildern und Grafiken.....	60
6.6.5.2	Textgestaltung und Verlinkungen .....	62
6.6.6	Wie wichtig ist den Studierenden eine Selbstkontrolle.....	62
6.6.7	Zur Prüfungsvorbereitung verwendete Programmteile .....	63
6.7	Fragenblöcke zur Akzeptanz von E-Learning .....	64
6.7.1	Die Bereitschaft zur Bearbeitung weiterer Lernmodule.....	64
6.7.2	Häufigkeit und Beliebtheit verschiedener Lernmedien .....	66
6.7.3	Bevorzugte Lernumgebung der WPF-Teilnehmer.....	69
6.8	Beurteilung verschiedener Lernmodulkriterien .....	69
6.9	Vor- und Nachteile einer Vorlesung aus Sicht der Studierenden .....	71
6.10	Nutzung der Chatfunktion .....	74
6.11	Auswertung der Frage nach dem persönlichen Nutzen für die Befragten .....	75

<b>7</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>77</b>
7.1	Klausurergebnisse.....	77
7.1.1	Diskussion der ersten Klausurergebnisse .....	77
7.1.2	Diskussion der zweiten Klausurergebnisse .....	78
7.2	Diskussion des Evaluationsergebnisses .....	82
7.3	Diskussion der Vor- und Nachteile einer Vorlesung .....	90
7.4	E-Learning als Vorlesungsergänzung.....	93
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>96</b>
<b>9</b>	<b>Summary .....</b>	<b>98</b>
<b>10</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>100</b>
10.1	Anhang I: Themengliederung der Evaluierungsfragen zum Lernmodul und Akzeptanz von E-Learning.....	100
10.2	Anhang II: Originalantworten der Teilnehmer .....	103
10.3	Anhang III: Grafische Darstellung der Klausurergebnisse.....	107
10.4	Anhang IV: Grafische Darstellung des Evaluierungsergebnisses.....	109
10.5	Anhang V: Abbildungen der verwendeten Fragentypen .....	110
<b>11</b>	<b>Danksagung .....</b>	<b>113</b>
<b>12</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>114</b>

## 1 Abkürzungsverzeichnis

CBT	Computer based Training, Computer basiertes Lernen
CSV	Comma Separated Values
E-Learning	Elektronisches Lernen
ID	Identification
ILIAS	Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System
LAN	Local Area Network
LMS	Learning Managment System
MC-Frage	Multiple Choice Fragen
POL	Problem-orientiertes Lernen
px	Pixel
StudIP	Studienbegleitender Internetsupport von Präsenzlehre.
VIRTUS	Virtuelle Universitätssysteme
WBT	web-based-teaching, internet-basiertes Lehren

## 2 Glossar

Chat	engl. to chat= Geplauder, plaudern. Im übertragenen Sinne: computervermittelte Textkommunikation. [1]
CIP-Pool	Computer-investitions-Programm; Fakultätsraum, in dem Computer den Studierenden zur freien Verfügung stehen.
Coremato	Software für die Vergabe der Wahlpflichtfächerplätze
Editor	Ein Computerprogramm zur Erstellung und Bearbeitung von Daten
GIF	<b>Graphics Interchange Format</b> (engl. <i>Grafikaustausch-Format</i> ) ist ein Grafikformat mit guter verlustfreier Komprimierung für Bilder mit einer geringen Farbtiefe. Es zeichnet sich durch seine hohe Komprimierung aus.
Hyperlink	Ein Hyperlink ist ein Verweis auf eine Webseite im Internet, die sich beim Anklicken des Links öffnet.
Intern-Link	Beim Intern-Link öffnet sich durch dessen Anklicken ein Verweis auf eine Zeichnung, Erklärung, Seite oder Kapitel im gleichen Lernmodul oder Programm.
JPEG	Joint Photographic Expert Group. Es komprimiert Bilder mit einer breiteren Farbpalette als GIF, hat aber den Nachteil, dass es mit Verlusten komprimiert.
Open Source	Dies sind Programme, die von jedermann kostenlos genutzt werden können. Jeder kann Veränderungen vornehmen oder Anwendungen schreiben.
Pixel	Pixel oder Bildpunkt bezeichnet die kleinste Einheit einer digitalen Rastergrafik. Die Angaben beziehen sich auf Pixel pro Inch.
Upgrade	Bei einem Upgrade werden nur die Neuerungen einer Software installiert.
Uploadgrenze	Maximale Datenmenge, die hochgeladen werden kann. Vor allem bei Bildern von Bedeutung.

### **3 Einleitung**

Das Fach Immunologie wird im 5.Semester mit einer Wochenstunde gelesen. Ein fundiertes Wissen auf immunologischen Gebieten ist für die tierärztliche Praxis von Bedeutung, da die Patientenzahl mit immunmedierten Krankheiten stetig zunimmt. Da es aber fast unmöglich ist, alle wichtigen Themen aus dem Gebiet der Immunologie in einer 45-minütigen Vorlesung mit 14 Semesterwochenstunden zu erarbeiten, sollte als Zusatzangebot für die Studenten ein Lernmodul erstellt werden. Die Themenwahl fiel auf das Gebiet „Allergien in der Tiermedizin“. Dieses Thema wurde ausgewählt, weil eine Zunahme an Allergien nicht nur beim Menschen sondern auch bei Tieren zu verzeichnen ist. Deshalb ist es wichtig, die Studenten für die vielfältigen Krankheitsbilder einer Allergie zu sensibilisieren und das Wissen um die Pathomechanismen zu vermitteln.

Es wurde das Lernmodul „Allergien in der Tiermedizin 1“ in der Open-Source-Software ILIAS, die an der tierärztlichen Fakultät der LMU ergänzend zum Studienportal verwendet wird, erstellt. Die Effektivität des Lernmoduls im Vergleich zur Vorlesung wurde im Rahmen eines Wahlpflichtfaches zum WS 2010/2011 getestet. Das Wahlpflichtfach „Neu Erkenntnisse in der Immunologie“ bestand aus 95 Teilnehmern, die in zwei Testgruppen eingeteilt wurden. Die Gruppe „Vorlesungsgruppe“ bestand aus 45 Teilnehmern, die Gruppe „Lernmodulgruppe“ aus 50 Teilnehmern. Eine Datenerhebung bezüglich verschiedener Teilnehmerparameter (Alter, Lernverhalten, Internetnutzung usw.) wurde im Rahmen der Evaluierung der Lernmodulgruppenteilnehmer durchgeführt. Am Ende des Lernmoduls befand sich eine Aufforderung zur Evaluierungsteilnahme. Um die Studierenden für eine Evaluierungsteilnahme zu motivieren, wurde per E-Mail und Nachrichten in der neuen Studienplattform „StudIP“ darauf hingewiesen, dass die neue Campusplattform und zukünftige Lernmodule nur durch Rückmeldungen der Lernmodulgruppenteilnehmer studentenfreundlich gestaltet werden können.

Für die Anrechnung der Wahlpflichtfachstunden „Neue Erkenntnisse in der Immunologie“ mussten die Studenten an zwei Klausuren, die im Rahmen des Wahlpflichtfaches durchgeführt wurden, teilgenommen haben. Ein Bestehen der beiden Klausuren wurde nicht vorausgesetzt, da man nicht erwarten konnte, dass die Studenten die erste Klausur bestehen, bevor sie sich mit dem Thema

„Allergie“ befasst haben. Auch für die zweite Klausur genügte lediglich eine Teilnahme. An Hand der Ergebnisse der zweiten Klausur sollte weiterhin untersucht werden, welchen Ehrgeiz Studierenden zeigen, wenn sie sich ohne Prüfungsdruck mit dem Lerninhalt auseinandersetzen sollen.

Die Ergebnisse und Erkenntnisse, die aus der Evaluierung gewonnen wurden, wurden anschließend im Lernmodul „Allergien in der Tiermedizin 1“ eingearbeitet.

Dieses Lernmodul zeigte anderen Autoren eine didaktisch gute Themenstrukturierung, Multimediateilgestaltungsmöglichkeiten so wie die maximale Lernstoffmenge und damit verbundene Bearbeitungslänge eines Lernmoduls. Auch benutzerfreundliche Layouteinstellungen bezüglich der Schriftgröße, des Zeilenabstands und eine einheitliche Gestaltung verschiedener Elemente sollten vorgeführt werden.

Weiterhin sollte es eine Hilfestellung für den Einsatz von Bildern, einer optimalen Bildgröße sowie Gestaltungsmöglichkeiten geben. Möglichkeiten der Multimediaanwendung und Einbindung wurden verdeutlicht.

Mit Hilfe der ILIAS-Plattform können auch Tests und Umfragen durchgeführt werden. Auch diese Möglichkeiten wurde, durch diese Arbeit, anderen Autoren vorgestellt.

Lernmodule in ILIAS sollen den Studierenden in Zukunft häufiger zur Verfügung stehen, deshalb wurde in dieser Arbeit zusätzlich die E-Learningakzeptanz der Studierenden untersucht. Würde dieses Zusatzangebot von den Studenten genutzt werden, in welcher Form müsste dies angeboten werden und welcher Aufwand muss von Autoren betrieben werden um ein optimiertes Lernmodul für Studierende zu erstellen. Den Schwerpunkt dieser Arbeit stellten die Untersuchungen der Effektivität des Lernmoduls im Vergleich zur traditionellen Vorlesung, sowie die Ermittlung der Studenteneinstellung gegenüber der neuen ILIAS-Software dar.

#### **Hinweis:**

Die aktuelle Fassung des Lernmoduls „Allergien in der Tiermedizin 1“ ist in StudIP in der Veranstaltung „Immunologie“, Tab „Lernmodule“ zu finden.

## **4 Literaturübersicht**

### **4.1 Die Lehre im Fach Immunologie an der tierärztlichen Fakultät der LMU München**

Die Lehre im Fach Immunologie wird schwerpunktmäßig im 5.Semester und im Rahmen der Zoologievorlesung im 2.Semester, gelesen. Die mit einer Wochenstunde angesetzte Vorlesung findet im WS 2010/2011 immer Mittwoch von 13<sup>00</sup>-14<sup>00</sup> Uhr statt und wird von Professoren und Dozenten des Institutes für Physiologie gehalten. Die Lerninhalte der Vorlesung werden meistens via Power-Point-Präsentationen vermittelt und können von den Studierenden im Learning-Management-System als PDF- Datei heruntergeladen und ausgedruckt werden.

Die TappV schreibt eine Bescheinigung über die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme vor [2]. Somit bleibt es den Universitäten überlassen, ob und wie sie eine Leistungskontrolle durchführen. Zum momentanen Zeitpunkt wird die Immunologie an der tierärztlichen Fakultät nicht als Einzelfach geprüft, sondern fließt in Prüfungsfragen, und somit in die Notengebung verschiedener Fächer, wie zum Beispiel Virologie, Pathologie, Bakteriologie und Innere Krankheiten, mit ein. Um Krankheiten zu erkennen und zu verstehen, ist ein fundiertes Wissen über das Immunsystem unumgänglich und essenziell, denn Symptome, Blutparameter, Krankheitsverläufe und Krankheitsbilder beruhen oft auf Reaktionen des Immunsystems. Um als Tierarzt/Tierärztin eine adäquate und erfolgreiche Behandlung durchführen zu können, spielt das Wissen um die Immunologie eine wichtige Rolle. Eine Verknüpfung aus theoretischen Lernstoff und Fallbeispielen wird als Problemorientiertes Lernen (POL) bezeichnet, und in der Literatur mit positiven Effekten auf das Lernen beschrieben. Der Studierende erkennt erstens die Wichtigkeit und den Sinn des Themas und erwirbt dadurch besser das Wissen. Zweitens lernt der Studierende wie man effektiv lernt („self-directed Learning“) und drittens lernt er „Probleme zu analysieren und zu lösen“ [3]. Durch die realistisch gestellten Anforderungen an die Studenten, wird die Form des POL für sehr wirksam gehalten [4].

Um dem Gebiet der Immunologie eine größere Gewichtung in der Lehre der Tiermedizin zu geben, soll das Interesse der Studenten für dieses wichtige Gebiet gesteigert und die Zusammenhänge von Pathomechanismen und klinischen

Bildern durch Lernmodule und Tests veranschaulicht werden. Zukünftig ist auch eine Wissenskontrolle in Form einer Klausur im Rahmen des neu eingerichteten Studienportals „StudIP“ in Verbindung mit ILIAS denkbar.

### 4.1.1 Klassische Wissensvermittlung in der Immunologie

Bisher wird die Immunologie durch Vorlesungen (=Frontalunterricht) gelehrt. Das bedeutet, die Vorlesung ist in das Muster „Lehrender und Studierende“ gegliedert. Die Vorlesungen finden überwiegend als Dozentenvortrag statt, dessen Inhalt via PowerPoint Präsentation gezeigt und vom Dozenten verbal erläutert wird. Den Studierenden ist es freigestellt den Inhalt mitzuschreiben oder als PDF-Datei im Internet herunterzuladen. Sie können dem Dozenten während der Vorlesung zeitnah auftretende Fragen stellen und diese diskutieren. Zum Abschluss der Vorlesung werden häufig die wichtigsten Lernziele der Vorlesung nochmals vom Dozenten zusammengefasst.

### 4.1.2 Bücherempfehlungen

Da es nur wenige Bücher zum Thema Immunologie gibt, die speziell und vor allem ausführlich auf die tiermedizinischen Aspekte und Krankheiten eingehen, muss häufig auf humanmedizinische Lehrbücher zurückgegriffen werden.

Folgende Bücher finden am Institut für Physiologie der tierärztlichen Fakultät der LMU München Verwendung:

- Jungi, Thomas W.  
**Klinische Veterinär-Immunologie**  
Enke-Verlag, 2000
- Tizard, Ian R.;  
**Veterinary Immunology: An Introduction**  
Elsevier Health Sciences, 2008
- Murphy, Kenneth M.; Travers, Paul; Walport, Mark;  
**Janeway Immunologie**  
Spektrum Akademischer Verlag, 7.Auflage, 2009
- Day, Michael J.  
**Atlas der klinischen Immunologie bei Hund und Katze**  
Schlütersche, 2004

Die Bücher „Klinische Veterinär-Immunologie“ von Jungi und „Veterinary Immunology“ von Tizard sind zwei speziell für die Tiermedizin geschriebene Bücher.

Das Buch „Klinische Veterinär-Immunologie“ von Jungi ist allerdings sehr knapp und wenig ausführlich gefasst. Es eignet sich daher eher als Skript. Es gibt dem Leser einen kurzen, oberflächlichen Überblick über die Grundzüge des Immunsystems.

Tizards „Veterinary Immunology: An Introduction“ bietet eine gute Themeneinteilung und stellt den Bezug zu einzelnen Tierarten her. Auf 574 Seiten wird die Veterinärimmunologie praxisbezogen mit Bildern und Texten erarbeitet. Dieses Buch gibt es nur in englischer Sprache, was für viele Studierende als sehr großer Nachteil gesehen wird. Von den oben angegebenen Büchern, stellt es die beste Verknüpfung von theoretischem Hintergrund und tierärztlichem Praxisbezug dar.

„Janeway Immunologie“ ist ein sehr ausführliches und gut bebildertes Immunologielehrbuch für die Humanmedizin und zählt auch in der Tiermedizin zu den Standardwerken der Immunologie. Der neuen Fassung von 2009 ist eine CD mit Animationen der wichtigsten Mechanismen vom Verleger beigelegt. Allerdings ist das ca. 1000 Seiten umfassende Buch sehr umfangreich und beinhaltet mehr Information, als die Studierenden benötigen, weshalb diese oft Schwierigkeiten haben, wichtige Informationen von unwichtigen zu trennen [5].

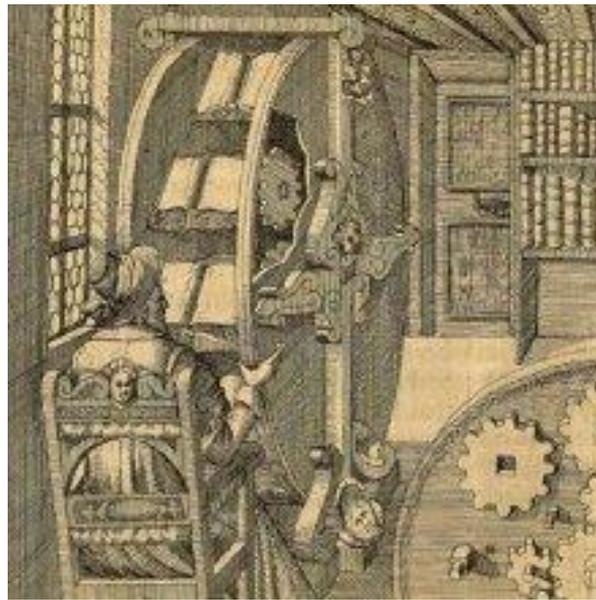
Der „Atlas der klinischen Immunologie bei Hund und Katze“ ist für die klinischen Semester geeignet und verknüpft das Wissen der immunologischen Reaktionsmechanismen mit den in der Praxis auftretenden Krankheiten bei Hund und Katze. Der Schwerpunkt liegt in diesem Buch allerdings auf den klinischen Aspekten. Die Pathomechanismen werden sehr kurz und relativ oberflächlich erläutert. Wie der Ausdruck Atlas erwarten lässt, ist das Buch reich mit Patientenfotos bebildert, an Hand derer die immunologischen Pathomechanismen kurz beschrieben werden. Um sich ein Basiswissen im Bereich Immunologie zu erarbeiten, ist es allerdings nicht geeignet. Vielmehr ist es eine sinnvolle Ergänzung zur Verknüpfung von Theorie und Praxis.

## 4.2 Multimediales Lernen

### 4.2.1 Entwicklung des Multimedialen Lernens

Computergestützte Instruktionen sind keineswegs Erfindungen des letzten Jahrhunderts bzw. der 1990er Jahre, sondern die Idee wurde schon vor vielen Jahrhunderten geboren [6].

1588 wurde von Agostino Ramelli, dem Ingenieur des damaligen Königs von Frankreich, das „Leserad“, das allerdings nie gebaut wurde, entwickelt (Abb. 1).



**Abb. 1 Leserad von Agostino Ramelli, 1588, [6]**

Es war weniger eine Lernmaschine, als der Vorläufer der heutigen Hyper-Links. Man hätte mehrere Textstellen lesen können, ohne dass man am Arbeitsplatz zwischen den Büchern hin und her Laufen müsste [6].

Am 20 Februar 1866 erhielt Halycon Scinner das erste Patent auf eine Lernmaschine, bei der ein Bild auf der Vorderseite eines Kastens gezeigt wurde. Der Lernende musste nun die richtige Bezeichnung über eine Schreibastatur eingeben. Die Maschine funktionierte allerdings nicht wirklich, da sie auch sachlich falsche Begriffe akzeptierte, wenn diese richtig geschrieben waren [6-8].

1911 patentierte der Psychologe Herbert Aiken eine „Buchstabiermaschine“, bei der ebenfalls ein Bild gezeigt wurde. Die Buchstaben, die auf Karten abgedruckt waren wurden puzzleartig in einen Rahmen eingesetzt und ergaben die Lösung [6,

7].

Bis 1936 wurden ca. 700 weitere Patente für „Übungsmaschinen“ angemeldet [7].

Burrhus Frederic Skinner und James G. Holland entwickelten ebenfalls Lernmaschinen, wobei Skinner die Form der Lückentexte bevorzugte, da diese seiner Meinung nach das „aktive Verhalten„ des Lernenden verstärken. 1938 wurde das erste lineare Lernprogramm entwickelt, bei dem den Lernenden der Lernstoff in kleineren Abschnitten gezeigt wurde. Am Ende eines Abschnittes wurden Fragen zum Inhalte des Abschnittes gestellt [6]. Bei einem linearen Lernprogramm konnte der Nutzer nur vor- oder rückwärts gehen. Ein Überspringen von Abschnitten war nicht möglich.

Ende der 1950er Jahre setzte die Verbreitung der Computertechnologie ein. Die Verbindung zwischen „Lernmaschine“ und der Auswertung durch Computer wurde realisiert [6].

Die bis dahin entwickelten und geschriebenen Lernprogramme waren lineare Lernprogramme. 1959 schlug Crowder vor, auch verzweigte Lernprogramme zu konstruieren. Bei Crowders Lernprogrammen waren die Lernabschnitte größer als bei Skinner und an deren Ende wurden Fragen mit verschiedenen Auswahlantworten gestellt. Die Richtigkeit der Antwort wurde dem Anwender an Hand eines Kommentars mitgeteilt. Je nach Fehler wurde der vorherige Abschnitt wiederholt oder es wurde fortgefahren [6, 7].

Ende der 1960er Jahre ließ das öffentliche Interesse an Lernprogrammen nach. Die Frage nach der Effektivität von Lernprogrammen war bis dahin auch noch nicht untersucht worden. Deshalb rief die NSF (National Science Foundation der USA) 1971 zwei Großprojekte (TICCIT= „Time-shared Interactiv Computer controlled Information Television“ und PLATO= “Programmed logic for Automatic Teaching Operation“ [6]) mit 5-jähriger Laufzeit und einem Budget von 10 Millionen US\$ ins Leben [9].

Ergebnisse dieser Projekte waren, dass die Schüler, die die Kurse vollständig durchlaufen hatten zwar besser bei Tests abschnitten als Schüler, die dies nicht hatten, jedoch bearbeiteten nur 16% der Schüler das Programm vollständig. Eine vermutliche Ursache für die hohe Abbrecherquote wurde in der mangelnden Fähigkeit der Schüler, ihr Lernen selbst zu steuern, vermutet [6, 9].

Mitte der 1990er Jahre wurde dann der Begriff „E-Learning“ gebräuchlicher. Durch die Verbreitung des Internets zum Ende des Jahrhunderts erfuhr E-Learning einen neuen Aufschwung, da nun die Möglichkeit des synchronen, computerunterstützten kooperativen Lernens, auch über große Distanzen hinweg, bestand. Eine Aktualisierung der Programme, sowie die Vernetzung mit weiteren Programmen waren nun ohne großen Aufwand möglich.

Im Jahr 2000 wurde das Programm „Neue Medien in der Bildung“ vom Bundesamt für Bildung und Forschung ausgeschrieben, in dessen Rahmen neue E-Learning-Programme entwickelt werden sollten [6].

2002 kam das Programm „Notebook-University“ hinzu, mit dem ein mobiles Lernen mit Notebook und drahtlosen Internet erprobt werden sollte [6].

Besonders viele Lernprogramme wurden im Bereich der medizinischen Aus- und Weiterbildung entwickelt. Nicht zuletzt, weil seit dem 1. Oktober 2003 ein fallbasiertes und problemorientiertes Lernen in der Approbationsordnung verankert ist, bei deren Umsetzung entsprechende Lernsysteme helfen können [6, 10].

Seit 2002 lässt das Interesse am E-Learning etwas nach. Gründe dafür könnte man in den nicht erfüllten und zum Teil überzogenen Erwartungen an die Programme sehen. Die erwarteten Kosteneinsparungen, waren zunächst nicht im erwarteten Umfang zu erkennen. Mit der technischen Weiterentwicklung, die im Laufe der Zeit auch kostengünstiger wurde, änderte sich dies.

Heutzutage hat sich E-Learning als ein fester Bestandteil der Lehre und des Lernens etabliert [6].

### **4.2.2 Formen des E-Learnings**

#### **4.2.2.1 Blended Learning**

Beim Blended Learning (blended=verschnitt) werden „Vorteile traditioneller Präsenzlehrveranstaltung mit E-Learningelementen systematisch kombiniert“ [11, 12]. Ziel ist es, aus der Kombination von beidem eine Lehrveranstaltung mit höherer Qualität zu bekommen. So können z.B. Themen, die in der Vorlesung aus

zeitlichen Gründen nur kurz angesprochen werden können, in einem e-Lernelement vertieft und gefestigt werden, oder eine Gruppe Studierender vor Vorlesungsbeginn auf einen gemeinsamen Wissenstand gebracht werden [12]. Zudem wird das selbstgesteuerte Lernen gefördert [11].

### **4.2.2.2 Computer Based Training (CBT)**

Beim CBT handelt es sich um Vermittlung von Wissen an einem lokalen Computer. Eine Internetverbindung wird hierbei nicht benötigt, da sich die Lerninhalte des CBT meist auf CD oder DVD befinden, bzw. auf der Festplatte eines Rechners installiert sind [12, 13]. Durch die Form der Datenspeicherung kann beim CBT der Lerninhalt allerdings nicht immer auf dem neuesten Stand gehalten oder aktualisiert werden [13]. An der tierärztlichen Fakultät befindet sich CBT auf Computern in der Anatomischen Sammlung, an denen sich Studierende mit ihrer Campuskennung Zugang zu den installierten Anatomielearnprogrammen verschaffen und diese bearbeiten können. In das CBT können nicht nur Texte sondern auch Bilder, Grafiken Videos und andere Multimediaelemente eingebunden werden.

Im Vordergrund dieser Lernform steht das Selbststudium, da eine online-Kommunikation auf Grund der fehlenden Internetverbindung nicht möglich ist. Fragen oder Probleme müssen zu einem späteren Zeitpunkt in einem persönlichen Gespräch mit dem Dozenten geklärt werden [12].

### **4.2.2.3 Web based Training (WBT)**

Beim Web based Training befindet sich der Lerninhalt nicht auf einem Datenträger, wie es beim CBT üblich ist, sondern wird per Internet, mit Hilfe von Plattformen, abgerufe [12, 13].

Der Vorteil dieser Form des E-Learnings ist, dass durch einen Webserver mehrere Personen gleichzeitig auf den Lerninhalt zugreifen können. Außerdem bieten sich so vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten, sowohl zwischen den Studierenden als auch mit den Dozenten an, sofern diese online sind [13]. Funktionen wie Chat, News, E-Mail und Diskussionsforen regen den Wissensaustausch an und fördern so das Verständnis des Lerninhaltes [12, 13].

Aktualisierungen („Updates“) und neue Multimediaanwendungen können vom Dozenten leicht installiert oder ausgetauscht werden. So kann er den Studierenden auf einfachem Weg den aktuellen Stand der Forschung zur Verfügung stellen und vermitteln.

#### **4.2.2.4 Virtuelles Klassenzimmer**

Der Begriff „virtuell“ stammt aus der Informatik und bezeichnet ein physisch nicht vorhandenes Objekt oder einen Prozess, das bzw. der nur mit Hilfe von Software simuliert werden kann [14, 15].

Hier dient das Internet als Medium, um eine Kommunikation von geographisch getrennten Lernenden und Dozenten zu überbrücken und ein synchrones Lernen zu ermöglichen [16].

### **4.3 Die ILIAS-Lernplattform**

#### **4.3.1 Entwicklung der ILIAS-Lernplattform**

Die ILIAS-Open-Source Software ist eine lizenzfreie Lernplattform, die kostenlos heruntergeladen und genutzt werden kann. Sie ist neben StudIP und Moodle die bekannteste Open-Source Software [17].

Entwickelt wurde ILIAS von der Wirtschaft- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln. Im ursprünglichen von 1997-2001 entwickelten E-Learning-Projekt VIRTUS (Virtuelle Universitätssysteme) wurden Organisations- und Produktionsmodelle konzipiert, die eine alltagstaugliche, einfache und wirtschaftliche Nutzung der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglichen sollten. Die Zielsetzung von VIRTUS war, die Präsenzlehre durch den Einsatz von neuen Informations- und Kommunikationstechnologien zu ergänzen [18].

Die Studierenden sollten einerseits zeit- und ortsunabhängig sein, andererseits aber auch eine verbesserte Kommunikation zwischen Lernenden und Lehrenden haben.

Da es 1997 noch keine Software gab, die diesen Anforderungen entsprach, entwickelte die Universität Köln selbst eine Lernplattform [18].

Finanziert wurde das Projekt durch verschiedene Stiftungen und Förderprojekte, so z.B. von der Bertelsmann-Stiftung, der Heinz-Nixdorf-Stiftung und dem Ministerium für Schule, Weiterbildung und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen [19].

Die Aufgabenstellung des ersten Projektjahres war der Aufbau einer Projektstruktur hinsichtlich Personal und Technik. Machbarkeitsstudien wurden durchgeführt und Projektziele konzeptionell präsentiert. Ein weiterer wichtiger Aufgabenpunkt waren die Bildung von Arbeitsgruppen und die Prototypenentwicklung.

Um die Akzeptanz gegenüber dem Projekt zu sichern und weitere Lehrstühle dazu zu gewinnen, wurde das Projekt einerseits auf Workshops vorgestellt und die beabsichtigte Vorgehensweise erläutert, andererseits wurden gezielt persönliche Kontakte zur Professorenschaft geknüpft, um deren Lehrstühle zur Mitarbeit aufzufordern [20].

Im der zweiten Hälfte dieses Projektjahres waren die Arbeitsgruppen eingerichtet und die Entwicklung von Prototypen in den Bereichen „Internet-basierte Lerneinheiten“ und „Interaktive Lehrveranstaltungen“ stand im Mittelpunkt. Der Bereich „Internet-basierte Lerneinheiten“ arbeitete Konzepte für ein didaktisch geleitetes Design der Benutzeroberfläche und eine geeignete Umgebung für Autoren aus. Die Gruppe „Interaktive Lehrveranstaltungen“ erprobte das Teleteaching-Szenario „Lecture-Loquium“, indem zwei Hörsäle mit mehreren Teilnehmern, die sich an unterschiedlichen Standorten sowohl auf als auch außerhalb des Fakultätsgeländes befanden, per Audio und Video mit dem Dozenten verbunden wurden. Zu diesem Zweck wurde unterschiedliche Software ausprobiert [20].

Zu Semesterende konnten, im Rahmen der Veranstaltungen, bereits Übertragungen zwischen verschiedenen Hörsälen und Seminarräumen durchgeführt werden. Das Ziel, das die Teilnehmer auch gleichzeitig in einem virtuellen Raum miteinander kommunizieren können, wurde wegen technischer Schwierigkeiten nicht erreicht [20].

Im Zeitraum von August 1997 bis Oktober 1997 wurde der Prototyp „ARISTOTELES“ erstellt und präsentiert. In Winter 1997-1998 wurde in einer weiteren Entwicklungsstufe ILIAS entwickelt und für die praktische Anwendung

tauglich gemacht [20].

ILIAS war zunächst nur eine Einzelanwendung für VIRTUS und wurde ab November 1998 im Dauerbetrieb der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät Köln eingeführt [18]. Parallel zur Entwicklung wurden akzeptanzsichernde Begleitstudien durchgeführt.

Die stetig ansteigende Nutzer-Zahl führte zur Ausgliederung der Softwareentwicklung und letztendlich wurde Anfang 2000 das selbständige Projekt „ILIAS OPEN SOURCE“ gegründet.

Die Entwicklungszeit von 2000-2004 gliederte sich in 4 Phasen.

Die erste Phase diente dem Aufbau des Open-Source-Projektes und vor allem der Software.

Da Open-Source, durch Anregungen und Resonanz der User, einer ständige Weiterentwicklung unterliegt, stellte dies die zweite Phase dar. Die Anwenderwünsche wurden in der zweiten Phase berücksichtigt und als Erweiterungen eingebaut.

In der dritten Phase wurden die Anwendungen zur Internationalisierung in 16 Sprachen übersetzt und zur Verfügung gestellt, damit der individuelle Komfort für den Nutzer erhöht wird. Somit konnten noch mehr Nutzer für das System gewonnen werden und die Weiterentwicklung durch User-Resonanz wurde erneut gesteigert.

In der vierten Phase wurde das Produkt ILIAS 3.0 entwickelt. Schwerpunkt dieser Entwicklungsphase war die Modularisierung der Software, die Integration neuer Techniken, der konsequente Einsatz von Standards, sowie die Anwendung neuer Programmierstile.

Somit stellt ILIAS eine einheitliche Softwareumgebung für das web-gestützte Lehren, aber auch Lernen und Arbeiten dar [18].

Der Marktwert der aktuellen Fassung Open-Source-Software wird auf über 20 Mio US\$ geschätzt (Quelle: [www.ohloh.net](http://www.ohloh.net)) [21].

Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über die wichtigsten Funktionen von ILIAS gegeben werden.

### Personalisierung:

In dieser Rubrik findet der User/Autor seinen virtuellen, persönlichen Schreibtisch, auf dem er ausgewählte Kurse, Lernmodule, Foren und Gruppen anlegen kann, um sofort nach dem Login darauf zugreifen zu können. Desweiteren kann ein persönlicher Terminkalender verwaltet und individuelle Lernfortschritte kontrolliert werden.

Im persönlichen Profil können die bevorzugte Benutzersprache eingestellt und Benachrichtigungsfunktionen aktiviert werden.

Um die Kommunikation und die Lerngemeinschaft zu stärken, sieht der Lerner auch wer gerade „online“ ist und kann direkt im „Chat“ oder in „Foren“ mit anderen Lernern in Kontakt treten [21].

### Kommunikation:

Die Kommunikation ist ein wichtiger Bestandteil einer „Community“ (Gemeinschaft). Deshalb finden sich in ILIAS viele Funktionen zur Kommunikation. Der Anwender kann seine Seite mit persönlichen Angaben einrichten, um sich anderen Anwendern zu präsentieren. Desweiteren kann er über eine Awareness-Funktion zum Chat einladen oder in einem Forum mit anderen diskutieren. Dieses Diskussionsforum kann von einem Moderator verwaltet werden, der über Beiträge der User informiert wird. Diese Funktion wurde allerdings an der tierärztlichen Fakultät der LMU München deaktiviert, da sie schon in StudIP vorhanden und aktiviert ist [21].

Für Autoren und Lehrende sind vor allem die Punkte „Lern- und Kursmanagement, Authoring, Kooperation“, sowie „Test und Umfragen“ von Interesse.

### Lerncontentmanagement:

In diesem Bereich erfolgt eine zentrale Bereitstellung aller erstellten Inhaltsobjekte wie Lernmodule, Glossare, Gruppen, Kurse und Multimediaobjekte. Die Lerninhalte können in gängigen Formaten wie SCROM, HTML und XML vom Autor einfach in ILIAS neu erstellt oder aus vorherigen Versionen importiert werden [21].

### Authoring:

Der Autor findet eine sehr übersichtliche und schnell verständliche Autorenumgebung vor. Hier können verschiedene Lernmodule, Glossare, Tests und Mediadaten erstellt werden. Auf die genaueren Anwendungsmöglichkeiten für Autoren wird in Kapitel 5.2.4 und 5.3 eingegangen [21].

### Tests:

Übungsaufgaben dienen dem Studierenden nicht nur zur eigenen Kontrolle, sondern können auch motivierend wirken [22].

Test und Umfragen können mit der ILIAS-Software erstellt und durchgeführt werden. Der Autor kann zwischen verschiedenen Fragetypen wie Multiple-Choice, Lückentext, Freitext, Zu- und Anordnungsaufgaben wählen. Dazu lassen sich Fragenpools erstellen, die vom Autor in verschiedenen Tests parallel verwendet werden können. Der Autor kann außerdem einen Zeitpunkt festlegen, an dem der/die Test/s oder die Umfrage online gehen soll.

Über das Ergebnis wird er automatisch benachrichtigt und kann die automatische Testauswertung einsehen und so die Lernerfolge oder Umfragemeinungen berücksichtigen. Anschließend wird die Umfrage online von ILIAS ausgewertet. Das Ergebnis kann vom Autor als CSV oder Excel-Format exportiert werden und für Vorträge, Artikel oder die weitere Verarbeitung verwendet werden.

Tests und Umfragen können personalisiert oder anonym durchgeführt werden. Somit besteht einerseits die Möglichkeit Klausuren online durchzuführen und das Ergebnis einem Studenten zuzuordnen, andererseits können Umfragen auch anonymisiert durchgeführt werden. Dies ist von Vorteil, da bei anonymisierten Umfragen meist ehrlicher von den Studenten geantwortet wird, da sie keine Benachteiligungen oder Konsequenzen befürchten müssen [21].

An der Johannes-Gutenberg Universität Mainz wurden bereits mehr als 25.000 Klausuren online durchgeführt [18].

Die Lernplattform ILIAS kann an Hochschulen sowohl im Inland, als auch im Ausland steigende Anwenderzahlen verzeichnen. Daraufhin wurden umfassende Evaluierungen durchgeführt, in denen ILIAS positiv bewertet wurde. Zu nennen sind Studien, die im Auftrag des österreichischen Bildungsministeriums von Baumgartner und vom Fraunhofer Institut IPK durchgeführt wurden. ILIAS wird

hier als „ernstzunehmende Alternative zu kommerziellen Lernplattformen“ bezeichnet [19](S.450).

ILIAS bietet gegenüber kommerzieller Software den Vorteil, dass die Lernplattform nach eigenen Vorstellungen gestalten und weiterentwickelt werden kann [23].

Da viele Funktionen, die ILIAS bietet, auch im Hauptonlineportal „StudIP“ vorhanden sind und ILIAS an der tierärztlichen Fakultät nur für die Zusatzangebote „Lernmodule, Test/Übungen und Glossare“ verwendet werden soll, wurden nicht alle Funktionen, die ILIAS bietet, aktiviert.

#### 4.3.2 Verbreitung der ILIAS-Software an deutschen Universitäten

ILIAS wurde zum Wintersemester 2010/2011 an der Tierärztlichen Fakultät der LMU eingeführt.

Zum Stand vom 19. April 2010 wird ILIAS an folgenden deutschen Universitäten als alleinige Lernplattform oder in Kombination mit andern Lernplattformen (siehe Klammer) eingesetzt [24]:

<ul style="list-style-type: none"><li>– FH Brandenburg</li><li>– FH Braunschweig/Wolfen (und StudIP)</li><li>– FH Dortmund</li><li>– FH Eberswalde</li><li>– FH für öffentliche Verwaltung NRW / Köln</li><li>– FH Köln</li><li>– FH für Wirtschaft Berlin</li><li>– FH Münster</li><li>– FH Nordhausen</li><li>– FH Stralsund</li><li>– FH Trier (und StudIP)</li><li>– HAWK</li><li>– FH Hildesheim/Holzminen/Göttingen (und StudIP)</li><li>– Rheinische FH Köln</li><li>– HS Aachen</li><li>– Hochschule Albstadt-Sigmaringen</li><li>– HS Biberach (und StudIP)</li><li>– HS Bremen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– HS Neubrandenburg</li><li>– HS Ostwestfalen-Lippe</li><li>– HS RheinMain (und StudIP)</li><li>– HS Wismar (und StudIP)</li><li>– Pädagogische HS Freiburg (und StudIP)</li><li>– Pädagogische HS Heidelberg (und StudIP)</li><li>– Philipps-Universität Marburg (Bergische Uni Wuppertal)</li><li>– Heinrich Heine Uni Düsseldorf</li><li>– Helmut Schmidt Uni Hamburg</li><li>– Kath. Universität Eichstätt-Ingolstadt</li><li>– KIT (ehem. Uni Karlsruhe)</li><li>– Leibniz Uni Hannover (elsa) (und StudIP)</li><li>– TU Braunschweig (und StudIP)</li><li>– TU Clausthal (und StudIP)</li><li>– TU Hamburg-Harburg (und StudIP)</li></ul>
--	---

#### IV Literaturübersicht

---

<ul style="list-style-type: none"><li>– HS Bremerhaven</li><li>– HS Fresenius</li><li>– HS Harz (und StudIP)</li><li>– HS Heilbronn</li><li>– HS Karlsruhe</li><li>– HS Merseburg</li><li>– Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Juristische Fakultät</li><li>– Universität Rostock</li><li>– Universität Stuttgart</li><li>– Universität Trier (und StudIP)</li><li>– Eberhard-Karls Universität Tübingen</li><li>– Universität Ulm</li><li>– Universität Mannheim</li><li>– Universität Konstanz</li><li>– Justus-Liebig-Universität Giessen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Universität Bielefeld</li><li>– (und StudIP)</li><li>– Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn</li><li>– Universität Bremen</li><li>– (und StudIP)</li><li>– Universität Duisburg-Essen</li><li>– Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg</li><li>– Albert-Ludwigs Universität Freiburg (und Moodle)</li><li>– Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald (und StudIP)</li><li>– Universität Hohenheim</li><li>– Georg-August Uni Göttingen (und StudIP)</li></ul>
--	--

## **5 Material und Methoden**

### **5.1 Hardware**

#### **5.1.1 Verwendetes Notebook**

Für alle Computerarbeiten wie Texterstellung, Bildbearbeitung, Grafikerstellung und Auswertung, wurde ein Notebook der Marke Samsung Model R510 verwendet. Das Notebook verfügt über eine 300 Gigabyte Festplatte.

Der Arbeitsspeicher beträgt 4,00 Gigabyte. Die Geschwindigkeit des Intel Core™2 Duo CPU-Prozessors beträgt 2,26 GHz.

Die Verbindung über das Internet zum Lernmodul erfolgte ebenfalls mit diesem Notebook.

#### **5.1.2 Fotokamera**

Für alle selbst angefertigte Fotos wurde eine Spiegelreflex Digitalkamera von Canon Typ EOS 350D verwendet, die über ca. 8,0 Megapixel verfügt.

Die Bilder wurden mit einem USB-Kabel auf den Rechner übertragen, mit dem Grafikprogramm Microsoft Office Picture Manager® nachbearbeitet und in eine für die Internetübertragung geeignete Größe konvertiert.

### **5.2 Software**

#### **5.2.1 Betriebssystem**

Auf dem verwendeten Notebook ist ein Upgrade des Betriebssystems Windows 7 Home Premium installiert.

Für die Bearbeitung in ILIAS ist die Installation eines Browsers die wichtigste Voraussetzung während das Betriebssystem beim Arbeiten in ILIAS eher eine untergeordnete Rolle spielt.

#### **5.2.2 Browser**

Als Browser, einem Programm, mit dem sich Webseiten anzeigen lassen [25], wurde Mozilla Firefox 5.0 verwendet.

Weitere, heutzutage gebräuchliche Browser, sind Internet Explorer und Safari.

Für das Arbeiten in ILIAS kann allerdings jeder Browser benutzt werden. Von der Universität Köln wird extra darauf hingewiesen, dass ILIAS mit allen gängigen Browsern problemlos verwendet werden kann.

### **5.2.3 Grafik und Bildbearbeitungsprogramm**

Für die Erstellung von Grafiken wurden die Programme Adobe Illustrator 9.0® und Microsoft Power Point 2007® verwendet. Der Adobe Illustrator 9.0® ist ein professionelles Programm, in dem die angefertigten Grafiken in verschiedenen Formaten abgespeichert werden können, so dass keine Probleme der Formaterkennung beim Hochladen aufgetreten sind.

Die Einarbeitungszeit in das Programm ist allerdings zeitaufwändig und die Ergebnisse, vor allem bezüglich der Bildschärfe waren nicht wie erwünscht. Deshalb wurde auf Microsoft Power Point 2007® ausgewichen.

Die in Microsoft Power Point® erstellten Grafiken wurden in GIF- und JPEG-Format gespeichert und konnten problemlos hochgeladen werden. Die Bildqualität war, auch bei Vergrößerung, sehr gut.

Die eigenen Photographien, die im Lernmodul verwendet werden, wurden mit dem Fotoprogramm Microsoft Office Picture Manager® des Microsoft Office 2007® bearbeitet. Mit Hilfe dieses Programmes wurden die Bilder skaliert und für die Verwendung im Web auf eine passende Größe komprimiert, da ILIAS eine momentane Uploadgrenze von max. 20 MB pro Bild hat.

### **5.2.4 ILIAS-Lernplattform in Kombination mit StudIP**

Die ILIAS-Lernplattform wird an der tierärztlichen Fakultät der LMU in Verbindung mit dem Studienportal „StudIP“ verwendet.

StudIP ist ebenfalls eine lizenzkostenfreie Open-Source-Software und laut eigener Homepage „viel mehr als ein herkömmliches Lern-Management-System“ [26]. Es ermöglicht die einfache Verwaltung und Organisation von Veranstaltungen, sowohl für Lehrende als auch Studierende. Die Software bietet vielfältige Möglichkeiten. In jeder angebotenen Veranstaltung finden sich Anwendungen wie:

- Diskussionsforen
- Ablaufpläne
- virtuelle Dateiodner
- Umfragen und Tests
- Evaluationen
- Freie gestaltbare Seiten
- Literaturlisten und direkte Online-Recherche in Bibliotheken
- Linklisten
- Teilnehmerlisten
- News und Terminverwaltung
- Veranstaltungs-Chaträume

Der Autor/Dozent einer StudIP-Veranstaltung kann selbst entscheiden, welche Anwendungen er bei seiner Veranstaltung anbieten möchte und diese durch einen Klick hinzu- oder abschalten.

Vorlesungsunterlagen und Lernmodule können einfach in einer Veranstaltung verlinkt werden, so dass die Studierenden schnell und einfach darauf zugreifen können.

An der tierärztlichen Fakultät dient „StudIP“ als Hauptstudienplattform für die Verwaltung von Veranstaltungen, Informationen, Datenbereitstellung, Bereitstellung von vorlesungsbegleitenden Unterlagen und der Kommunikation. Als E-Learningzusatzangebot dient das ILIAS-System, indem hier Lernmodule, Tests, Übungen und Glossare erstellt und bearbeitet werden können.

Die in ILIAS erstellten Lernmodule werden im StudIP in die jeweilige Veranstaltung verlinkt und können von allen Studierenden, die Teilnehmer der Veranstaltung sind, genutzt werden. Der Zugriff auf Lernmodule, Übungen und Evaluierungen im ILIAS erfolgt somit einfach und sicher über StudIP. Klickt ein Studierender beim ausgewählten Lernmodul auf „bearbeiten“, wird er automatisch zur ILIAS-Plattform weitergeleitet und das Lernmodul wird geöffnet. Die ILIAS-Zusatzfunktionen, wie Chat, Terminplaner, „persönlicher Schreibtisch“ können von den Studenten nicht genutzt werden, da diese Funktionen bereits im StudIP zur Verfügung stehen und im ILIAS-System für Studierende deaktiviert wurden.

Für Autoren hingegen bietet ILIAS verschieden Arbeitsbereiche auf unterschiedlichen Ebenen. So hat der User einen „persönlichen Schreibtisch“ in dem er seine Veranstaltungen und evtl. eigene Ordner angezeigt bekommt und so einen schnellen Zugriff hat (**Abb. 2**).

Persönlicher Schreibtisch

Übersicht Persönliches Profil

**Ausgewählte Angebote**

- Eigene Daten von Kristin Anita Meta Lang (868). ▼ Aktionen
- Stud.IP-Kurs Erste Schritte ▼ Aktionen
- Stud.IP-Kurs Erweiterte Dokumentation für Dozenten ▼ Aktionen
- Stud.IP-Kurs Neue Erkenntnisse Immunologie Wahlpflicht \*Lernmodulgruppe\* ▼ Aktionen
- Stud.IP-Kurs Neue Erkenntnisse Immunologie Wahlpflicht Vorlesungsgruppe ▼ Aktionen
- Stud.IP-Kurs Neue Erkenntnisse Immunologie Wahlpflicht ▼ Aktionen
- Allergien in der Tiermedizin 1 Vorlesungsgruppe ▼ Aktionen

**Abb. 2** „persönlicher Schreibtisch“ im ILIAS-System

In eigenen Ordnern werden die Lernmodule, Test, Evaluierungen, Fragenpools und Übungen erstellt und verwaltet (**Abb. 3**).

ILIAS Lerninhalte des Studienportals Angemeldet als Kristin Anita Meta Lang » Abmelden

Persönlicher Schreibtisch Lerninhalte Zuletzt besucht

Lerninhalte » studip » Eigene Daten von Kristin Anita Meta Lang (868).

Eigene Daten von Kristin Anita Meta Lang (868).  
Hier befinden sich die persönlichen Lernmodule des Users Kristin Anita Meta Lang.

Inhalt Info

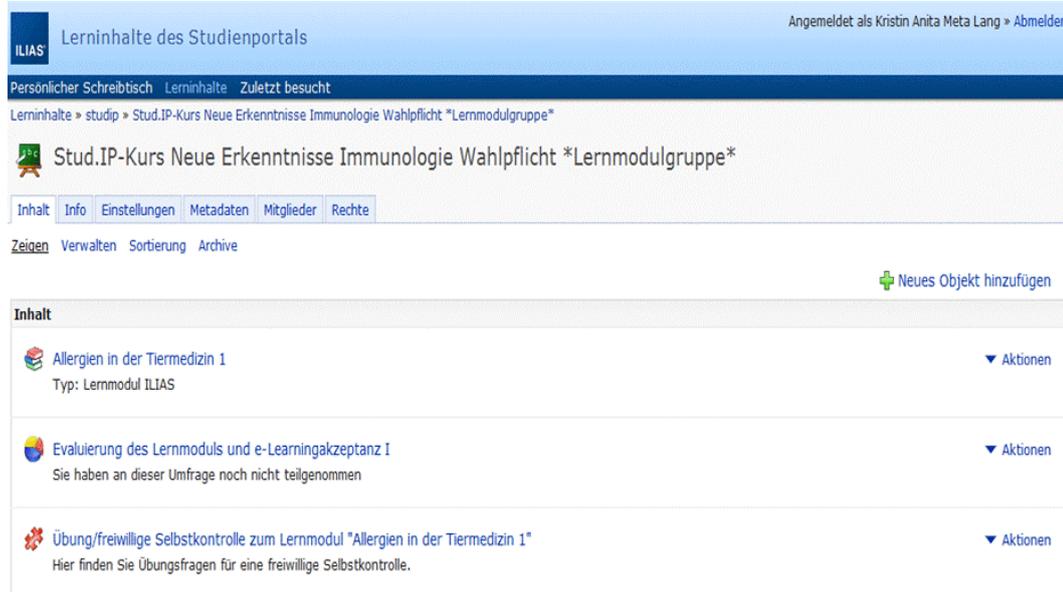
Zeigen Verwalten ➕ Neues Objekt hinzufügen

**Lernmaterialien**

- Allergien in der Tiermedizin 1 ▼ Aktionen  
Typ: Lernmodul ILIAS
- Allergien in der Tiermedizin 1 (alt mit Fehler) ▼ Aktionen  
Lernmodul zur Allergie Typ-1  
Status: Offline Typ: Lernmodul ILIAS
- Allergien in der Tiermedizin 1 Vorlesungsgruppe ▼ Aktionen  
Dieses Lernmodul ist für die Vorlesungsgruppe  
Typ: Lernmodul ILIAS
- Allergien in der Tiermedizin 1 überarbeitete Fassung ▼ Aktionen  
Typ: Lernmodul ILIAS

**Abb. 3** Objekte im persönlichen Ordner

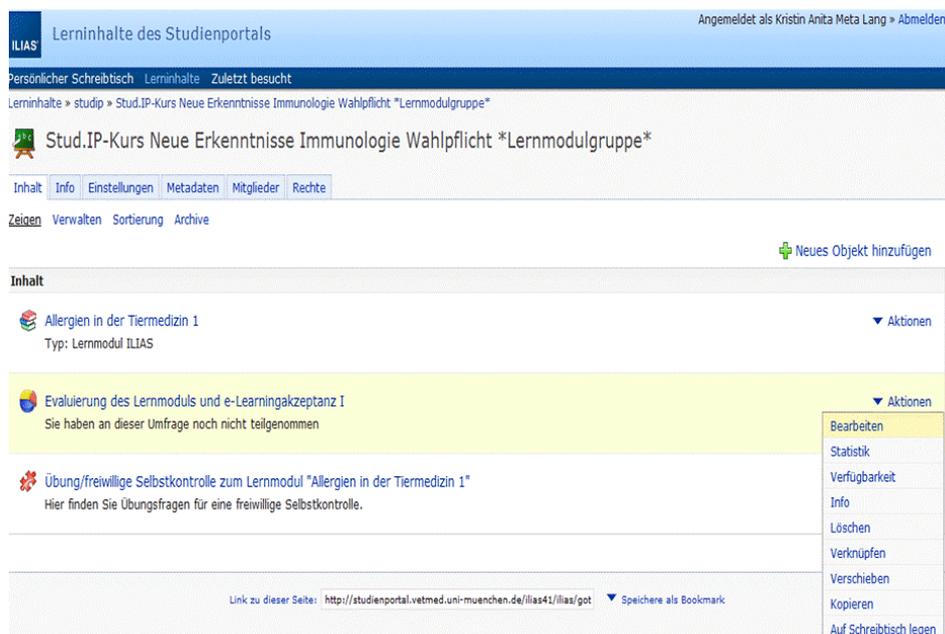
Hat der Autor ein neues Objekt fertiggestellt, kann er es der Veranstaltung in StudIP hinzufügen. Das Objekt erscheint dann in einem automatisch angelegten Order, in der jeweiligen Veranstaltung in ILIAS (Abb. 4).



The screenshot shows the ILIAS interface for a course. At the top, it says 'Lerninhalte des Studienportals' and 'Angemeldet als Kristin Anita Meta Lang'. Below this is a navigation bar with 'Persönlicher Schreibtisch', 'Lerninhalte', and 'Zuletzt besucht'. The main content area is titled 'Stud.IP-Kurs Neue Erkenntnisse Immunologie Wahlpflicht \*Lernmodulgruppe\*'. There are tabs for 'Inhalt', 'Info', 'Einstellungen', 'Metadaten', 'Mitglieder', and 'Rechte'. Below the tabs are links for 'Zeigen', 'Verwalten', 'Sortierung', and 'Archive'. A green plus icon with the text 'Neues Objekt hinzufügen' is visible. The 'Inhalt' section lists three items: 'Allergien in der Tiermedizin 1' (Typ: Lernmodul ILIAS), 'Evaluierung des Lernmoduls und e-Learningakzeptanz I' (Sie haben an dieser Umfrage noch nicht teilgenommen), and 'Übung/freiwillige Selbstkontrolle zum Lernmodul "Allergien in der Tiermedizin 1"' (Hier finden Sie Übungsfragen für eine freiwillige Selbstkontrolle.). Each item has a 'Aktionen' dropdown menu.

**Abb. 4 Objekte, die in der Veranstaltung angeboten werden**

Über den Button „Aktionen“ kann der ausgewählte Inhalt bearbeitet, die Verfügbarkeit festgelegt, bei Evaluierungen und Übungen auf die Statistik zugegriffen und das Modul verknüpft, verschoben oder gelöscht werden (Abb. 5).



This screenshot is similar to the previous one, but it shows the 'Aktionen' dropdown menu for the 'Evaluierung des Lernmoduls und e-Learningakzeptanz I' item. The menu options are: 'Bearbeiten', 'Statistik', 'Verfügbarkeit', 'Info', 'Löschen', 'Verknüpfen', 'Verschieben', 'Kopieren', and 'Auf Schreibtisch legen'. The 'Evaluierung...' item is highlighted in yellow. At the bottom of the page, there is a link to the page and a 'Speichere als Bookmark' button.

**Abb. 5 Diese Objekte wurde mit StudIP verlinkt und automatisch in den Veranstaltungsordner in ILIAS angelegt und aufgelistet.**

### 5.3 Erstellung und Aufbau der Lernmodulelemente: Lernmodul, Test/Übung, Klausur und Evaluierung

#### 5.3.1 Erstellung des Lernmoduls „Allergien in der Tiermedizin 1“

Das Lernmodul „Allergien in der Tiermedizin“ beschäftigte sich mit den vier Allergietypen, deren Schwerpunkt der Allergietyp 1 war. Während der Erstellung zeichnete sich jedoch ab, dass die Bearbeitungslänge des Lernmoduls gut 1,5 Stunden betrug und somit zu umfangreich war. Deshalb wurde beschlossen das Lernmodul in zwei Teile aufzuteilen. Im ersten Teil, der auch den Schwerpunkt dieser Arbeit darstellte, sollte der Allergietyp 1 ausführlich an Hand eines Falles erklärt werden.

In einem, zu einem späteren Zeitpunkt erstellten zweiten Lernmodul werden die Allergietypen 2 bis 4 ausgearbeitet. Ebenfalls wurden zum Lernmodul 1 ein kurzer Test mit Übungsfragen und ein Glossar erstellt.

Ein Glossar wurde als eigenes Objekt in ILIAS angelegt, in dem wichtige Begriffe definiert und gegebenenfalls mit Bildern ergänzt wurden (Abb. 6).

Begriff: Antikörper

← Glossar

### Antikörper

Proteinmoleküle, die nach Kontakt mit einem "passenden" Antigen von **B-Lymphozyten und Plasmazellen produziert** werden und zur **spezifischen Bindung des Antigens**, das die Bildung ausgelöst hat, fähig sind.

Sie haben eine gemeinsame Grundstruktur, bestehend aus leichten und schweren Ketten, besitzen aber auch eine **einzigartige und variable Antigenbindungsregion (Fab-Region)**. Sie werden auch als Immunglobuline bezeichnet.

Man unterteilt sie in Immunglobuline (Ig) **IgA, IgG, IgM, IgE, IgD**.

**Konzentration im Serum:**

1. <b>IgG</b>	12 mg/ml
2. <b>IgM</b>	1 mg/ml
3. <b>IgA</b>	0,5 mg/ml
4. <b>IgE</b>	0,0005 mg/ml

Strukturbestandteile von Immunglobulinen

- leichte Ketten
- schwere Ketten
- variabler Antigenbindungs teil Fab-teil
- Hinge-Gelenk-Region
- konstanter FC-teil

Abb. 6 Abbildung der Darstellung eines Glossarbegriffes

Im nächsten Schritt wurden Begriffe im Lernmodultext mit dem Glossar verlinkt, so dass den Studierenden durch Anklicken des farbig gekennzeichneten Begriffs

der entsprechenden Glossarinhalt angezeigt wurde. Allerdings traten hierbei technische Probleme auf.

Weiterhin wurde das Lernmodul mit Bildern und Grafiken versehen. Um die Anforderungen der ISO 9241-12 „Informationsdarstellung“ zu erfüllen, sollte eine minimale Augenbelastung bei gleichzeitiger intuitiver Bedienbarkeit durch den Studenten geschaffen werden [27]. Dazu musste die passende Bildgröße und das optimale Bildformat gefunden werden. Die Bilder sollten einerseits groß genug sein um die Abbildung deutlich und entspannt zu erkennen, andererseits sollten sie auch nur eine „Textbegleitung“ darstellen und deshalb proportional zum Textumfang der Seite passen. Desweiteren durften sie die Speicherkapazität von 20 MB nicht überschreiten.

Als adäquate Bildgröße erwiesen sich 200-400px. Die Bildproportionen wurden bei Größenänderungen von ILIAS automatisch erhalten. Bei einigen Bildern waren bei dieser Größe Details schlecht oder nicht zu erkennen. Hier wurde mit einer „Lupenfunktion“, die in ILIAS zur Verfügung stand, gearbeitet. Auf der Miniaturabbildung im Text wurde ein Lupensymbol angezeigt, so dass der Benutzer die Möglichkeit der Bildvergrößerung erkennt (**Abb. 7**). Wird das Lupensymbol angeklickt, zeigt sich eine vergrößerte Darstellung des Bildes. Beim Bildformat konnten keine qualitativen Unterschiede zwischen den Standardformaten GIF, JPEG und PNG festgestellt werden. Aufgrund der geringeren Speichergröße wurde das GIF-Format ausgewählt.

2.5 Grundeigenschaften eines Allergens 2.7 Medikamente als Allergene

### 2.6 Häufige Allergene bei Mensch und Tier

Die nebenstehende Grafik zeigt die häufigsten Allergene beim Menschen.

Kosmetika und Tierhaarallergien spielen bei unseren Haustieren eine geringere bis gar keine Rolle. **Nahrungsmittel**, gefolgt von **Hausstaubmilben** und **Pollen** gehören aber ebenfalls zu den verbreitetsten Allergenen bei Tieren.

80% der allergischen Hunde reagieren auf 1 oder 2 Futtermittelbestandteile allergisch.

Die häufigsten Allergene beim Menschen

Allergen	Anteil (%)
Pollen	31,5%
Tierhaar/Kosmetik	19,5%
Nahrungsmittel	18,5%
Hausstaub	14,5%
Insekten	6,5%
Infekt.	5,5%

Studie Robert Koch Institut 2006 🔍

Abb. 7 Bild mit Lupenfunktionsymbol. Standard-Layout „ein Frame“

Um die Bildschirmansicht zu verbessern, wurde das Standard-Layout „Übersicht links, dynamischer Frame“ (Abb. 8) in „ein Frame“ (Abb. 7) geändert. Somit wurde das Lernmodul auf der gesamten Bildschirmbreite angezeigt. Dieses bietet gerade für Notebooks mit kleinerem Bildschirm mehr Lesekomfort.

Angemeldet als Kristin Anita Meta Lang » Abmelden

LIAS Lerninhalte des Studienportals

persönlicher Schreibtisch Lerninhalte Zuletzt besucht

» Stud.IP-Kurs Neue Erkenntnisse Immunologie Wahlpflicht » Allergien in der Tiermedizin 1 » Allergiesachen, Epidemiologie » 2.6 Häufige Allergene bei Mensch und Tier

Seite: 2.6 Häufige Allergene bei Mensch und Tier

Bearbeiten Vorschau Metadaten Verlauf Zwischenablage Aktivierung

### 2.6 Häufige Allergene bei Mensch und Tier

Die nebenstehende Grafik zeigt die häufigsten Allergene beim Menschen.

Kosmetika und Tierhaarallergien spielen bei unseren Haustieren eine geringere bis gar keine Rolle. **Nahrungsmittel**, gefolgt von **Hausstaubmilben** und **Pollen** gehören aber ebenfalls zu den verbreitetsten Allergenen bei Tieren.

80% der allergischen Hunde reagieren auf 1 oder 2 Futtermittelbestandteile allergisch.

Die häufigsten Allergene beim Menschen

Allergen	Anteil (%)
Pollen	31,5%
Tierhaar/Kosmetik	19,5%
Nahrungsmittel	18,5%
Hausstaub	14,5%
Insekten	6,5%
Infekt.	5,5%

Studie Robert Koch Institut 2006 🔍

Abb. 8 Bildschirmaufteilung „Übersicht links, dynamischer Frame“.

Im Standard-Layout „ein Frame“ kann das Inhaltsverzeichnis über die Registerkarte „Inhaltsverzeichnis“ geöffnet werden. Somit können auch hier einzelne Seitentitel direkt angewählt werden. Die Studierenden können das Lernmodul bei nachlassender Konzentration jederzeit unterbrechen und später an einer beliebigen Seite mit der Bearbeitung fortfahren.

Nachdem die neuere ILIAS-Version 3.4 auf dem Server der Universität installiert war, wurde die interne Verlinkung zwischen Begriffen und Glossar überarbeitet. Die Begriffserklärung öffnete sich allerdings, auf Grund des Standard-Layouts „ein Frame“, in einem eigenen Fenster, was ein zusätzliches, manuelles Schließen des neu geöffneten Fensters und somit ein verlassen der gewohnten Lernumgebung bedeutete. Hierfür sollte im Laufe der Ausarbeitung noch eine Lösung gefunden werden.

In das Lernmodul wurden ergänzende Animationen eingefügt. Dies ist einfach über die Option „Bild/Audio/Video einfügen“ möglich. Verwendet wurden Animationen im swf-Format, die sich problemlos einfügen und abspielen ließen. Am Ende der einzelnen Kapitel wurden die Lernziele des Kapitels genau definiert und via internem Link mit den jeweiligen Seiten verlinkt.

Das Lernmodul wurde zum WS 2010/2011 für das WPF „Neue Erkenntnisse in der Immunologie“ online gestellt. Nachdem alle Studenten der Lernmodulgruppe das Lernmodul bearbeitet hatten, wurden Anregungen, die in der Evaluierung mitgeteilt wurden, eingearbeitet und die Endversion des Lernmoduls erstellt.

Die Verlinkungen mit dem Glossar wurden aufgehoben. Stattdessen wurde durch einen HTML-Code eine Mouseclick-Funktion eingebaut. Begriffe, die mit dieser Funktion versehen wurden, erschienen in blauer Schrift und konnten angeklickt werden. Es öffnete sich ein kleiner Informationskasten, in dem sowohl Text also auch eingefügte Bilder angezeigt wurden. Bei erneutem Klicken schloss sich die Infobox. Diese Lösung ist zwar von der Programmierung her aufwändiger, ermöglicht es dem Studierenden aber Zusatzinformation zu bekommen, ohne aus der vertrauten Lernumgebung und dem Kontext gerissen zu werden [28] (**Abb. 9**).

Allergien in der Tiermedizin 1

Inhalt Inhaltsverzeichnis Info Seite bearbeiten

3.5 Gedächtniszellen und Effektorzellen bilden sic... 3.7 Aktivierung der B-Lymphozyten und Isotypenwec...

### 3.6 Antigentragende B-Lymphozyten stimulieren die Th2-Zellen erneut

**Navigator**

1. Allergenaufnahme
2. DC Reifung und Wanderung
3. T-Zellen Aktivierung
4. B-Zellen Aktivierung
5. Sensibilisierung
6. Degranulation

Die so **aktivier** ähnlichen Sche

**B-Lymphozyte**  
Mit diesen Anti

1).

Auch die B-Lym

Klasse II Prote

Die TH2-Lymph

bilden daraufhin **kostimulatorische**

aktivieren (**Signal 2**).

Schließlich werden wiederum von TH

wirken.

Th2-Zytokine	Wirkung
IL-4	- stimuliert B-Z - löst irreversib
IL-5	- wirkt chemot

Proteinmoleküle, die nach Kontakt mit einem 'passenden' Antigen von B-Lymphozyten und Plasmazellen produziert werden und zur spezifischen Bindung des Antigens, das die Bildung ausgelöst hat, fähig sind.

Sie haben eine gemeinsame Grundstruktur, bestehend aus leichten und schweren Ketten, besitzen aber auch eine **einzigartige und variable Antigenbindungsregion (Fab-Region)**. Sie werden auch als Immunglobuline bezeichnet.

Man unterteilt sie in Immunglobuline (Ig) *IgA, IgG, IgM, IgE, IgD*.

**Konzentration im Serum:**

1. <i>IgG</i>	12 mg/ml
2. <i>IgM</i>	1 mg/ml
3. <i>IgA</i>	0,5 mg/ml
4. <i>IgE</i>	0,0005 mg/ml

**Strukturbestandteile von Immunglobulinen**

Abb. 9 Mouseclick-Funktion mit Zusatzinfo aus Glossar

In der aktuellen ILIAS-Version 4.1.5 konnten nun auch Fragenblöcke direkt in das Lernmodul integriert werden. Somit wurden die Fragen, die vorher in einem separaten Test-Modul bearbeitet werden mussten, direkt in das Lernmodul eingebaut. Die Fragen wurden nach Themenkapiteln sortiert und unmittelbar nach den Kapiteln eingefügt. Die Studierenden bekommen somit nach jedem Kapitel ein unmittelbares Feedback und können das Kapitel gegebenenfalls erneut bearbeiten (Abb. 10).

Allergien in der Tiermedizin 1

Inhalt Inhaltsverzeichnis Info Seite bearbeiten

3.9 IgE binden an Mastzellen

---

### Fragen zu Kapitel 3

Ordnen Sie folgende Eigenschaften den Zellen zu:

Effektorzellen ↔ Th-2 Zellen, Aktivierung B-Zellen

Gedächtniszellen ↔ Th-2 Zellen, Aktivierung B-Zellen

Antworten prüfen

---

Antigen kann nur von einer bestimmten Region des Antikörpers gebunden werden. Klicken Sie auf diese Region.

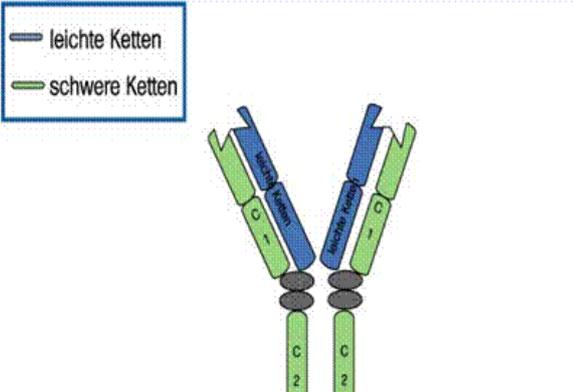


Abb. 10 Fragenblöcke in ILIAS 4.1.5

### 5.3.2 Erstellung des Tests „Übung/freiwillige Selbstkontrolle zum Lernmodul „Allergien in der Tiermedizin 1“

Um einen Test in ILIAS zu gestalten, musste zuerst ein Fragenpool angelegt werden. Aus diesem Pool wurden die Fragen in den eigentlichen Test eingefügt. Dies war über die Option „Objekt hinzufügen, Fragenpool“ möglich.

Es standen folgende Fragentypen zur Verfügung:

- Anordnungsfrage (horizontal oder vertikal)
- Fehlertext, - Flash-Frage, - Freitextfrage, - Imagemap-Frage
- JavaApplet-Frage, - Lückentextfrage, - Multiple Choice Frage
- numerische Frage, - Textteilmenge, - Zuordnungsfrage.

Für den Test wurden Anordnungsfragen, Freitextfragen, numerische Fragen,

Zuordnungsfragen, sowie Multiple Choice Fragen, mit ein oder mehreren richtigen Antworten, verwendet (10.5. Anhang V).

11 Fragen wurden für den Test erstellt, von denen zwei Anordnungsfrage, zwei Zuordnungsfragen, fünf Multiple Choice, drei davon mit mehreren richtigen Antworten, zwei mit einer richtigen Antwort, und zwei Freitextfragen waren. Die Einstellung der Testeigenschaften ermöglichte den Studierenden eine beliebige Anzahl an Wiederholungen. Am Ende des Tests wurden den Teilnehmern die erreichte Punktezahl und der Prozentanteil der richtigen Lösungen angezeigt. Der Test konnte auch durch den Button „Test unterbrechen“ unterbrochen werden und zu einem späteren Zeitpunkt fortgesetzt werden.

Wie im Kapitel 5.3.1 beschrieben, konnten mit der Version 4.1.5 Fragenblöcke direkt in das Lernmodul integriert werden. Punkte konnten hier zwar nicht mehr vergeben werden, jedoch bekamen die Studenten die Rückmeldung, ob sie die Frage richtig oder falsch beantwortet hatten. Bei einigen Antworten wurde auch noch ein individuelles Feedback hinzugefügt. Ein Fragenblock im Anschluss an die einzelnen Kapitel bietet den Vorteil, dass die Studenten eine unmittelbare Rückmeldung über ihren Lernerfolg bezüglich des Kapitels bekommen und gegebenenfalls dieses direkt wiederholen können.

### 5.3.3 Erstellung der Klausurfragen

Zur Erstellung der Klausurfragen musste ebenfalls ein eigener Fragenpool in ILIAS angelegt werden. Dieser beinhaltete 29 Fragen, deren Verteilung sich folgendermaßen gliedert:

- zwei Anordnungsfragen , vier Freitextfragen, achtzehn Multiple Choice-Fragen sechs davon mit mehreren richtigen Antworten, zwölf mit jeweils einer richtigen Antwort, zwei numerische Fragen und drei Zuordnungsfragen.

Bei der Erstellung der Fragen wurde darauf geachtet, möglichst viele Themen des Lernmoduls abzufragen. Auch Fragen über Glossarinhalte waren enthalten, um die Nutzung der Glossarverlinkung zu testen.

Die Klausureigenschaften wurden so gewählt, dass nur vollständig richtige Antworten gewertet wurden und nur eine einmalige Klausurbearbeitung pro Student möglich war. Nach Beenden der Klausur wurde dem Teilnehmer das

Testergebnis in Form der erreichten Punkte, des prozentual erreichten Anteils der richtigen Antworten und den des vorher definierten Bewertungsschlüssel angezeigt.

Der Bewertungsschlüssel richtet sich nach dem an der Fakultät angewandten Prozentsätzen:

0-59%: „nicht bestanden“

60-69 %: „ausreichend“

70-79%: „befriedigend“

80-89%: „gut bestanden“

ab 90%: „sehr gut bestanden“.

### **5.3.4 Erstellung des Evaluierungsbogens**

Die Evaluierung der Lernmodulgruppe wurde ebenfalls online erstellt und durchgeführt. Da eine Evaluierung sowohl in StudIP als auch in ILIAS durchgeführt werden kann, musste getestet werden, welche Software besser geeignet war. Da eine Evaluierung, die in ILIAS erstellt wurde, aus Softwaregründen nicht in die Veranstaltung in StudIP verlinkt werden kann, wurde eine erste Evaluierungsversion in StudIP erstellt. Es zeigte sich allerdings, dass die Erstellung der Fragen in StudIP sehr unübersichtlich aufgebaut war. Die Auswertung wurde zwar direkt mit Balkendiagramm und prozentualen Anteilen angezeigt, allerdings konnten die Ergebnisse nicht exportiert werden.

Aus diesem Grund wurde nach mehreren Testläufen eine neue Evaluierungsversion in ILIAS erstellt, da hier die Daten im CSV-Format exportiert werden können. In ILIAS musste, wie schon bei den Klausurfragen, ein Fragenpool für die Evaluierung erstellt werden. Aus diesem Fragenpool wurden dann die Fragen in die eigentliche Evaluierung eingefügt. Hier stehen folgende Fragentypen zur Verfügung:

- Matrixfragen,
- Metrische Fragen,
- Multiple Choice,

- Single Choice,
- Freitextfragen.

Die Evaluierungsfragen wurden in verschiedene Themenblöcke gegliedert [29].

### **(10.1 Anhang I)**

Der erste Themenblock zum Bereich „Studium und Allgemeines“ umfasste neun Fragen. Der zweite Themenblock zum Bereich „Lernprogramme allgemein“ umfasste vier Fragen und der dritte Themenblock zum Bereich „Lernmodul speziell“ umfasste dreizehn Fragen [29].

Der Inhalt und Aufbau der Evaluierungsfrage orientierte sich an Fragebögen der Universität Heidelberg die für andere Dissertationsarbeiten, die mit CASUS arbeiteten, verwendet wurden [16] sowie an verschiedenen Literaturempfehlungen [29, 30]. Sie wurden für ILIAS angepasst und mit weiteren wichtigen Fragen ergänzt.

In ILIAS ist es möglich, die Ergebnisse in Excel oder andere Tabellenkalkulatoren zu exportieren, was für eine weitere Auswertung der Ergebnisse unerlässlich ist. ILIAS ermöglicht es auch, eine anonyme Evaluierung durchzuführen. Da vermutet wurde, dass eine anonymisierte Evaluierung ehrlicher von den Studierenden ausgefüllt würde, wurde diese Möglichkeit favorisiert. Bei Probeläufen zeigte sich aber, dass beim Abrufen der detaillierten Teilnehmerdaten nicht, wie erwartet der Name des Teilnehmers anonymisiert ist und die einzelnen Antworten betrachtet werden können, sondern nur eine Gesamtauswertung aller Teilnehmer einzusehen war. Somit konnten wichtige Daten, die Rückschlüsse aufeinander zulassen, nicht verglichen werden.

Nach Rücksprache mit Prof. Göbel und den Studierenden wurde die Evaluierung personalisiert durchgeführt. Den Studenten wurde zugesichert, dass die persönlichen Evaluierungsdaten ausschließlich für diese Arbeit genutzt werden und an keine anderen Personen weitergegeben werden.

Mit der Personalisierung war es auch möglich, detaillierte Antworten der einzelnen Teilnehmer einzusehen und verschiedene Fragen und Antworten zu vergleichen (Abb. 11).

Benutzername	Geschlecht	Frage	Ergebnisse
[Redacted]	Männlich	1. Semester	3 - 5
		2. Alter	2 - 20-22 Jahre
		3. Geschlecht	1 - w
		4. Haustier	2 - ja, Katze
		5. Kinder	1 - ja
		6. Entfernung zur Uni	2 - 2-5 Km
		7. Anfahrtszeit	3 - 20-30
		8. Studienleistung	...: 3 - befriedigend
		9. Internetnutzung	5 - einmal pro Woche > 1 Stunde
		10. Bearbeitung des Lernprogrammes	hat mir Spaß gemacht: 1 - trifft völlig zu hat Zusammenhänge vermittelt, die vorher unklar waren: 2 - trifft ziemlich zu hat Wissenslücken aufgezeigt: 3 - teilweise hat die Vorlesung sinnvoll ergänzt: 2 - trifft ziemlich zu hat mir gar nicht gefallen: 5 - trifft gar nicht zu habe ich alleine durchgeführt: 1 - trifft völlig zu werde ich sicherlich nochmals wiederholen: 3 - teilweise
		11. Test und Feedback	Wie wichtig ist Ihnen ein Selbsttest am Ende eines Lernmoduls?: 2 - wichtig Wie wichtig ist Ihnen ein antwortspezifisches Feedback?: 2 - wichtig
		12. Layout	verständliche, evtl. auch längere Texte: 2 - wichtig Bilder: 1 - Sehr wichtig farbige Grafiken: 1 - Sehr wichtig Multimediaelemente: 1 - Sehr wichtig

Abb. 11 personalisierter Teilnehmerdatensatz

Die Evaluierung wurde auf einer separaten Seite gegen Ende des Lernmoduls verlinkt (Abb. 12).

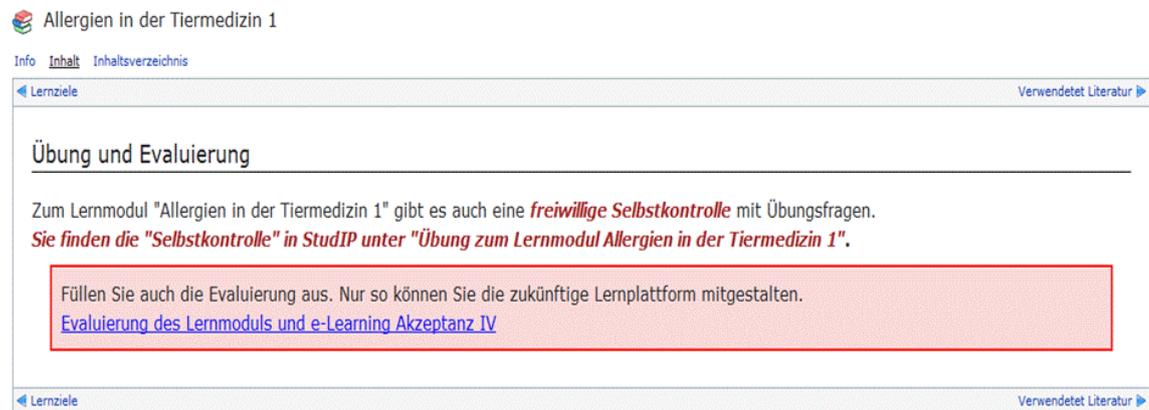


Abb. 12 Verlinkung der Evaluierung im Lernmodul

## 5.4 Auswertung der Klausurfragen

Die Klausur umfasste 29 Fragen, deren maximale Punktezahl 47 Punkte betrug. Bei zwei Freitextfragen trat das Problem auf, das die Teilnehmer alle Punkte vom System bekamen, obwohl sie nur einen der drei geforderten Begriffe genannt hatten. Deshalb wurden die Klausuren manuell nachkorrigiert und die Punktezahl bei diesen beiden Fragen an die Anzahl der richtigen Antworten angepasst. So erhöhte sich die zu erreichende maximale Punktezahl auf 50 Punkte.

Die Klausurergebnisse und weiter wichtige Daten wurden in die Software

Microsoft Office Excel 2007® eingegeben und es erfolgte eine erste statistische Auswertung der Daten. Eine Erweiterung der Daten erfolgte in Kooperation mit Herrn Dr. Reese mittels SPSS-Software.

## **5.5 Planung und Durchführung des Wahlpflichtfaches „Neue Erkenntnisse Immunologie“**

### Planung:

Die Daten für diese Dissertation wurden im Rahmen des Wahlpflichtfaches „Neue Erkenntnisse in der Immunologie“ im Wintersemester 2010/2011 erhoben. Die Teilnehmer wurden zu Beginn der Datenerhebung in die Gruppen „Lernmodulgruppe“ und „Vorlesungsgruppe“ eingeteilt und eine Eingangsklausur mit 29 Fragen gestellt. Die „Lernmodulgruppe“ sollte innerhalb der nächsten zwei Wochen das Lernmodul bearbeiten und die Evaluierung ausfüllen, während die „Vorlesungsgruppe“ an zwei Montagen, jeweils von 12:00-13:00 Uhr, den Lerninhalt im Rahmen einer Vorlesung bei Prof. Göbel, hörte. Nach diesen beiden Wochen der Stoffvermittlung wurde die Eingangsklausur wiederholt und von beiden Gruppen bearbeitet. Für die Anerkennung der Wahlpflichtfachstunden mussten die Studenten lediglich an beiden Klausuren teilgenommen haben.

### Durchführung:

Für das Wahlpflichtfach haben sich vor Semesterbeginn 98 Studentinnen und Studenten über das Coremato-System der Fakultät angemeldet.

In der ersten Vorlesung am 18.10.2010 erläuterte der Dozent den Ablauf des Wahlpflichtfaches. Die Studierenden wurden in dieser Vorlesung befragt, was sie sich von der Veranstaltung erwarten und welche Themen sie interessieren.

Dabei wurden verschiedene Themengebiete wie Impfungen, Autoimmunerkrankungen und auch das Thema Allergie genannt. Die Studenten wurden aufgefordert, sich in den folgenden Tagen im neuen Campussystem StudIP einzuloggen und dadurch zu registrieren. Die Anmeldung in StudIP war nötig, damit die Teilnehmer ihrer jeweiligen Gruppenveranstaltung zugeordnet werden konnten. Die Zahl der Anmeldung und somit die endgültige Teilnehmerzahl betrug 95 Studentinnen und Studenten.

Für die Einteilung der beiden Gruppen wurden im StudIP zwei Veranstaltungen angelegt. „Neue Erkenntnisse in der Immunologie Lernmodulgruppe“ und „Neue Erkenntnisse in der Immunologie Vorlesungsgruppe“. Die Gruppenteilnehmer wurden von der Tutorin in die jeweilige StudIP-Veranstaltung eingetragen. Waren die Teilnehmer in einer Veranstaltung eingetragen, konnten sie die Inhalte der Veranstaltung bequem durch anklicken der Option „Meine Veranstaltung“ einsehen und nur auf freigeschaltete Inhalte zugreifen.

Am 29.11.2010 wurde den Studenten in der Veranstaltung mittels Power Point Präsentation das StudIP-Portal vorgestellt und die Navigation innerhalb des Systems erklärt. Der Weg zur jeweiligen Gruppenklausur, bzw. zum Lernmodul und Übung wurde ebenfalls mit Hilfe einer Power Point Präsentation aufgezeigt. Weiterhin wurde in der Veranstaltung eine Liste ausgegeben, in der sich die Studierenden möglichst gleichmäßig in die Gruppen „Vorlesungsgruppe“ und „Lernmodulgruppe“ einteilen sollten. An diesem Tag waren 91 der 95 Teilnehmer anwesend. Die übrigen vier Studenten wurden per Zufall den beiden Gruppen zugeteilt.

Einige der abwesenden Teilnehmer haben nachträglich über E-Mailkontakt Gruppenzugehörigkeitswünsche mitgeteilt, die bei der Gruppeneinteilung berücksichtigt wurden. Abschließend befanden sich 45 Teilnehmer in der „Vorlesungsgruppe“ und 50 Teilnehmer in der „Lernmodulgruppe“.

Die erste Klausur wurde vom 29.11.2010 bis 05.12.2010 in StudIP in den jeweiligen Veranstaltungen freigeschaltet und die Studenten wurden mittels E-Mail über die Freischaltung informiert. Die Studenten konnten nun die Klausur bequem starten und bearbeiten, da eine direkte Weiterleitung von StudIP in die Open-Source-Software ILIAS und zu den Klausurfragen stattfand. Bis zum 04.12.2010 hatten, bis auf vier Studierende, alle die erste Klausur bearbeitet. Diese vier Teilnehmer wurden am 04.12.2010 über E-Mailkontakt angeschrieben und nochmals an die Klausurbearbeitung erinnert.

Bei drei Teilnehmern stellte sich heraus, dass die Erinnerungsemail im Spamordner ihres Emailprogrammes gelandet war und deswegen zu spät gelesen wurde. Ein Teilnehmer hatte sich zwar während der Veranstaltung in die Gruppeneinteilungsliste eingetragen, aber nicht im Campussystem StudIP angemeldet. Somit konnte er seiner Gruppe nicht zugeordnet werden und auch

nicht auf die Klausurverlinkung zugreifen.

Für diese vier Studenten, die den Ersttermin nicht genutzt hatten, wurde über E-Mailkontakt ein Nachholtermin am 08.12.2010 von 12-13 Uhr vereinbart. Eine zweite Klausurbearbeitung durch andere Teilnehmer war ausgeschlossen, da die Klausurkonfiguration nur eine Bearbeitung pro Teilnehmer zuließ.

Am 06.12.2010 fand für die Vorlesungsgruppe die erste von zwei Vorlesungen zum Thema „Allergien in der Tiermedizin“ statt. Parallel wurde das Lernmodul „Allergien in der Tiermedizin Teil 1“ für die Lernmodulgruppe freigegeben, indem es in die Veranstaltung „Neue Erkenntnisse in der Immunologie Lernmodulgruppe“ eingetragen wurde. Eine Lernmodulbearbeitung durch die Lernmodulgruppenteilnehmer war nun möglich. Sie wurden automatisch von StudIP in die Open-Source-Software ILIAS und zur Startseite des Lernmoduls weitergeleitet. Die Studenten der „Lernmodulgruppe“ hatten vom 6.12.2010 bis zum 20.12.2010 Zeit, sich den Stoff des Lernmoduls anzueignen und diesen durch eine Übung, bestehend aus 11 Fragen, zu festigen. Die Übungsfragen waren ebenfalls als eigenes Modul in die StudIP-Veranstaltung eingetragen und mussten durch anklicken gestartet werden. Der Hinweis auf die lernmodulbegleitende Übung befand sich im Lernmodul (**Abb. 12**).

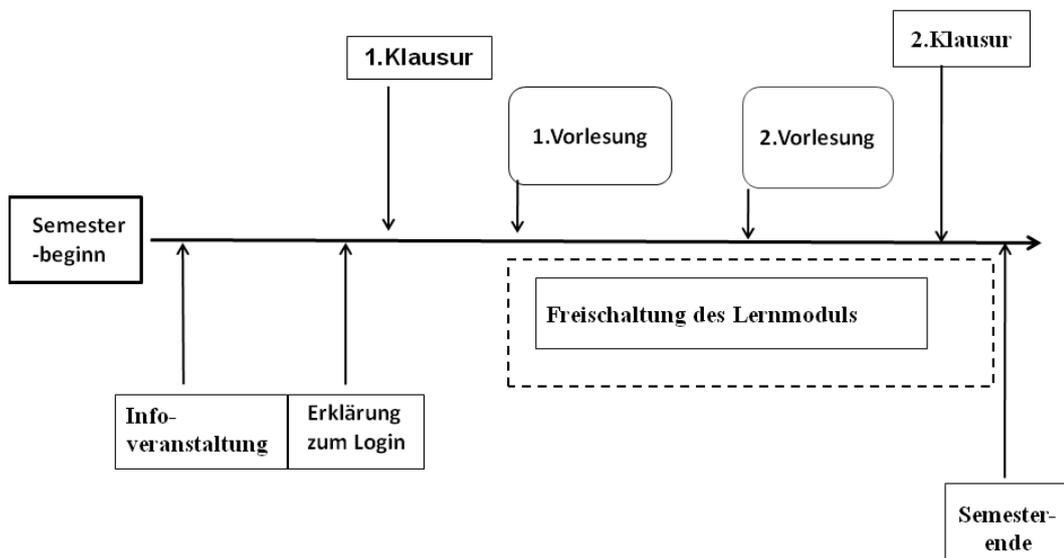
Für die Vorlesungsgruppe fand die zweite Vorlesung am Montag 20.12.2010 statt. Am 20.12.2010 wurde die zweite Klausur freigeschaltet. Diese wurde ebenfalls in die jeweilige Veranstaltung im StudIP eingetragen und konnte von jedem Studenten nur einmal bearbeitet werden.

Ursprünglich sollte das Lernmodul mit der Freischaltung der zweiten Klausur aus der Veranstaltung genommen werden. Von mehreren Studierenden wurde aber per E-Mail, über den Nachrichtendienst im StudIP und unter dem Punkt „Wünsche und Anregungen“ in der Evaluierung, die Anfrage gestellt, ob es möglich wäre, dass Lernmodul länger online zu lassen, da sie momentan viele Prüfungen haben und sich über Weihnachten und Neujahr gerne intensiv mit dem Inhalt des Lernmoduls befassen würden. Dieser Bitte von Seiten der Studierenden wurde nachgegangen und das Lernmodul blieb bis Semesterende online.

Die zweite Klausur wurde am 06.01.2011 abgeschaltet. Bis zu diesem Zeitpunkt hatten sich 42 (93,3 %) Teilnehmer der „Vorlesungsgruppe“ und 47 (94 %) Teilnehmer der „Lernmodulgruppe“ beteiligt. 6 Teilnehmer hatten die zweite Klausur nicht bearbeitet.

In der „Lernmodulgruppe“ haben 48 der 50 Teilnehmer die Evaluierung bearbeitet. Anhand der Evaluierung sollte die Einstellung der Studenten zu E-Learning untersucht werden. Da die neue Open-Source-Software individuell gestaltet werden kann, sollte dies möglichst studentenfreundlich erfolgen.

Das Ergebnis der Evaluierungen diene als Basis für die Gestaltung des Studienportals „StudIP“ und Überarbeitung des Lernmoduls.



**Abb. 13** Zeitlicher Ablauf des Wahlpflichtfaches.

## **6 Ergebnisse**

### **6.1 Allgemeines zur Klausur/Ziel der Arbeit**

Primäres Ziel dieser Arbeit war die Untersuchung der Effektivität des in ILIAS erstellten Lernmoduls „Allergien in der Tiermedizin 1“ im Vergleich zur Vorlesung. Zusätzlich wurde die E-Learningakzeptanz der Wahlpflichtfachstudenten ermittelt und ein Lernmodul mit den wichtigsten, von Studenten gewünschten, Standardeinstellungen und Anwendungen erarbeitet.

Die erste Klausur wurde im Zeitraum von 29.11.2010 bis 05.12.2010 in StudIP, sowohl in der „Lernmodulgruppe“, als auch in der „Vorlesungsgruppe“ verlinkt und freigeschaltet. Alle Teilnehmer, die zu diesem Zeitpunkt in die Veranstaltungsliste eingetragen waren, hatten nun Zugriff auf die Klausur und konnten diese bearbeiten. Die Fragen waren für beide Gruppen identisch. Durch die erste Klausur wurde der momentane Wissensstand der Studenten zum Thema Allergien ermittelt und damit ein Startwert („Ist-Wissen“) erhalten.

#### **6.1.1 Klausurergebnis der ersten Klausur: Vorlesungsgruppe**

An der ersten Klausur beteiligten sich alle 45 Teilnehmer der Vorlesungsgruppe. Das Thema „Allergie“ war zu diesem Zeitpunkt noch nicht in der Vorlesung erarbeitet worden, weshalb keine Erwartungen an das Klausurergebnis gestellt wurden.

Die durchschnittlich erreichte Punktezahl der 45 Vorlesungsgruppenteilnehmer betrug in der ersten Klausur **19,0** Punkte.

Eine Teilnehmerin (2,22 %) erreichte in der ersten Klausur die geforderten 60 % der Gesamtpunkte und bestand somit als einzige Teilnehmerin dieser Gruppe.

#### **6.1.2 Klausurergebnis der ersten Klausur: Lernmodulgruppe**

Auch in der Lernmodulgruppe hatten alle 50 Teilnehmer die Klausur bearbeitet, wobei ein Punktedurchschnitt von **20,0** Punkten erreicht wurde.

In dieser Gruppe haben 3 (6 %) Teilnehmer die geforderten 60 % der Gesamtpunkte erreicht und die Klausur bestanden.

Die erreichten Durchschnittspunktzahlen der beiden Gruppen unterscheiden sich

mit 1 Punkt sehr gering und können somit als annähernd gleich gesehen werden.

## **6.2 Ergebnisse der zweiten Klausur**

Die zweite Klausur wurde vom 20.12.2010 bis 06.01.2011 in StudIP in der jeweiligen Veranstaltung verlinkt und freigegeben. Die Klausur beinhaltete die gleichen 29 Fragen, die auch in der ersten Klausur gestellt wurden. Von den 95 Teilnehmern der beiden Gruppen beteiligten sich 89 (93,6 %) Studierende an der zweiten Klausur.

### **6.2.1 Klausurergebnis: Vorlesungsgruppe**

42 (93,33 %) der 45 Teilnehmer „Vorlesungsgruppe“ bearbeiteten die zweite Klausur. Die fehlenden 3 (2,77 %) Studierenden wurden mehrmals per E-Mail auf den Ablauf der Bearbeitungsfrist hingewiesen. Es kam allerdings keine Rückmeldung.

Die durchschnittliche Punktezahl der zweiten Klausur betrug **30,5** Punkte und lag somit um 11,5 Punkte höher als in der ersten Klausur (**Abb. 14**).

25 (59,5 %) der 42 Teilnehmer „Vorlesungsgruppe“ konnten eine Punktezahl von über 60 % der Gesamtpunkte erreichen und hatten somit die Klausur bestanden.

### **6.2.2 Klausurergebnis: Lernmodulgruppe**

47 (94 %) der 50 Teilnehmer „Lernmodulgruppe“ bearbeiteten die zweite Klausur. Die fehlenden 3 (6 %) Studierenden wurden, wie auch bei der Vorlesungsgruppe, mehrmals per E-Mail angeschrieben und an die Bearbeitung der Klausur erinnert. In der zweiten Klausur erreichte die Gruppe eine durchschnittliche Punktezahl von **36,9** und lag somit um 16,9 Punkte über dem Durchschnittswert der ersten Klausur (**Abb. 14**).

38 (80,9 %) der 47 Gruppenteilnehmer konnten eine Punktezahl über 60 % der Gesamtpunktzahl erreichen und hatten somit die Klausur bestanden.

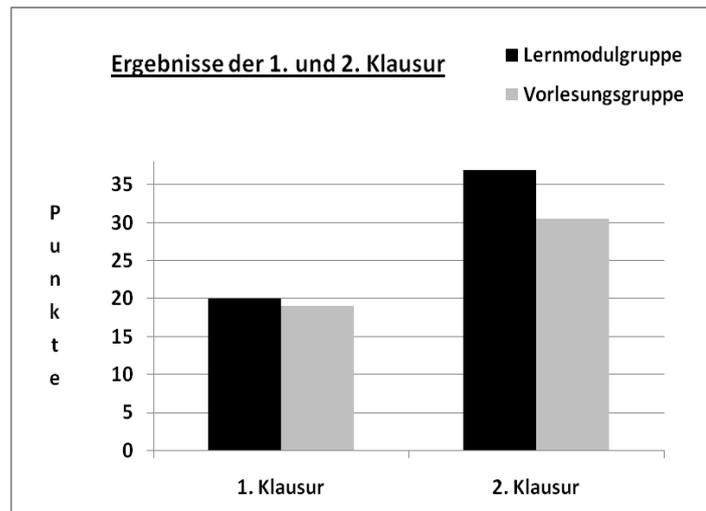


Abb. 14 Ergebnisse der 1. Und 2. Klausur. Beide Gruppen

**Tabelle 1: Absolute Verbesserung der Lernmodulgruppenteilnehmer**

Mittelwert:	14,64 Punkte pro Teilnehmer
Maximale Verbesserung:	31,00 Punkte

**Tabelle 2: Absolute Verbesserung der Vorlesungsgruppenteilnehmer**

Mittelwert:	9,48 Punkte pro Teilnehmer
Maximale Verbesserung:	26,00 Punkte

### 6.3 Vergleich Lernmodulgruppe und Vorlesungsgruppe

#### 6.3.1 Erste Klausur: Vergleich der beiden Gruppen

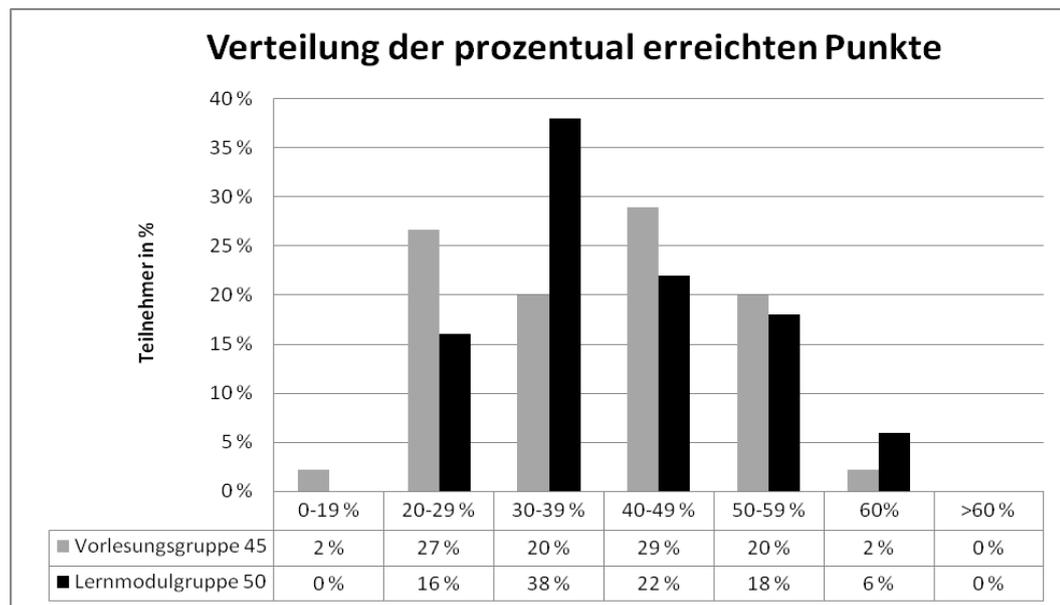
Im Bearbeitungszeitraum vom 29.11.2010 bis 05.12.2010 beteiligten sich alle 95 Teilnehmer der beiden Gruppen, so dass die Ergebnisse von 45 Teilnehmern der Vorlesungsgruppe und 50 Ergebnisse der Lernmodulgruppe vorlagen. Die erste Klausur wurde von 2,22 % (1) der Vorlesungsgruppenteilnehmer und 6,25 % (3) der Lernmodulgruppenteilnehmer bestanden. Zum Bestehen der Klausur, mussten 60 % der Gesamtpunktezahl erreicht werden. Über 61 % der Gesamtpunktezahl kam kein Teilnehmer der beiden Gruppen.

Beim Vergleich der prozentual erreichten Punkte der beiden Gruppen, wird

deutlich, dass in der Lernmodulgruppe der größte Anteil mit 38 % der Teilnehmer einen prozentualen Punktestand von 30-39 % der Gesamtpunkte erreicht hatte (Abb. 15). 22 % der Lernmodulgruppenteilnehmer erreichte einen Punktestand zwischen 40 % und 49 % und der drittgrößte Anteil von 18 % der Gruppenteilnehmer lag zwischen 50 % und 59 % der Gesamtpunkte.

In der Vorlesungsgruppe erreichten hingegen 29 % der Gruppenteilnehmer ein Punkteergebnis zwischen 40 % und 49 % der maximal zu erreichenden Punkte.

27 % erreichten ein Ergebnis von nur 20 %-29 % Punkten (Abb. 15).



**Abb. 15 Erste Klausur: Vergleich der beiden Gruppen. Erreichte Punkte in %**

### 6.3.2 Zweite Klausur: Vergleich der beiden Gruppen

Die zweite Klausur konnte vom 20.12.2010 bis 06.01.2011 von den Studenten bearbeitet werden. Die Beteiligung lag bei 93,3 % (42) der Vorlesungsgruppenteilnehmer und 94 % (47) der Lernmodulgruppenteilnehmer. 59,5 % der Vorlesungsgruppenteilnehmer und 80,9 % der Lernmodulgruppenteilnehmer bestanden die zweite Klausur.

In der Vorlesungsgruppe erreichten 23,8 % der Teilnehmer eine Punktzahl zwischen 60 % und 69 % der maximal zu erreichenden Punkte, 21,4 % der Teilnehmer konnten 70 % -79 % erreichen. Ein Teilnehmeranteil von 2,4 % erreichte über 90 % der maximalen Punktzahl.

Das Ergebnis der Lernmodulgruppe stellte sich wie folgt dar:

27,7 % der Gruppenteilnehmer, und damit der Hauptteil der Gruppe, erreichten eine Punktzahl zwischen 80 % und 89 % der maximal zu erreichenden Punkte.

Die zweitgrößte Gruppe mit 21,3 % der 47 Gruppenteilnehmer erreichte eine Punktzahl über 90 % der maximal zu erreichenden Punkte (**Abb. 16**).

Bei der Betrachtung der einzelnen Fragen im Gruppenvergleich, zeigte sich bei 9 Fragen ein Unterschied.

5 dieser 9 Fragen kamen auch in der „freiwilligen Selbstkontrolle/freiwilliger Selbsttest“ vor. Auf diesen Selbsttest wurde im Lernmodul hingewiesen. Er war in der Veranstaltung verlinkt und konnte von jedem Teilnehmer der Lernmodulgruppe bearbeitet werden. Diese Möglichkeit nutzen 27 der 50 Gruppenteilnehmer. Von den 27 Selbsttestteilnehmern bearbeiteten 21 den Test einmal. 5 hingegen bearbeiteten die freiwillige Selbstkontrolle 2mal und ein Teilnehmer sogar 3mal.

**Tabelle 3: Anzahl der Selbsttestwiederholungen und Durchschnittspunkte in der Klausur**

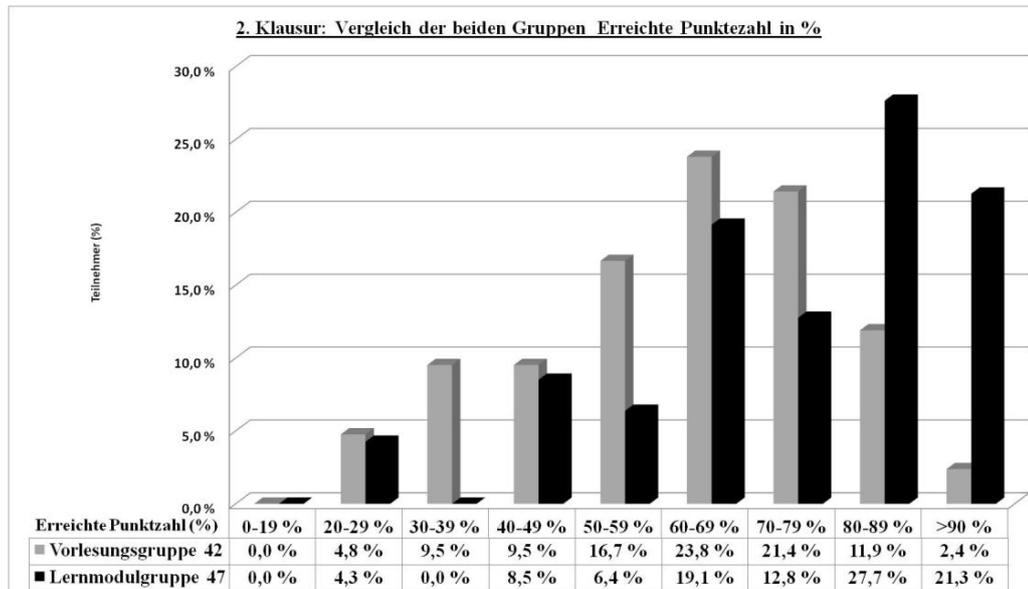
<u>Anzahl der Wiederholungen</u>	<u>Teilnehmer</u>	<u>Klausurpunkte Median</u>
keine Teilnahme	68	32
1	21	40
2	5	44
3	1	49

15 Teilnehmer bearbeiteten den Selbsttest und die Klausur am gleichen Tag. Bei den übrigen Teilnehmern unterschied sich der Tag der Selbsttest- und der Klausurbearbeitung. 8 der 27 Studenten, die am Selbsttest teilgenommen haben, erzielten in der zweiten Klausur über 90 % der Punkte.

Der Lehrstoff der anderen vier Fragen, in denen sich die beiden Gruppen deutlich unterschieden, wurde der Lernmodulgruppe entweder via Hyperlink im Lernmodul präsentiert oder wurde z.B. in Form einer Grafik dargestellt. Beispielsweise wurde die Lösung auf die Frage „Ablauf der Typ-I Allergie“ in Form eines „Navigators“, einer kurzen Übersichtstabelle, an Hand derer die Studenten die vorangegangenen und die folgenden Schritte sehen konnten, auf 9 Seiten im Lernmodul angezeigt.

Der Vorlesungsgruppe wurden in der Vorlesung die Lernmodulseiten als Power

Point Präsentation gezeigt, so dass beiden Gruppen das gleiche Unterrichtsmaterial zur Verfügung stand.

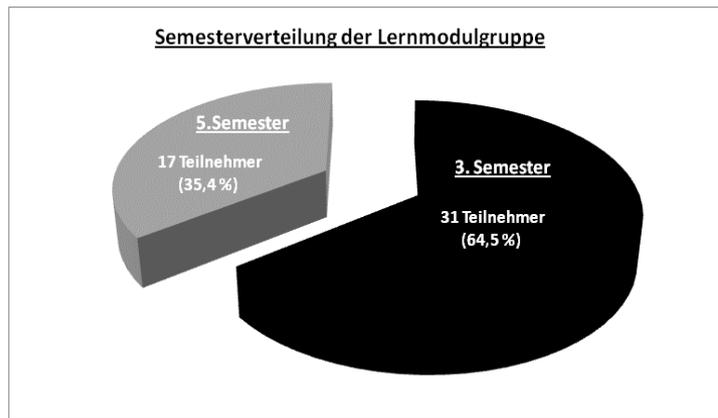


**Abb. 16 Zweite Klausur: Vergleich der beiden Gruppen. Erreichte Punkte in %**

#### **6.4 Evaluierungsdurchschnittsdaten der Lernmodulgruppenteilnehmer (Alter, Geschlecht, Internetnutzung etc.)**

Die Daten wurden im Rahmen des Wahlpflichtfaches „Neue Erkenntnisse Immunologie“ von Teilnehmern der „Lernmodulgruppe“ erhoben. Von den insgesamt 50 Teilnehmern der „Lernmodulgruppe“ beteiligten sich 48 (96 %) an der Evaluierung. Diese war in unterschiedliche Themenblöcke gegliedert. Im ersten Themenblock wurden Daten zu allgemeinen Angaben und zum Studium abgefragt (10.1Anhang I).

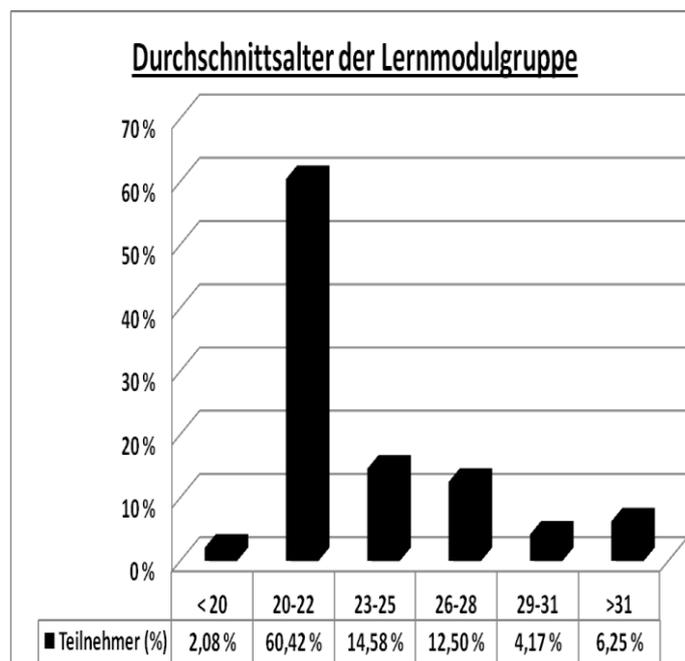
Das Wahlpflichtfach wurde für das 3.und 5. Semester angeboten. Zum WS 2010/2011 waren 31 (64,5 %) Teilnehmer der Lernmodulgruppe im 3. Fachsemester und somit im Vorklinischen Studienteil. 17 (35,4 %) Teilnehmer befanden sich im 5. Fachsemester und damit im Klinischen Studienabschnitt (Abb. 17).



**Abb. 17 Semesterverteilung der WPF-Teilnehmer „Lernmodulgruppe“**

29 (60,41 %) Teilnehmer waren zum Zeitpunkt der Evaluierung zwischen 20 und 22 Jahren alt (Abb. 18). Das Alter der restlichen 19 Teilnehmer betrug zwischen 23 und >31 Jahren.

Der Frauenanteil der Lernmodulgruppe betrug 38 (79,1 %), der Anteil der männlichen Studierenden 10 (20,9 %) (Abb. 19).



**Abb. 18 Durchschnittsalter der WPF-Teilnehmer**

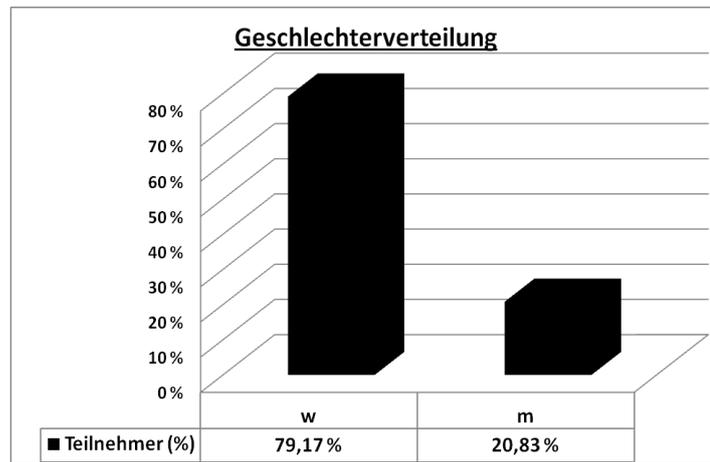


Abb. 19 Geschlechterverteilung der WPF-Teilnehmer

39 (81,25 %) der 48 Teilnehmer besaßen ein Haustier. Auf die Frage nach Art des Haustieres waren Mehrfachnennungen möglich. Am häufigsten wurden Hunde oder Katzen als Haustier von den Studierenden gehalten (Abb. 20).

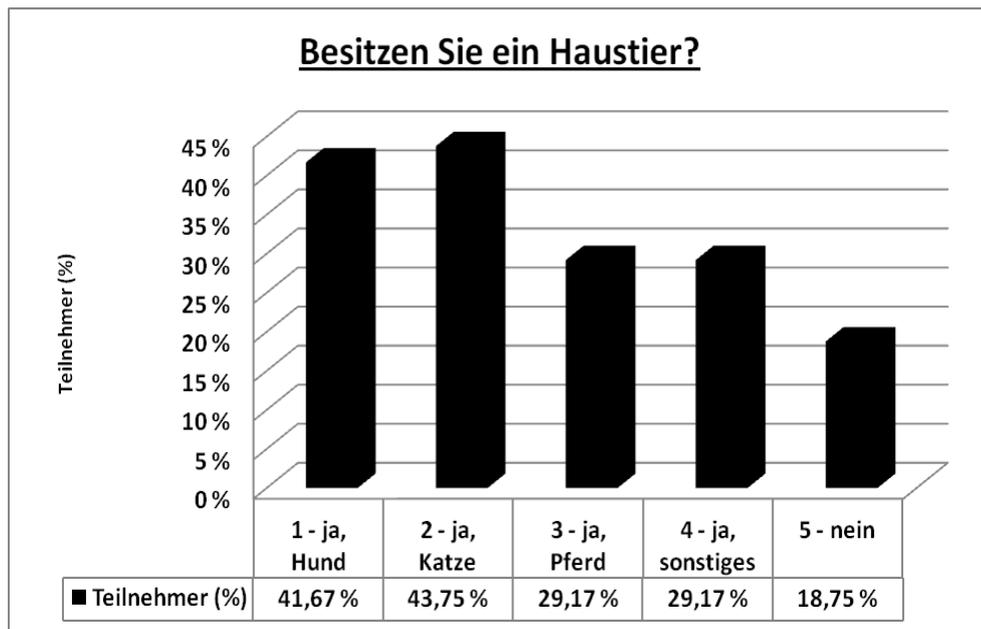


Abb. 20 Häufigkeit der Haustierverteilung

Desweiteren gaben 3 (6,25 %) Teilnehmer der Lernmodulgruppe an, ein Kind zu haben, wohingegen 45 Teilnehmer kinderlos waren.

Die Studenten wurden auch nach ihrer Studienleistung befragt. Laut Aussage der Studierenden ist die eigene Studienleistung bei 25 (52,08 %) Teilnehmer „gut“, bei 21 (43,75 %) Teilnehmer „befriedigend“ und bei 2 (4,16 %) „ausreichend“.

Keiner der Studenten stufte seine Leistung als „mangelhaft“ ein (Abb. 21).

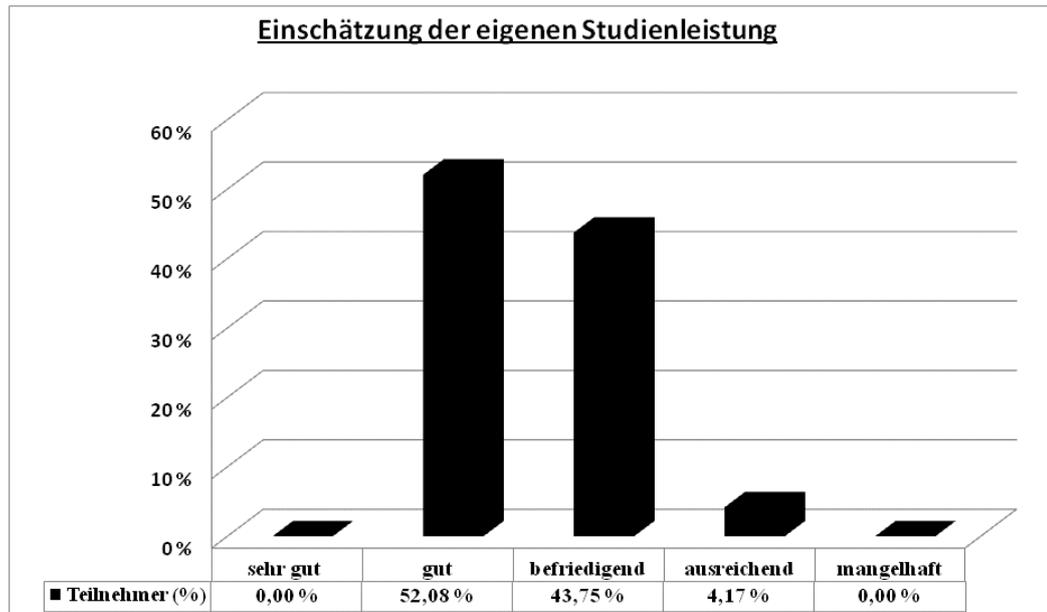


Abb. 21 Einschätzung der eigenen Studienleistung

Ein weiterer Aspekt war der Anfahrtsweg und die damit verbundene Anfahrtszeit der Studierenden zum Universitätsgelände.

Auf die Frage nach ihrem Anfahrtsweg und der benötigten Anfahrtszeit gaben 32 (66 %) Teilnehmer der Lernmodulgruppe an, einen Anfahrtsweg von 2-10 Kilometer zu haben. 34 (70,8 %) Teilnehmer benötigten eine Anfahrtszeit von 10-30 Minuten. Allerdings hatten auch 6 Teilnehmer einen Anfahrtsweg von über 31 Kilometern und 9 Teilnehmer eine Anfahrtszeit von über 50 Minuten (Abb. 22, Abb. 23).

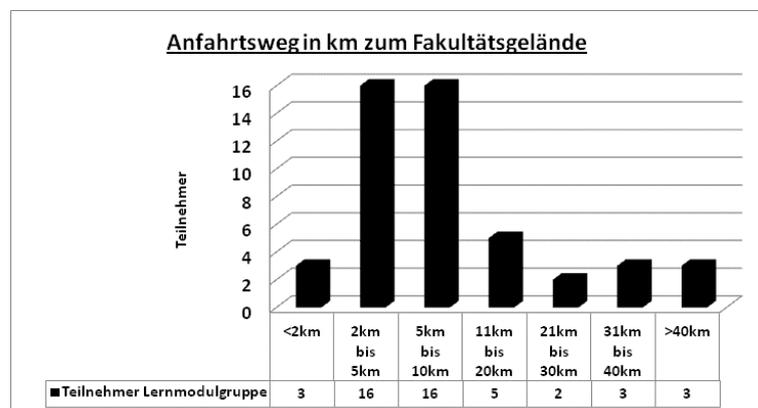
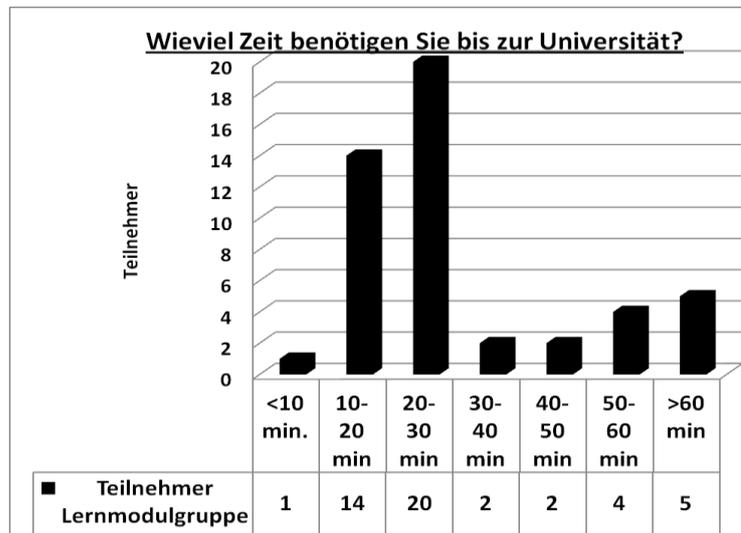
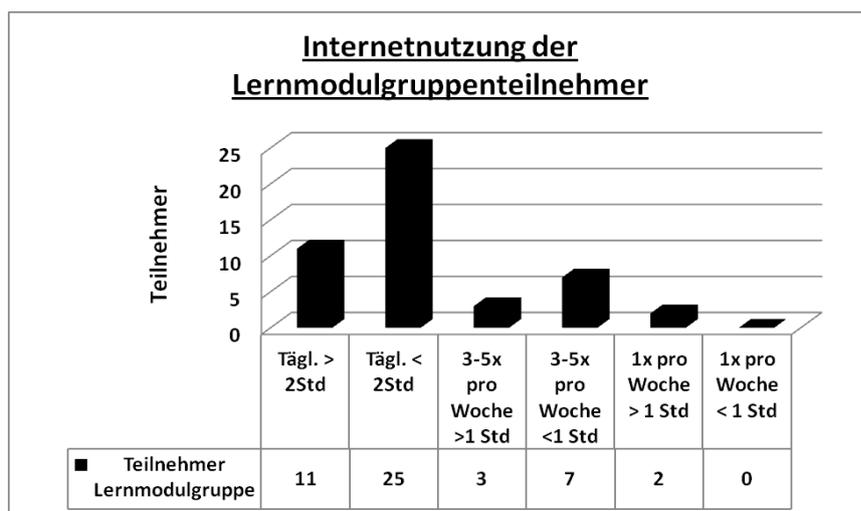


Abb. 22 Anfahrtsweg in km zum Fakultätsgelände



**Abb. 23** Anfahrtszeit zum Fakultätsgelände

Um die Aussagen zu den Evaluierungspunkten „E-Learningakzeptanz“ und „Navigation im Lernmodul“ besser beurteilen zu können, wurden die Teilnehmer nach der Zeit, die sie durchschnittlich im Internet verbringen, befragt. Es zeigte sich, dass 36 (75 %) Lernmodulgruppenteilnehmer täglich das Internet nutzen. 25 (52 %) Teilnehmer verbringen täglich unter zwei Stunden im Internet, 11 (22,9 %) Teilnehmer sogar über 2 Stunden. Kein Teilnehmer ist weniger als einmal pro Woche für den Zeitraum von unter einer Stunde im Internet. Somit kann davon ausgegangen werden, dass alle Teilnehmer ausreichende Internetkenntnisse besitzen und auch das Angebot im Internet zu Studienzwecken nutzen und bedienen können (Abb. 24).



**Abb. 24** Internetnutzung der Lernmodulgruppenteilnehmer

## 6.5 Daten zur Klausurbearbeitung

### 6.5.1 Bearbeitungsdaten der ersten Klausur

Die erste Klausur wurde über einen Zeitraum von sieben Tagen, vom 29.11.2010 bis 05.12.2010, zur Bearbeitung online gestellt. Eine Häufung der Klausurbearbeitungen zeigte sich vom 30.11.2010 bis 02.12.2010. 71 % der Studenten der Vorlesungsgruppe und 56 % der Studenten der Lernmodulgruppe nahmen an einem dieser 3 Tage an der Klausur teil (**Abb. 25**). Am fünften und sechsten Tag der Freischaltung zeigte sich bei der Lernmodulgruppe nochmal ein kleiner Anstieg der Klausurbearbeitungen von 14 % am 03.12.2010 auf 16% am 04.12.2010, wohingegen bei der Vorlesungsgruppe ein Rückgang der Bearbeitungen zu verzeichnen war.

Am 08.12.2010 fand nach Absprache über E-Mailkontakt ein Nachholtermin für vier Teilnehmer beider Gruppen statt, die die Freischaltungsfrist aufgrund technischer Probleme mit ihrem eigenen Computer oder Internetanbieter nicht einhalten konnten.

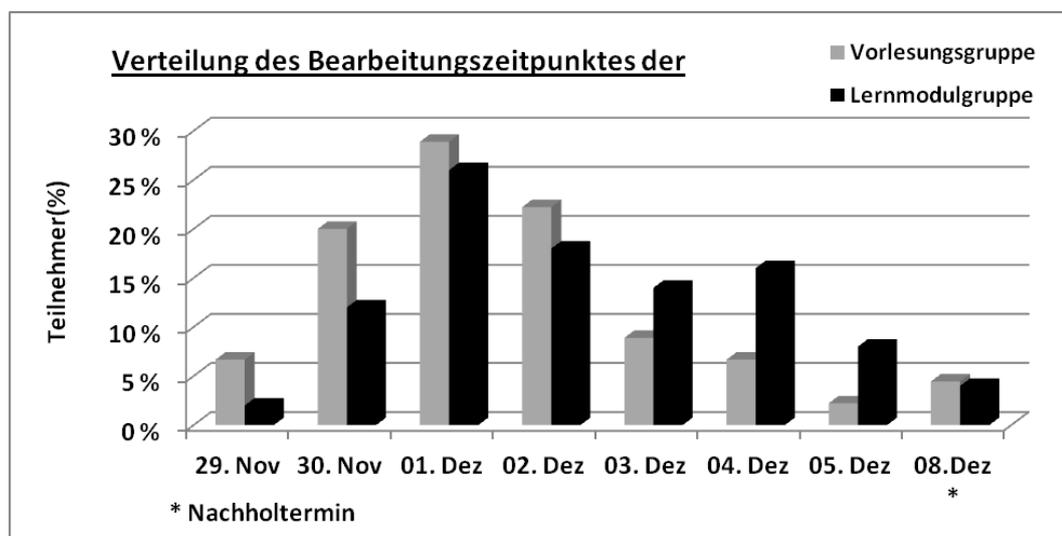


Abb. 25 Erste Klausur: Anzahl der Klausurbearbeitungen in % pro Tag der Freischaltung

### 6.5.2 Bearbeitungsdaten der zweiten Klausur

Die zweite Klausur sollte ursprünglich vom 20.12.2010 bis 29.12.2010 im Studienportal eingetragen und zur Bearbeitung freigeschaltet werden. Da viele Studenten den Wunsch äußerten, das Lernmodul über die Weihnachts- und

Silvesterfeiertage in Ruhe und intensiv bearbeiten zu wollen, blieb das Lernmodul länger online und der Zeitraum der Klausurfreischaltung wurde in beiden Gruppen auf 17 Tage verlängert. Die zweite Klausur wurde deshalb vom **20.12.2010** bis **05.01.2011** online geschaltet und zur Bearbeitung freigegeben.

Bei der zweiten Klausur zeigt sich, bezüglich des Zeitpunktes der Klausurbearbeitungen, ein Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

In der **Vorlesungsgruppe** hatten vom Tag der Freischaltung (20.12.2010) bis zum 28. Dezember 2010 64,3 % der 42 Vorlesungsgruppenstudenten an der Klausur teilgenommen. Die Klausurbearbeitung wurde somit von der Vorlesungsgruppe am häufigsten in den ersten Tagen nach der letzten Vorlesung zum Thema „Allergie“ bearbeitet.

Bei der **Lernmodulgruppe** ist die Tendenz gegenläufig. Hier bearbeiteten in den ersten 8 Tagen der Klausurfreischaltung nur 31,9 % der Gruppenteilnehmer die Klausur. Ein Anstieg an Klausurbearbeitungen war vom 29.12.2010 bis 05.01.2011 zu verzeichnen. In diesem Zeitraum bearbeiteten 68,1 % der Studenten die Klausur (Abb. 26).

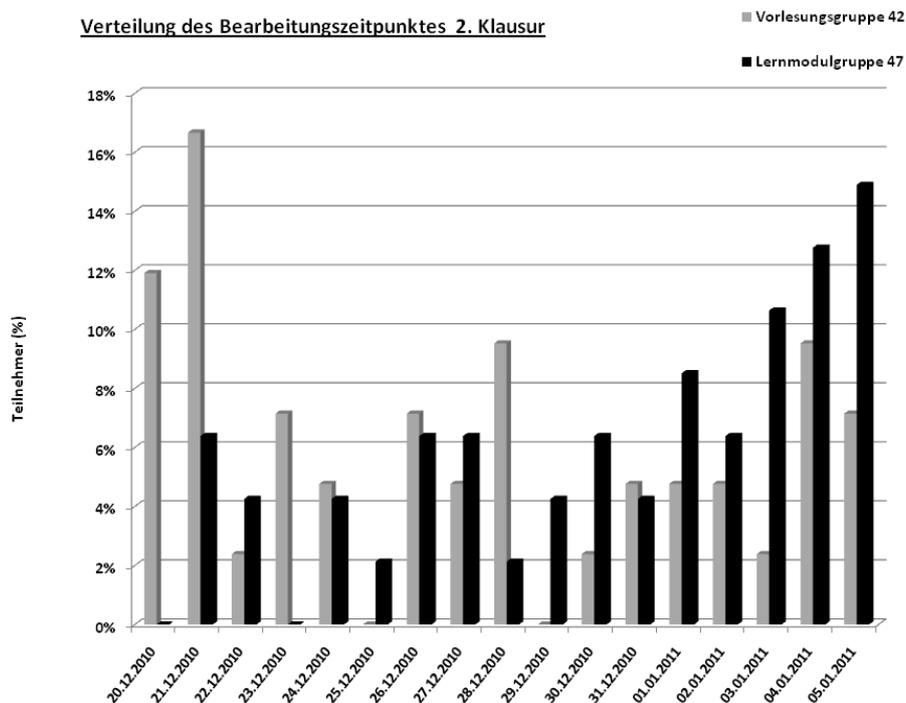


Abb. 26 Zweite Klausur: Anzahl der Klausurbearbeitungen in % pro Tag der Freischaltung

## **6.6 Evaluierungsfragen speziell zum Lernmodul**

Die Evaluierung bestand aus 30 in Themenblöcken gegliederten Fragen und wurde online im ILIAS-System durchgeführt **Anhang I: Themengliederung der Evaluierungsfragen zum Lernmodul und Akzeptanz von E-Learning** (Anhang I). Am Ende des Lernmoduls wurde ein Link eingerichtet, der die Studenten direkt zur Evaluierung weiterleitete. An der Evaluierung beteiligten sich 48 der 50 Lernmodulgruppenteilnehmer.

### **6.6.1 Auswertung des Fragenblocks: „Bearbeitung des Lernmoduls“**

Die These „Die Bearbeitung des Lernmoduls hat mir Spaß gemacht“ wurde aufgestellt. 25 (52,02 %) Lernmodulgruppenteilnehmer bestätigten diese, wobei 8 Teilnehmer (16,67 %) mit „trifft völlig zu“ und 17 (35,42 %) Teilnehmer mit „trifft ziemlich zu“ antworteten. 22 (45,83 %) Teilnehmern hatte die Bearbeitung „teilweise“ Spaß gemacht. Ein Teilnehmer (2,08 %) stimmte dieser These nicht zu.

81,25 % der Teilnehmer bestätigten die These, das Lernmodul habe ihnen Zusammenhänge vermittelt, die vorher unklar waren. Dabei stimmten 12 (25 %) Teilnehmer dieser These mit der Antwort „trifft völlig zu“ bei, und 27 Teilnehmer mit der Aussage „trifft ziemlich zu“. Ein Teilnehmer (2,08 %) stimmte der These nicht zu.

Der These „Das Lernmodul hat den Studenten Wissenslücken aufgezeigt“, stimmten 24 (50 %) („trifft völlig zu“) bzw. 16 (33,33 %) („trifft ziemlich zu“) der Teilnehmer zu. 7 (14,58 %) Teilnehmern konnte das Lernmodul nur „teilweise“ ihre Wissenslücken aufzeigen (**Abb. 27**). Für einen Teilnehmer (2,08 %) traf diese These laut eigener Aussage „gar nicht“ zu.

23 (47,92 %) Teilnehmer sahen das Lernmodul als eine sinnvolle Ergänzung zur Vorlesung und so gaben 9 (18,75 %) Teilnehmer „trifft völlig zu“ und 14 (29,17 %) Teilnehmer „trifft ziemlich zu“ als Antwort an. 5 (10,42 %) Teilnehmer fanden, dass diese These „teilweise“ zutrifft und ein Teilnehmer (2,08 %), dass sie „weniger“ zutrifft. Über ein Drittel der Teilnehmer (37,5 %) konnten diese Aussage nicht beurteilen.

Die These „Die Bearbeitung des Lernmoduls hat mir gar nicht gefallen“ wurde von einem Teilnehmer (2,08 %) bestätigt und mit „trifft ziemlich zu“ beantwortet.

47 (97,92 %) Teilnehmer stimmten dieser Aussage nicht zu.

Die meisten Teilnehmer haben das Lernmodul alleine bearbeitet. Dieses geht aus den Antworten von 46 (95,83 %) Teilnehmern hervor, die der These „Die Bearbeitung des Lernmoduls habe ich alleine durchgeführt“ mit der Antwort „ trifft völlig zu“ zugestimmt haben.

Die letzte These aus diesem Themenblock bezog sich auf die Bereitschaft, das Lernmodul zu wiederholen.

Für 18 (37,50 %) Studierende traf die These „Die Bearbeitung des Lernmoduls werde ich sicherlich nochmals wiederholen“ „teilweise“ zu. 16 (33,33 %) Teilnehmer wählten die Antwort „trifft ziemlich zu“ und 10 (20,83 %) Teilnehmer „trifft völlig zu“. Zusammenfassend würden somit 26 (54,16 %) Teilnehmer das Lernmodul sicherlich ein zweites Mal bearbeiten (Abb. 27).

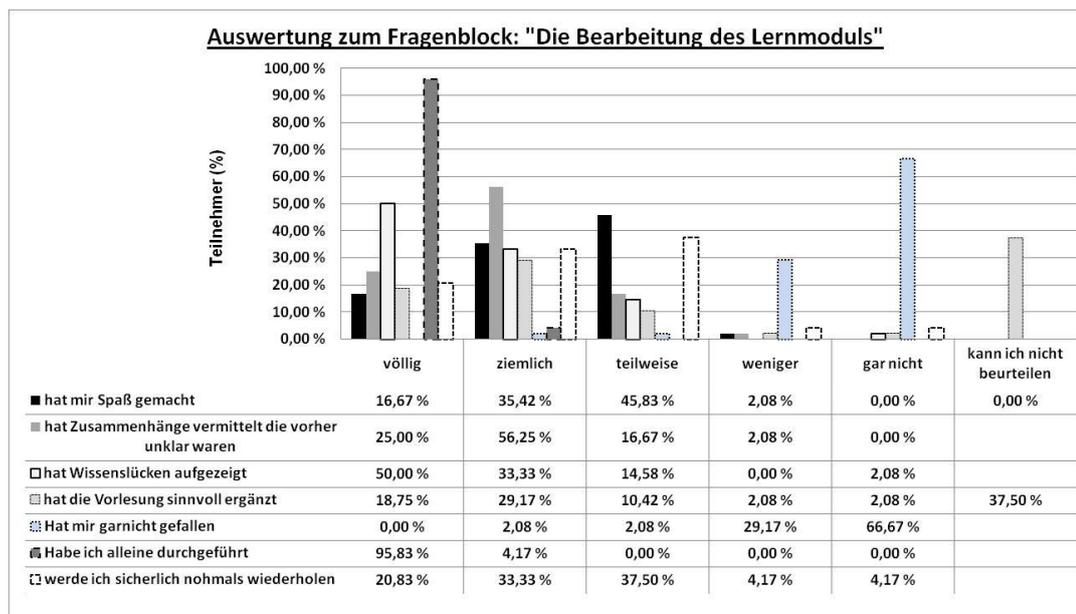


Abb. 27 Bearbeitung des Lernmoduls. Teilnehmer Lernmodulgruppe

### 6.6.2 Auswertung des Fragenblocks: „Das Anforderungsniveau des Lernmoduls“

Der Fragenblock „Die Ausarbeitung des Themas Allergie“ beinhaltete zwei Thesen. Die erste bezog sich auf den Umfang der Themenausarbeitung, die zweite auf das Maß des vorausgesetzten Grundwissens der Studenten.

Es „trifft weniger zu“, dass die Ausarbeitung des Lernmoduls zu sehr ins Detail

ging, gaben 21 (43,78 %) Teilnehmer an. 13 (27,08 %) Teilnehmer waren der Meinung, dass diese These gar nicht zutrifft. 11 (22,9 %) Teilnehmer waren der Meinung, dass das Lernmodul in einigen Kapiteln zu sehr ins Detail ging und beantworteten die Frage mit „trifft teilweise zu“. 3 (6,25 %) Teilnehmer waren der Auffassung, dass die These „ziemlich“ zutrifft.

Die These, dass das Lernmodul zu viel Vorwissen voraussetzte, widerlegten 17 (35,42 %) Teilnehmer mit „trifft gar nicht zu“, 16 (33,33 %) Teilnehmer mit „trifft weniger zu“ und 13 (27,08 %) Teilnehmer mit „trifft teilweise zu“. Nur zwei Teilnehmer (4,17 %) der Gruppe stimmten der These zu und waren somit der Meinung, dass zu viel Vorwissen vorausgesetzt wurde (Abb. 28).

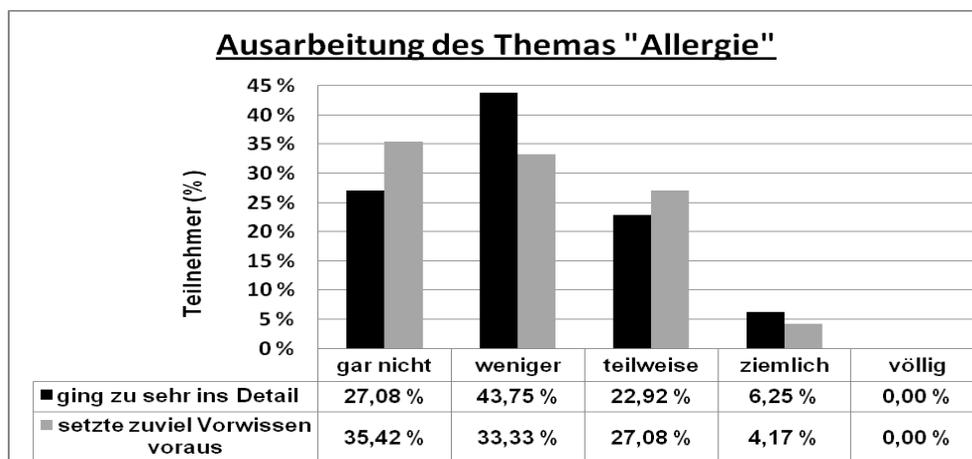


Abb. 28 Ausarbeitung des Themas „Allergie“

### 6.6.3 Länge und Bearbeitungszeit des Lernmoduls

Die Bearbeitungszeit des Lernmoduls betrug ca. 1 Stunde, wobei den Studierenden freigestellt war, das Lernmodul am Stück oder mit Unterbrechungen zu bearbeiten.

26 (54,17 %) Studenten waren der Meinung, dass die Dauer der Bearbeitungszeit etwas zu lang war (**Tabelle 4**).

17 (35,42 %) Teilnehmer empfanden die momentane Bearbeitungslänge als „genau richtig“ und 5 (10,42 %) Teilnehmer als viel zu lang.

**Tabelle 4: Ergebnis der Frage nach der Bearbeitungszeit**

genau richtig	17	(35,42 %)
etwas zu lang	26	(54,17 %)
viel zu lang	5	(10,42 %)

Teilnehmer n (%)

#### 6.6.4 Strukturierung des Themengebietes „Allergien“

Auch den Inhalt des Lernmoduls sollten die Studierenden beurteilen. Dafür wurden drei Fragen für den Themenblock „Das Lernmodul“ erstellt (Abb. 29). Dieser Themenblock befasste sich mit dem Umfang des Themas „Allergien“ und der Genauigkeit der Ausarbeitung.

Die These „das Lernmodul ist zu umfangreich und sollte lieber in 2 Lernmodule aufgeteilt werden“ wurde aufgestellt. Für 6 (12,5 %) bzw. 8 (16,67 %) Teilnehmer traf die These „völlig“ bzw. „ziemlich“ zu (Abb. 29). 12 (25 %) Teilnehmer vertraten die Meinung, dass das Lernmodul „teilweise“ zu umfangreich ist und für 22 (45,84 %) Teilnehmer traf diese Aussage „weniger“ bzw. „gar nicht“ zu.

30 (62,5 %) Teilnehmer sagten aus, dass für sie der Inhalt des Lernmoduls keine wichtigen Fragen offen gelassen hatte. 11(22,92 %) Teilnehmer bestätigten diese These mit „teilweise“ und für 7 (14,58 %) Teilnehmer trifft diese These „weniger“ zu.

Anschließend wurden die Studierenden befragt, ob das Lernmodul ihrer Meinung nach eine Vorlesung ersetzen könnte. Für 5 (10,42 %) Teilnehmer trifft diese Aussage „völlig“ zu. Für weitere 10 (20,83 %) Teilnehmer trifft die Aussage „ziemlich“ zu. Es könnte „teilweise“ eine Vorlesung ersetzen gaben 19 (39,58 %) Studierende an und weitere 14 (29,17 %) konnten diese These nicht bestätigen.

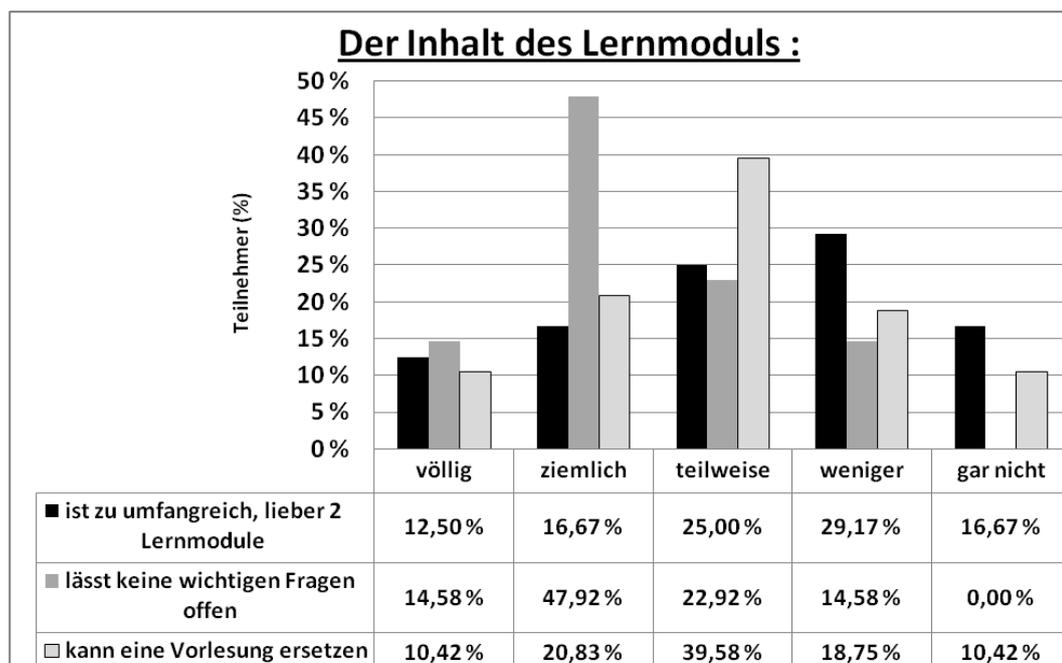


Abb. 29 Aussagen über den Inhalt des Lernmoduls

## VI Ergebnisse

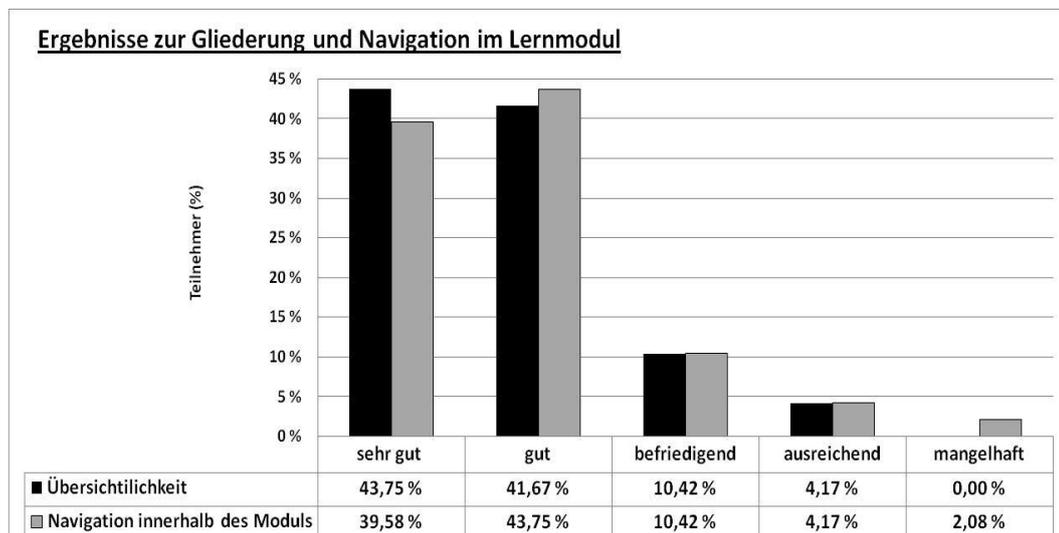
In einem weiteren Fragenblock wurden die Übersichtlichkeit und die Benutzerfreundlichkeit von den Studenten bewertet. Da das Lernmodul als Musterlernmodul dienen soll, stellten die Aussagen der Studenten in diesem Themenblock einen wichtigen Schwerpunkt dar.

Die Übersichtlichkeit des Lernmoduls bewerteten 21 (43,75 %) Studenten mit „sehr gut“ und weiter 20 (41,67 %) Studenten mit „gut“. Für 5 (10,42 %) Studierende war die Übersichtlichkeit „befriedigend“ und für 2 (4,17 %) Teilnehmer „ausreichend“.

Insgesamt wurde die Übersichtlichkeit von 41 (85,42 %) Studenten mit „sehr gut“ bis „gut“ bewertet (**Abb. 30**).

Eine benutzerfreundliche Navigation ist ein wichtiges Kriterium einer Lernsoftware. Deshalb sollten die Studierenden die Navigationsmöglichkeiten innerhalb des Lernmoduls bewerten.

19 (39,58 %) Teilnehmer bewerteten die Navigation innerhalb des Moduls mit „sehr gut“ und 21 (43,75 %) Teilnehmer mit „gut“. Die Noten „befriedigend“ und „ausreichend“ wurden, wie auch schon bei der Frage nach der „Übersichtlichkeit“ von 5 (10,42 %) und 2 (4,17 %) Teilnehmern vergeben. Ein Teilnehmer bewertete die Navigation als „mangelhaft“.



**Abb. 30 Aussagen bezüglich Übersichtlichkeit und Navigation**

### 6.6.5 Technische Ausführung des Lernmoduls

Im nächsten Block sollten die Teilnehmer die technische Ausführung des Lernmoduls bewerten.

Zuerst wurde die Zuverlässigkeit der Software beurteilt. Dazu wurde die These „Die Software lief technisch fehlerfrei“ aufgestellt. Für 41 (85,42 %) Teilnehmer traf diese Aussage völlig zu. Weitere 7 (14,58 %) Teilnehmer beantworteten diesen Evaluierungspunkt mit „teilweise“.

Da im Lernmodul viele Bild- und Grafikelemente verwendet werden, muss eine ausreichend schnelle Ladezeit der Elemente sichergestellt sein. Ob die bestehende Ladegeschwindigkeit von den Studierenden als ausreichend angesehen wird, sollte durch die nächste These beurteilt werden.

Für 45 (93,75 %) Gruppenteilnehmer war die momentane Ladegeschwindigkeit völlig ausreichend. Nur 3 (6,25 %) Teilnehmer bewertete die Ladegeschwindigkeit mit „teilweise ausreichend“. Keiner der Teilnehmer war mit der Ladegeschwindigkeit von Bildern und Grafiken absolut unzufrieden (Abb. 31).

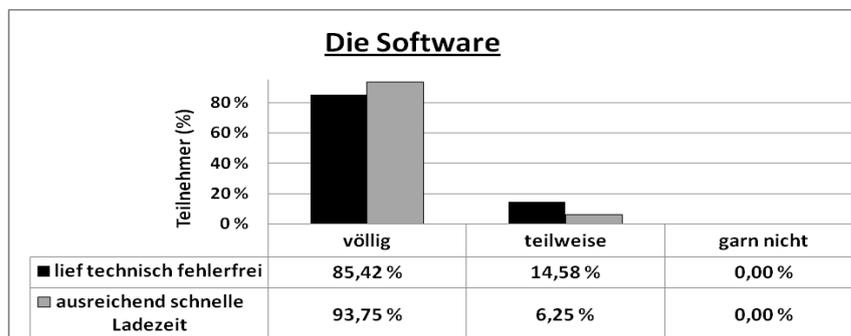


Abb. 31 Technische Ausführung

#### 6.6.5.1 Verständlichkeit und Größe von Bildern und Grafiken

Nicht nur die Geschwindigkeit mit der Bilder oder Grafiken geladen und angezeigt wurden, sondern auch die Bildqualität, bedingt durch Größe und Auflösung, sind für die Teilnehmerakzeptanz von Bedeutung.

Durch den Block „Ausführung des Layouts“ sollten die momentan verwendeten Bild- und Grafikparameter beurteilt werden.

Die These „Die Grafiken waren gut verständlich“ wurde aufgestellt.

18 (37,5 %) Studierende waren der Meinung, dass diese These „völlig“ zutrifft.

Für 20 (41,67 %) Teilnehmer traf diese These „ziemlich“ zu. 9 (18,75 %) Studierende fanden, das die Verständlichkeit der Grafiken nur „teilweise“ gut war und für einen (2,08 %) Teilnehmer waren die Grafiken „nicht gut“ verständlich (Abb. 33).

Für die Bildqualität wurde meist eine Auflösung zwischen 200px und 500px verwendet, um zum einen die Seitenproportionen angenehm zu gestalten und zum anderen die Datenmenge des Lernmoduls gering zu halten. Ob diese Bildauflösung für Studierende ausreichend war, wurde in der nächsten These untersucht. 30 (62,50 %) Studenten bestätigten die These „Die Bildauflösung war gut“ mit der Antwort „trifft völlig zu“. 15 (31,25 %) Studierende waren der Meinung, dass dies „ziemlich“ zutrifft und für 3 (6,25 %) Studierende trifft diese Aussage nur „teilweise“ zu (Abb. 33).

**Ausführung von Layoutelementen und Textgestaltung**

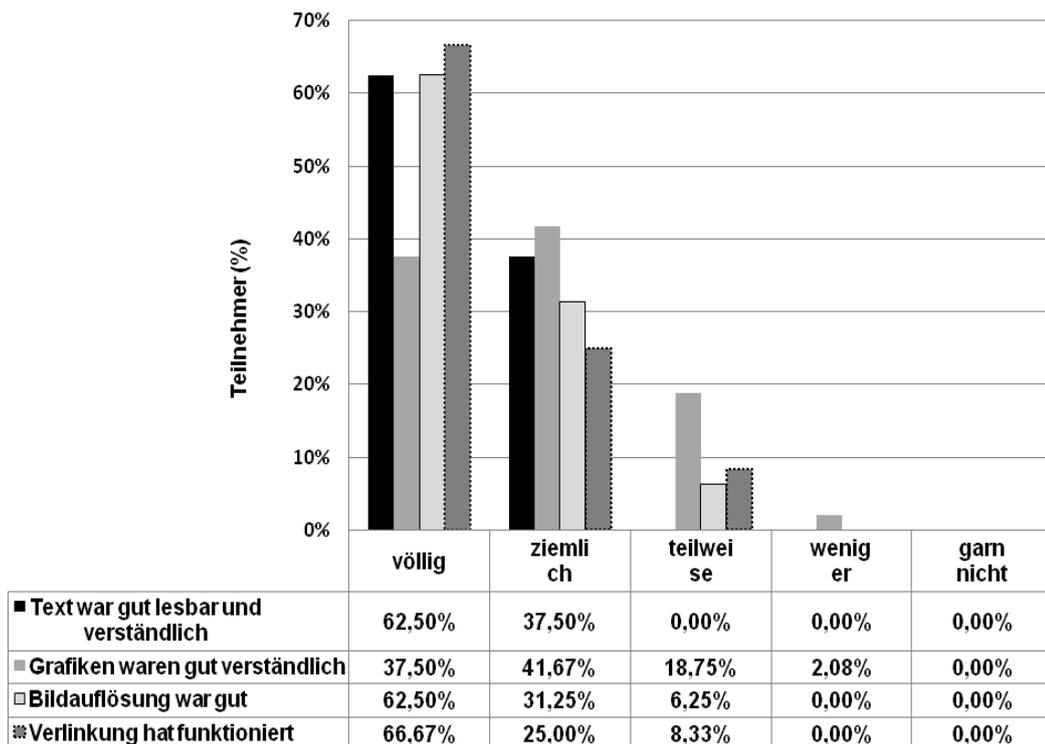
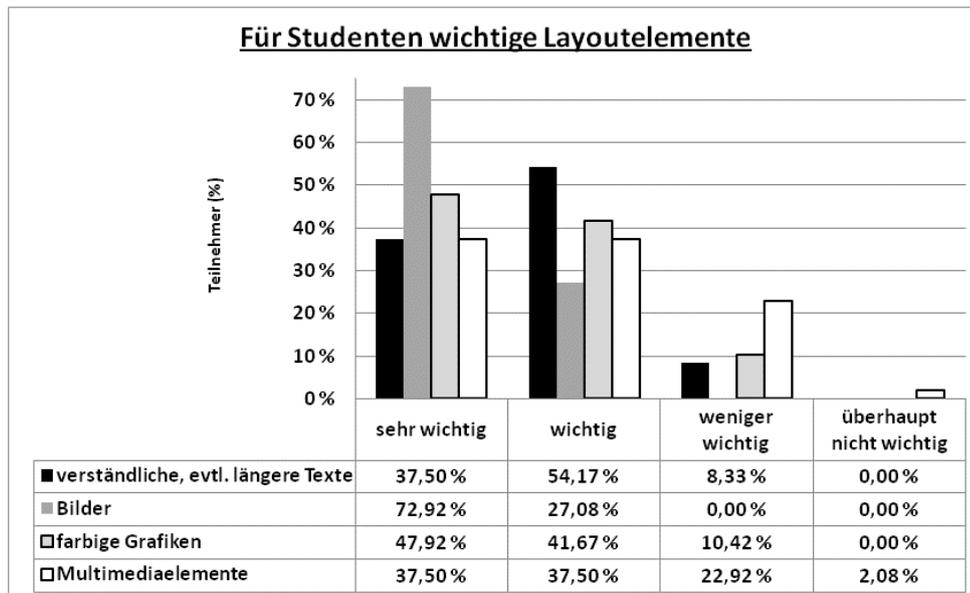


Abb. 32 Ausführung des Layouts



**Abb. 33 Aussagen zur Ausführung des Layouts**

#### 6.6.5.2 Textgestaltung und Verlinkungen

Die Lesbarkeit und Verständlichkeit des Textes wurde ebenfalls von den Studenten evaluiert. Dazu wurde die These „Der Text war gut lesbar und verständliche“ aufgestellt. Für 30 (62,50 %) Teilnehmer trifft diese These „völlig“ zu. 18 (37,50 %) Teilnehmer stimmten dieser These mit der Antwortmöglichkeit „trifft ziemlich zu“ zu (Abb. 33).

Der letzte Inhaltspunkt dieses Fragenblockes waren die Funktion und Zuverlässigkeit der eingebauten Verlinkungen. Die These „Die Verlinkungen haben funktioniert“ wurde aufgestellt. 32 (66,67 %) Studierende stimmten dieser These mit „trifft völlig zu“ bei. 12 (25 %) Studierende antworteten mit „trifft ziemlich zu“ und 4 (8,33 %) Teilnehmer mit „trifft teilweise zu“ (Abb. 33).

#### 6.6.6 Wie wichtig ist den Studierenden eine Selbstkontrolle

27 Studierende bearbeiteten den Selbsttest, auf den am Ende des Lernmoduls hingewiesen wurde. Der Abschlusstest stellte ein Zusatzangebot dar und sollte auf freiwilliger Basis von den Studierenden genutzt werden. Da die Erstellung eines Tests zusätzlichen Aufwand für den Autor bedeutet, sollte untersucht werden, ob der Bedarf für freiwillige Selbsttests/Abschlusstests bei den Studierenden

vorhanden ist und welchen Einfluss dieses Angebot auf den Lerneffekt hat.

Den Studierenden wurde die Frage „Wie wichtig ist Ihnen ein Selbsttest am Ende eines Lernmoduls?“ gestellt. 12 (25 %) Teilnehmer gaben an, dass für sie ein Selbsttest „sehr wichtig“ ist. Weiteren 28 (58,33 %) Teilnehmern ist ein Test „wichtig“. 7 (14,58 %) Teilnehmer finden es „weniger wichtig“ einen Selbsttest bearbeiten zu können und für einen Teilnehmer (2,08 %) ist es „gar nicht wichtig“. Insgesamt war für 40 (83,33 %) Studierende ein Selbsttest wichtig (Abb. 34).

Ein Test kann in ILIAS unterschiedlich gestaltet werden. So kann beispielsweise ein antwortspezifisches Feedback anfügen werden. Dadurch erfährt der Testteilnehmer unmittelbar, ob er die Frage richtig beantwortet hat oder, falls die Antwort falsch war, wie die richtige Lösung lautet. Desweiteren kann vom Autor eine kurze Begründung oder Erklärung zugefügt werden.

Ein antwortspezifisches Feedback war für 13 (27,08 %) Studierende „sehr wichtig“. Für 24 (50 %) Teilnehmer war es „wichtig“. Und für weitere 10 (20,83 %) Studierende war es weniger wichtig. Für einen Teilnehmer (2,08 %) war es „überhaupt nicht wichtig“ ein antwortspezifisches Feedback zu bekommen. Für 37 (77,08 %) Teilnehmer ist ein Selbsttest mit antwortspezifischem Feedback „wichtig“ bis „sehr wichtig“ (Abb. 34).

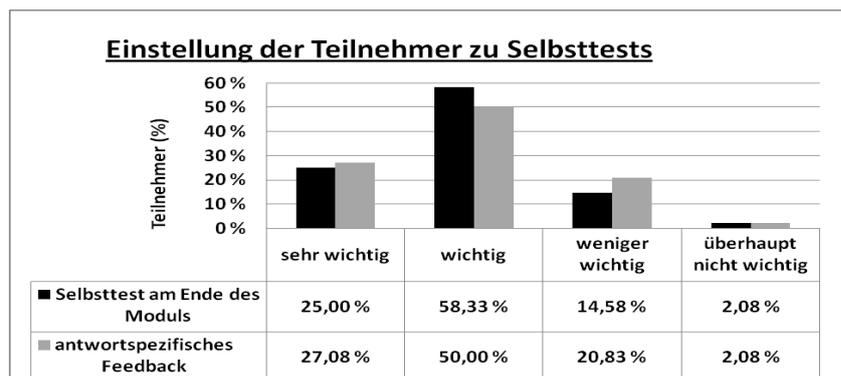


Abb. 34 Einstellung der Studenten zu freiwilligen Selbstkontrollen

### 6.6.7 Zur Prüfungsvorbereitung verwendete Programmteile

Im nächsten Fragenblock sollte untersucht werden, welche Lernmoduleile die Studierenden zur Prüfungsvorbereitung nutzen würden, damit diese einen

besonderen Schwerpunkt in zukünftigen Lernmodulen bekommen könnten.

Mehrfachnennungen waren bei dieser Frage möglich. Zur Prüfungsvorbereitung würden 38 (79,19 %) Teilnehmer einzelne Kapitel verwenden, 37 (77,08 %) Studierende würden Zusammenfassungen verwenden (**Tabelle 5**).

Weiterhin würden von 30 (62,5 %) Studierenden Selbsttests zur Prüfungsvorbereitung genutzt werden. Grafiken und Animationen wurden von jeweils 26 (54,17 %) Teilnehmern genannt. Ein Teilnehmer (2,08 %) wählte die Aussage, dass er/sie nicht am Computer lernen könne.

Somit ergibt sich folgende Rangliste:

**Tabelle 5: Rangliste der Programmteile, die Studenten zur Prüfungsvorbereitung nutzen würden**

einzelne Kapitel	79,17 %
Zusammenfassungen	77,08 %
Selbsttest	62,50 %
Animationen	54,17 %
Grafiken	54,17 %
nein, ich kann am Computer nicht lernen	2,08 %

### **6.7 Fragenblöcke zur Akzeptanz von E-Learning**

#### **6.7.1 Die Bereitschaft zur Bearbeitung weiterer Lernmodule**

Da die Erstellung eines Lernmoduls mit zeitlichem Aufwand für den Autor verbunden ist, sollte die allgemeine Akzeptanz von E-Learning bei den Teilnehmern untersucht werden. Um für beide Seiten das bestmögliche Ergebnis zu erzielen, muss der zeitliche Aufwand für Autoren mit dem größtmöglichen Nutzen für Studenten im Verhältnis stehen.

Die Studierenden wurden nach ihrer Bereitschaft, ein weites Lernmodul zu bearbeiten befragt. Diese Frage war als Freitextfrage erstellt worden, in der die Teilnehmer eine Begründung für ihre Antwort nennen sollten. Aus den Antworten konnten folgende Tendenzen erkannt werden:

Die Bereitschaft der Teilnehmer, ein weiteres Lernmodul zu bearbeiten war bei 42

(87,5 %) Studenten vorhanden. 4 (8,3 %) Studenten schlossen eine weitere Bearbeitung für sich aus. 2 (4,2 %) Teilnehmer machten die Bearbeitung eines weiteren Lernmoduls vom Fach bzw. vom Dozenten abhängig (**Tabelle 6**).

Bei Betrachtung der Teilnehmerbegründungen lassen sich drei Hauptargumente erkennen, die für eine Bearbeitung weiterer Lernmodule sprechen (**10.2 Anhang II**).

Aus 13 Antworten ging hervor, dass die Studenten es als sehr angenehm empfanden, die Stoffmenge dieses Themengebietes schon aufgegliedert zu bekommen und somit einen guten Überblick zu haben. Den Studierenden fiel es leichter, sich zu orientieren, da die Lernziele klar abgegrenzt und in Form von Kapitelzusammenfassungen definiert und somit zur Prüfungsvorbereitung sehr hilfreich waren.

Der Vorteil der örtlichen und zeitlichen Flexibilität ging aus 12 Antworten hervor. Den Teilnehmer gefiel es, den Zeitpunkt der Bearbeitung selbst bestimmen zu können und dass das Lernmodul jederzeit verfügbar war. Ein Teilnehmer sprach hier als Beispiel seinen Klinikdienst an. Durch die permanente Verfügbarkeit konnte er auch während seiner Dienste das Lernmodul bearbeiten. Andere Teilnehmer sagten aus, dass sie sich zu Hause besser konzentrieren können als in der Vorlesung und auch einzelne Folien zurückblättern können, was in einer konventionellen Vorlesung eher unüblich/nicht möglich ist.

Die dritte Aussage, die aus 5 Antworten hervorging besagte, dass Lernmodule eine hervorragende Ergänzung zur Vorlesung waren. Das Hauptargument dieser Teilnehmer war die bessere Einprägung des Lernstoffes durch Wiederholung und Übungen.

Die Teilnehmer, die sich gegen eine weitere Bearbeitung aussprachen nannten meist keine Begründung dafür. Lediglich ein Teilnehmer schrieb, dass er lieber aus Büchern als vom Display lerne.

**Tabelle 6: Bereitschaft der Studenten ein weiteres Lernmodul zu bearbeiten**

<b><u>Würden Sie gerne ein weiteres Lernmodul bearbeiten?</u></b>			
	ja	nein	weiß nicht
%-Anteil der 48 Teilnehmer	87,5 %	8,3 %	4,2 %

### 6.7.2 Häufigkeit und Beliebtheit verschiedener Lernmedien

Im Rahmen dieser Dissertation sollte auch untersucht werden, ob die Lernmedien, die bei Studenten am beliebtesten sind, auch diejenigen sind, die am häufigsten verwendet werden. Außerdem sollte untersucht werden, ob die Vorteile, die ein bestimmtes, beliebtes oder häufig verwendetes Medium bietet auch von einem Lernmodul erfüllt werden können.

Bei der Befragung nach den bei Studenten **beliebtesten Medien** zeigte sich folgendes Ergebnis: (**Tabelle 7**)

#### Lernmedium Buch:

34 (70,83 %) Studenten gaben an, dass sie ihr beliebtestes Lernmedium **Buch** „sehr oft“ und 11 (22,92 %) „oft“ verwenden.

Somit ergibt sich eine Summe von 45 (93,75 %) Teilnehmern die angeben, dass sie das Medium Buch zum Lernen „sehr oft“ bis „oft“ verwenden.

#### Lernmedium Skript:

20,83 % der Befragten gaben an, dass sie das Lernmedium Skript „sehr oft“ verwenden. Weitere 50 % wählten die Antwort „oft“. Somit ergibt sich eine Summe von 70,83 % der Teilnehmer, die bei diesem Lernmedium die Antwort „sehr oft“ oder „oft“ gegeben haben.

#### Lernmedium „eigene Mitschrift“:

17 (35,42 %) Studenten gaben an, ihre eigenen Vorlesungsmitschriften „sehr oft“ zum Lernen zu verwenden. Allerdings gaben auch 16 (33,3 %) Studenten an, dies „selten“ zu tun. 10 (20,83 %) Studenten gaben an, „oft“ mit den eigenen Mitschriften zu lernen.

#### Lernmedium „Lernprogramm“:

Bei dieser Frage gaben 19 (39,58 %) Studenten an „selten“ mit einem Lernmodul zu lernen und 8 (16,67 %) Studenten lernen gar nicht mit Lernmodulen. 5 (10,42 %) Teilnehmer bzw. 16 (33,33 %) Teilnehmer gaben an dies „sehr oft“ bzw. „oft“ zu tun.

**Tabelle 7: Die beliebtesten Lernmedien der Studenten****Ergebnis der Befragung nach den beliebtesten Lernmedien der Studenten**

	<u>Bücher</u>	<u>Skripten</u>	<u>eigene Mitschriften</u>	<u>Lernprogramme</u>
<b>sehr oft</b>	70,83%	20,83%	35,42%	10,42%
<b>oft</b>	22,92%	50,00%	20,83%	33,33%
<b>selten</b>	6,25%	29,17%	33,33%	39,58%
<b>gar nicht</b>	0,00%	0,00%	10,42%	16,67%

Die grauen Felder markieren den höchsten prozentualen Anteil der Teilnehmer

Nach Zusammenfassung der Antworten „sehr oft“ und „oft“ ergibt sich folgende Rangliste der beliebtesten Lernmedien:

**Tabelle 8: Rangliste der beliebtesten Lernmedien bei Studenten****Zusammenfassung der Ergebnisse "sehr oft" und "oft"**

	<u>Bücher</u>	<u>Skripten</u>	<u>eigene Mitschriften</u>	<u>Lernprogramme</u>
<b>Summe der Ergebnisse "sehr oft" und "oft"</b>	93,75 %	70,83 %	56,25 %	43,75 %

Bei der Befragung nach den bei Studenten am häufigsten verwendeten Medien zeigte sich folgendes Ergebnis: (**Tabelle 9**)

Häufig verwendetes Medium „Buch“:

43 (89,58 %) Studenten gaben an, „sehr oft“ mit einem Buch zu lernen. Die übrigen 5 (10,42 %) Teilnehmer sagten aus, sich das Wissen „oft“ mit Hilfe von Büchern anzueignen. Somit sind Bücher die am häufigsten von Studenten verwendeten Medien.

Häufig verwendetes Medium „Skript“:

12 (25 %) Studenten verwendeten Skripten „sehr oft“, um sich den Wissensstoff anzueignen. 23 (47,92 %) Studenten verwendeten diese „oft“. Skripten werden von 13 (27,08 %) Studenten „selten“ oder „gar nicht“, verwendet.

Häufig verwendetes Medium „eigene Mitschriften“:

Mit eigenen Mitschriften lernen 14 (29,17 %) der befragten Studenten „sehr oft“ und 8 (16,67 %) „oft“. Der Großteil der Teilnehmer, nämlich 26 (54,16 %)

Studenten verwendeten ihre eigenen Mitschriften aber eher „selten“ oder „gar nicht“ zur Wissensaneignung.

Häufig verwendetes Medium „Lernprogramm“:

Lernprogramme werden von den Teilnehmern „selten“ oder „gar nicht“ zum Lernen genutzt. Hier zeigt sich eine Diskrepanz zwischen den häufig verwendeten und den beliebtesten Lernmedien.

**Tabelle 9: Befragung nach den am häufigsten verwendeten Lernmedien.**

**Ergebnis der Befragung nach den am häufigsten verwendeten Lernmedien**

	<u>Bücher</u>	<u>Skripten</u>	<u>eigene Mitschriften</u>	<u>Lernprogramme</u>
sehr oft	89,58%	25,00%	29,17%	0,00%
oft	10,42%	47,92%	16,67%	0,00%
selten	0,00%	25,00%	45,83%	39,58%
gar nicht	0,00%	2,08%	8,33%	60,42%

Die grauen Felder markieren den größten prozentualen Anteil der Teilnehmer.

Nach Zusammenfassung der Antworten „sehr oft“ und „oft“, ergibt sich folgende Rangliste:

**Tabelle 10: Rangliste der am häufigsten von Studenten verwendeten Lernmedien.**

**Zusammenfassung der Ergebnisse "sehr oft" und "oft"**

<b>Summe der Ergebnisse "sehr oft" und "oft"</b>	<u>Bücher</u>	<u>Skripten</u>	<u>eigene Mitschriften</u>	<u>Lernprogramme</u>
	100,00 %	72,92 %	45,84 %	0,00 %

Somit zeigt sich, dass Bücher und Skripten bei den Studenten sowohl beliebt sind, als auch häufig zum Lernen zu Hilfe genommen werden. Eigene Mitschriften sind beliebt, können aber zur Wissensaneignung seltener verwendet werden. Lernprogramme waren bei fast jedem zweiten der befragten Studierenden beliebt. Allerdings werden sie zum Lernen nur selten verwendet.

### 6.7.3 Bevorzugte Lernumgebung der WPF-Teilnehmer

Die Studenten wurden nach ihrer bevorzugten Lernumgebung befragt, um einen eventuellen Zusammenhang zwischen einer beliebten Lernumgebung und der Akzeptanz und Nutzung von E-Learning untersuchen zu können.

Es zeigte sich, dass 34 (70,83 %) Studierende Einzellerler sind, die in ihrer gewohnten Umgebung zu Hause lernen. 13 (27,08 %) Teilnehmer lernen zusammen mit Kommilitonen in einer Lerngruppe, bevorzugt zu Hause in vertrauter Umgebung. Ein Student gab an, dass er/sie am liebsten alleine an der Universität lerne.

Von keinem der Befragten wurde die Möglichkeit „in einer Lerngruppe, an der Universität“ gewählt (**Tabelle 11**).

Auf Nachfrage gaben die Studierenden an, dass schon Interesse bestünde, in Lerngruppen an der Universität zu lernen, jedoch keine geeigneten Räumlichkeiten vorhanden sind.

**Tabelle 11: In dieser Lernumgebung lernen Studierende am liebsten**

#### **In welcher Lernumgebung lernen Sie am liebsten?**

alleine, zu Hause	70,83 %
alleine, an der Universität	2,08 %
Lerngruppe, zu Hause	27,08 %
Lerngruppe, an der Universität	0,00 %

Von den 13 Studenten, die in einer Lerngruppe zu Hause lernen, gab nur einer an, das Lernmodul nicht erneut zu bearbeiten. Die anderen waren für Lernmodule aufgeschlossen und gaben in Fragenblock 6.6.1 an, dieses sicherlich zu wiederholen.

### 6.8 Beurteilung verschiedener Lernmodulkriterien

In einem weiteren Fragenblock wurden verschiedene Thesen zum Lernmodul aufgestellt.

Die These „Mir gefällt, dass ich meine Lernzeit selbst einteilen kann“ trifft für 31 (64,6 %) Lernmodulgruppenteilnehmer „völlig“ zu. Für weitere 13 (27,1 %) Teilnehmer trifft sie „ziemlich“ zu. Somit ist die Zeitliche Flexibilität für 91,7 % der Teilnehmer zutreffend und wichtig (**Tabelle 12**).

Die zweite These bezog sich auf die Kommunikation mit dem Dozenten und lautete „Mir gefällt, dass ich dem Dozenten Fragen per E-Mail stellen kann, ohne mich vor den anderen zu blamieren“. Für 13 (27,1 %) Teilnehmer traf diese These „ziemlich“ zu. Die größere Teilnehmerzahl sagte aus, dass diese These für sie nur „teilweise“ (11 Studenten/22,9 %) bzw. „weniger“ (6 Studenten/12,5 %) oder „gar nicht“ (6 Studenten/12,5 %) zutraf (**Tabelle 12**).

Die nächste These lautete „Mir gefällt, dass ich meine Lerngeschwindigkeit persönlich anpassen kann“. 23 (47,9 %) Studierende und damit fast die Hälfte der Lernmodulgruppenteilnehmer stimmten dieser These mit der Antwort „trifft völlig zu“ zu. Für weitere 15 (31,3 %) Teilnehmer trifft diese These ziemlich zu (**Tabelle 12**).

Auch die These „mir gefällt, dass ich nebenbei im Internet nachschlagen kann“ traf für 22 (45,8 %) Teilnehmer „völlig“ und für 17 (35,4 %) Teilnehmer „ziemlich“ zu.

Die nächsten drei Thesen bezogen sich auf eventuell negative Aspekte von Lernmodulen.

So wurde zuerst die These „mir gefällt nicht, dass ich am Computer lernen muss“ aufgestellt. Für 33 (68,8 %) Teilnehmer stellt dies weniger ein Problem dar, denn laut ihrer Antwort trifft diese These für sie nur „teilweise“ (12/25 %), „weniger“ (12/25 %) oder „gar nicht“ (9/18,8 %) zu (**Tabelle 12**).

Die zweite These lautete „Mir gefällt nicht, dass ich keinen persönlichen Kontakt zum Dozenten habe“. Für je 16 (33,3 %) Teilnehmer trifft diese These „ziemlich“, oder „teilweise“ zu. Für weitere 5 (10,4 %) Studenten stimmten dieser Aussage sogar „völlig“ zu.

Die These, dass „Lernmodule für Studierende ungeeignet sind, da sie zu wenig Selbstdisziplin haben“ wurde von den Studenten nicht bestätigt. Für 22 (45,8 %) Lernmodulgruppenteilnehmer trifft diese These „gar nicht“ zu.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Thesen bezüglich der zeitlichen Flexibilität, der individuellen Lerngeschwindigkeitsanpassung, des anonymen

Fragenstellens und des parallelen Nachschlagens im Internet, sowie der Abneigung am Computer zu lernen und der fehlenden Möglichkeit, dem Dozenten persönlich Fragen zu stellen, von der Mehrheit der Befragten bestätigt wurden. Nur die These, dass ein Lernmodul mangels Selbstdisziplin für Studenten ungeeignet ist, wurde widerlegt.

**Tabelle 12: Ergebnis zu verschiedenen Lernmodulkriterien**

	trifft völlig zu	trifft ziemlich zu	trifft teilweise zu	trifft weniger zu	trifft gar nicht zu	kann ich nicht beurteilen
Mir gefällt, dass ich meine Lernzeit selbst einteilen kann	64,58 %	27,08 %	6,25 %	0,00 %	2,08 %	0,00 %
Mir gefällt, dass ich dem Dozenten Fragen per Email stellen kann, ohne mich zu blamieren	16,67 %	27,08 %	22,92 %	12,50 %	12,50 %	8,33 %
Mir gefällt, dass ich die Lerngeschwindigkeit persönlich anpassen kann	47,92 %	31,25 %	18,75 %	2,08 %	0,00 %	0,00 %
Mir gefällt, dass ich nebenbei im Internet nachschlagen kann	45,83 %	35,42 %	10,42 %	6,25 %	2,08 %	0,00 %
Mir gefällt nicht, dass ich am Computer lernen muss	12,50 %	16,67 %	25,00 %	25,00 %	18,75 %	2,08 %
Mir gefällt nicht, dass ich keinen persönlichen Kontakt zum Dozenten habe	10,42 %	33,33 %	33,33 %	14,58 %	8,33 %	0,00 %
Ist für mich ungeeignet, da ich keine Selbstdisziplin habe	0,00 %	4,17 %	16,67 %	33,33 %	45,83 %	0,00 %

Grau markierte Felder zeigen den höchsten Prozentsatz an.

## 6.9 Vor- und Nachteile einer Vorlesung aus Sicht der Studierenden

Um eine optimale Kombination aus traditioneller Vorlesung und begleitendem E-Learning zu schaffen, mussten zuerst die Vor- und Nachteile einer traditionellen Vorlesung ermittelt werden. Dazu wurden 2 Fragenblöcke, die verschiedene Thesen beinhalteten, in die Evaluierung eingearbeitet.

In der Literatur werden Vorteile, wie der persönliche Kontakt zwischen Dozent und Studenten genannt. Weitere Vorteile der traditionellen Vorlesung könnten sein, dass Studenten direkt Fragen an den Dozenten stellen können, und der Dozent, wenn er engagiert ist, für sein Fach begeistern kann [31]. Desweiteren

wurde die These aufgestellt, dass ein Dozent Wissen authentischer als ein Lernprogramm vermitteln kann.

Den persönlichen Kontakt zum Dozenten sahen 30 (62,50 %) der 48 Befragten der Lernmodulgruppe als großen Vorteil einer Vorlesung. Auch die Möglichkeit direkt Fragen zu stellen, sahen 35 (72,92 %) Studenten als positiven Aspekt. Viele Studierende schätzen auch das Gemeinschaftsgefühl, dass einem durch eine Vorlesung gegeben wird, so dass 30 (62,5 %) Studenten dies ebenfalls als großen Vorteil sehen (**Tabelle 13**).

Bei der These, dass ein Dozent Wissen authentischer vermitteln kann als ein Lernmodul war die Gruppe geteilter Meinung. 25 (52,08 %) der befragten Studenten stimmten dieser These zu und sahen dies als einen großen Vorteil an, 21 (43,75 %) Studenten waren der Meinung, dass dies eher ein kleinerer Vorteil der traditionellen Vorlesung sei. Der These, dass ein motivierter Dozent die Studenten für sein Fach begeistern kann, stimmten 35 (72,92 %) Teilnehmer der Lernmodulgruppe zu .

**Tabelle 13: Vorteile einer traditionellen Vorlesung. Umfrageergebnis Lernmodulgruppe**

<b><u>Vorteile einer traditionellen Vorlesung aus Studentensicht</u></b>			
	<u>großer Vorteil</u>	<u>kleinerer Vorteil</u>	<u>kein Vorteil</u>
persönlicher Kontakt	62,50 %	35,42 %	2,08 %
direkt Fragen an den Dozenten stellen	72,92 %	27,08 %	0,00 %
Gemeinschaftsgefühl	62,50 %	27,08 %	10,42 %
Dozent kann Wissen authentischer vermitteln	52,08 %	43,75 %	4,17 %
Dozent kann für Fach begeistern	72,92 %	27 08 %	0,00 %

Graue Felder markieren den höchsten Prozentsatz

Auch die Nachteile einer Vorlesung aus Studentensicht sollten ermittelt werden um diese eventuell durch Lernmodule auszugleichen.

Feste Vorlesungszeiten bei Präsenzveranstaltungen sahen 30 Studenten (62,50 %) als geringeren Nachteil an (**Tabelle 14**).

Ebenfalls wurde der Zeitaufwand durch die Anfahrt zum Fakultätsgelände von 28 (58,33 %) Studenten als geringerer Nachteil angesehen. Die These, dass die

Wissensvermittlung von der „Tagesform“ des jeweiligen Dozenten abhängt, fand bei 29 (60,42 %) Studenten, die dies als großen Nachteil sahen, Zuspruch. Die Tatsache, dass Multimediaelemente wie Filmsequenzen und Animationen von den Dozenten seltener eingesetzt werden, sahen 28 (58,33 %) der Befragten als geringeren Nachteil. 15 (31,25 %) Studierende sahen diesen Punkt allerdings als großen Nachteil.

In der These, dass von den einzelnen Instituten zur Verfügung gestellte Unterlagen veraltet sein können, sah die Hälfte der Studenten einen „großen Nachteil“. Für 22 (45,83 %) Studenten war dies eher ein „geringerer“ und für 2 (4,17 %) Studierende sogar „kein Nachteil“.

In manchen Fächern werden den Studierenden keine Vorlesungsunterlagen im PDF-Format oder als ausgedrucktes Skript im Copyshop zur Verfügung gestellt. 41 (85,42 %) Studierende der Lernmodulgruppe sahen in diesem Punkt einen großen Nachteil einer Vorlesung.

Auch wenn den Studierenden in vielen Fächern Unterlagen zur Verfügung gestellt werden, sind diese für einige Studierenden eventuell unzureichend, um einen versäumten Lerninhalt durch Selbststudium nachzuholen, da in der Vorlesung wichtige Zusammenhänge vom Dozenten erklärt wurden, die aus den Unterlagen nicht hervorgehen und so das Verständnis fehlt. Dies sahen 34 (70,83 %) Studenten als großen Nachteil einer Vorlesung.

Die Tatsache, dass im Krankheitsfall des Dozenten eine Vorlesung kurzfristig abgesagt werden müsse und dadurch unnötige Anfahrten der Studenten zur Universität gemacht werden müssen, war für 38 (79,16 %) Studenten ein geringerer oder sogar kein Nachteil der Vorlesung.

Abschließend kann gesagt werden, dass in 50 % der Thesen von den Studenten als großer Nachteil und 50 % als geringerer Nachteil gesehen werden.

**Tabelle 14: Nachteile der traditionellen Vorlesungen. Umfrageergebnis Lernmodulgruppe**

<b>Nachteile einer traditionellen Vorlesung aus Studentensicht</b>			
	<u>großer Nachteil</u>	<u>geringerer Nachteil</u>	<u>kein Nachteil</u>
festе Vorlesungszeiten	20,83 %	62,50 %	16,67 %
Zeitaufwand durch Anfahrtsweg	27,08 %	58,33 %	14,58 %
Wissensvermittlung von „Tagesform“ des Dozenten abhängig	60,42 %	37,50 %	2,08 %
Multimedia wird seltener verwendet	31,25 %	58,33 %	10,42 %
gestellte Unterlagen können veraltete sein	50,00 %	45,83 %	4,17 %
Unterlagen in manchen Fächern nicht zur Verfügung gestellt	85,42 %	14,58 %	0,00%
Im Krankheitsfall kann Vorlesung kurzfristig abgesagt werden	20,83 %	58,33 %	20,83 %
Vorlesung verpasst, Unterlagen manchmal unzureichend	70,83 %	25,00 %	4,17 %

Grau markierte Felder kennzeichnen die Hauptantwort.

### 6.10 Nutzung der Chatfunktion

Das neue Studienportal „StudIP“ bietet auch eine Chatfunktion, durch die die Studierenden, die gerade online sind, miteinander kommunizieren können. So könnten sich beispielsweise Studierende im Studienportal treffen, das Lernmodul bearbeiten und gleichzeitig via Chatfunktion Fragen besprechen oder deren Inhalte diskutieren.

43 (89,58 %) Studenten haben die Chatfunktion während der Bearbeitung des Lernmoduls nicht genutzt. Weitere 5 (10,42 %) Studenten gaben an, dass sie dies nicht beurteilen können (**Tabelle 15**).

Falls die Chatfunktion genutzt wurde, wurde auch gefragt für welchen Zweck sie genutzt wurde.

Erstaunlich war, dass zwar 0 % der Teilnehmer angab, die Chatfunktion genutzt zu haben, jedoch 2 (4,17 %) Studenten angab, dass sie hilfreich zur Klärung von Fragen war. 10 (20,83 %) Studenten meinten, dass sie nicht hilfreich zur Klärung von Fragen war. 36 (75 %) Studenten gaben an, dies nicht beurteilen zu können.

**Tabelle 15:** Ergebnis der Frage zur Chatfunktion

<b>Nutzung der Chatfunktion</b>			
	ja	nein	kann nicht beurteilen
habe ich während der Bearbeitung genutzt	0,00 %	89,58 %	10,42 %
war hilfreich zur Klärung von Fragen	4,17 %	20,83 %	75,00 %

### **6.11 Auswertung der Frage nach dem persönlichen Nutzen für die Befragten**

In der Literatur werden als Vorteile des E-Learning häufig Argumente wie zeitliche und örtliche Flexibilität, Anpassung an das individuelle Lernverhalten etc. genannt. Um zu überprüfen, inwieweit die Studenten diesen Vorteilen zustimmen, wurden sie nach dem für sie persönlichen Nutzen eines Lernprogramms gefragt.

Wie in Punkt 6.4 dargelegt, besitzen 81,25 % der Lernmodulgruppenteilnehmer ein Haustier. Für 10 (20,83 %) der befragten Studenten stellt ein Lernmodul in diesem Punkt einen persönlichen Nutzen dar (Abb. 35).

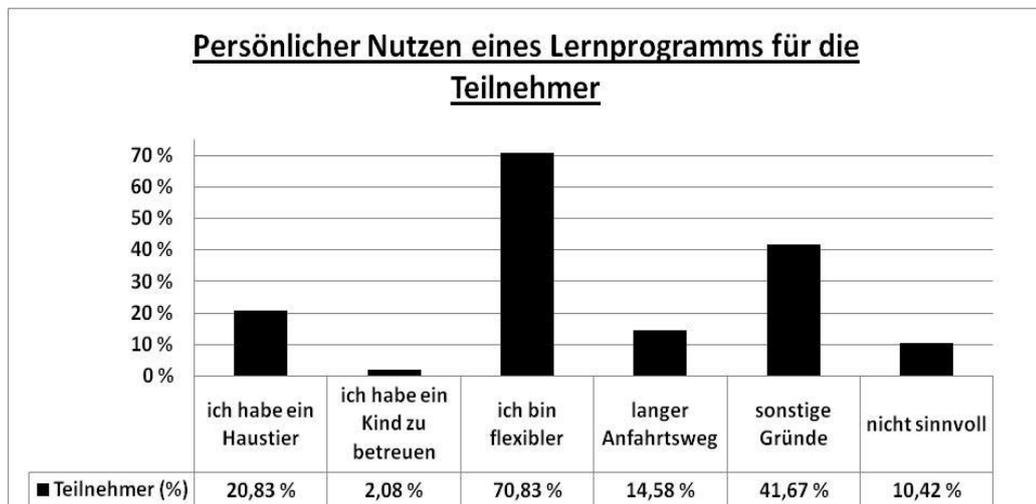
3 Studenten hatten zum Zeitpunkt der Befragung ein oder mehrere Kinder. Einer der Befragten (2,08 %) sah in diesem Punkt den persönlichen Nutzen eines Lernprogramms.

Der Hauptteil der Teilnehmer gab an, dass der größte persönliche Nutzen für sie in der Flexibilität zu sehen ist. Ob diese Flexibilität nun eher in der örtlichen oder im zeitlichen liegt, wurde nicht explizit untersucht. Es können aber, wenn Bezug auf 6.7.1 genommen wird, Tendenzen erkannt werden. Hier waren aufgrund der zeitlichen Flexibilität 25 % der Teilnehmer bereit ein weiteres Lernmodul zu bearbeiten.

7 (14,58 %) Studenten gaben an einen langen Anfahrtsweg zu haben und sehen in diesem Punkt ihren persönlichen Nutzen eines Lernmoduls.

Die Antwort „sonstige Gründe“ wurde von 20 (41,67 %) Studenten gewählt. Dieser hohe Prozentsatz überraschte, weshalb die Studenten in der Veranstaltung am 31.01.2011 nochmals genauer dazu befragt wurden. Für einige beinhaltete der Punkt „sonstige Gründe“ die Abwechslung die ein Lernprogramm bieten kann und somit die Lust aufs Lernen zu steigern. Für andere fällt unter diesem Punkt die Tatsache, dass sie durch die Bearbeitung des Lernmoduls ein Wahlpflichtfach anerkannt bekamen.

5 (10,42 %) Teilnehmer gaben an, dass für sie ein Lernprogramm keinen persönlichen Nutzen hat und somit für sie nicht sinnvoll ist.



**Abb. 35 Ergebnis auf die Fragen nach dem persönlichen Nutzen für die Teilnehmer**

## 7 Diskussion

### 7.1 Klausurergebnisse

Um die Effektivität des Lernmoduls im Vergleich zur Vorlesung beurteilen zu können, wurden im Rahmen des Wahlpflichtfaches „Neue Erkenntnisse in der Immunologie“ zwei Klausuren von den Kursteilnehmern bearbeitet.

#### 7.1.1 Diskussion der ersten Klausurergebnisse

Die erste Klausur wurde von 4 Teilnehmern, die die geforderte 60 %-Hürde knapp erreicht hatten, bestanden. Über 60 % der maximal erreichbaren Punktezahl kam kein Teilnehmer. Die übrigen Teilnehmer lagen unterhalb der geforderten 60 %-Hürde und hatten die Klausur somit nicht bestanden. Da sich der Großteil der Studierenden zu diesem Zeitpunkt im Studium noch nicht mit dem Thema „Allergien“ befasst hatte, war dieses Ergebnis nicht überraschend. Es sollte auch lediglich als „Ist-Wert“ für weitere Untersuchungen dienen.

Die durchschnittlich erreichte Punktzahl der **Vorlesungsgruppe** betrug **19** Punkte, die der **Lernmodulgruppe** **20** Punkte und zeigte somit keinen signifikanten Unterschied. Daher konnte davon ausgegangen werden, dass beide Gruppen auf dem gleichen Wissensniveau standen. Um dies zu bestätigen, wurde die Verteilung der prozentual erreichten Punkte betrachtet.

Dabei zeigte sich, dass in der Lernmodulgruppe der größte Anteil mit 38% der Teilnehmer einen prozentualen Punktestand von 30-39 % der Gesamtpunkte erreicht hat. 22 % der Lernmodulgruppenteilnehmer erreichte einen Punktestand zwischen 40 % und 49 % und der drittgrößte Anteil von 18 % der Gruppenteilnehmer lag zwischen 50 % und 59 % der Gesamtpunkte.

In der Vorlesungsgruppe erreichten hingegen 29 % der Gruppenteilnehmer ein Punkteergebnis zwischen 40 % und 49 % der maximal zu erreichenden Punkte.

27 % erreichten ein Ergebnis von nur 20 %-29 % Punkten (**Abb. 15**). Somit lag bei der Lernmodulgruppe das Maximum bei 30-39 %, bei der Vorlesungsgruppe bei 40-49 %.

Die Verteilung der Bearbeitungen pro Freischaltungstag zeigte folgendes

Ergebnis. Eine Bearbeitung zu Beginn der Freischaltung war bei der Vorlesungsgruppe zu verzeichnen, wohingegen die Lernmodulgruppe eher gegen Ende der Frist die Klausur bearbeitete. Am 3. Tag der Freischaltung wurden die Klausurteilnahmen von 26 (27,3 %) Studierenden, und somit die meisten Bearbeitungen verzeichnet (Abb. 25). Es konnte kein Zusammenhang zwischen dem Tag der Klausurbearbeitung und dem erzielten Klausurergebnis festgestellt werden.

### 7.1.2 Diskussion der zweiten Klausurergebnisse

Die zweite Klausur wurde von 63 (70,7 %) Studenten bestanden. 38 (80,9 %) Lernmodulgruppenteilnehmer und 25 (59,5 %) Vorlesungsgruppenteilnehmer erreichten eine Punktezahl, die über 60 % der maximal erreichbaren Punkte lag. Die durchschnittliche Punktezahl der Vorlesungsgruppe betrug **30,5** Punkte, die der Lernmodulgruppe **36,9** Punkte.

Auch hier wurde zur weiteren Untersuchung die Verteilung der prozentual erreichten Punkte betrachtet. Es zeigte sich folgende Verteilung.

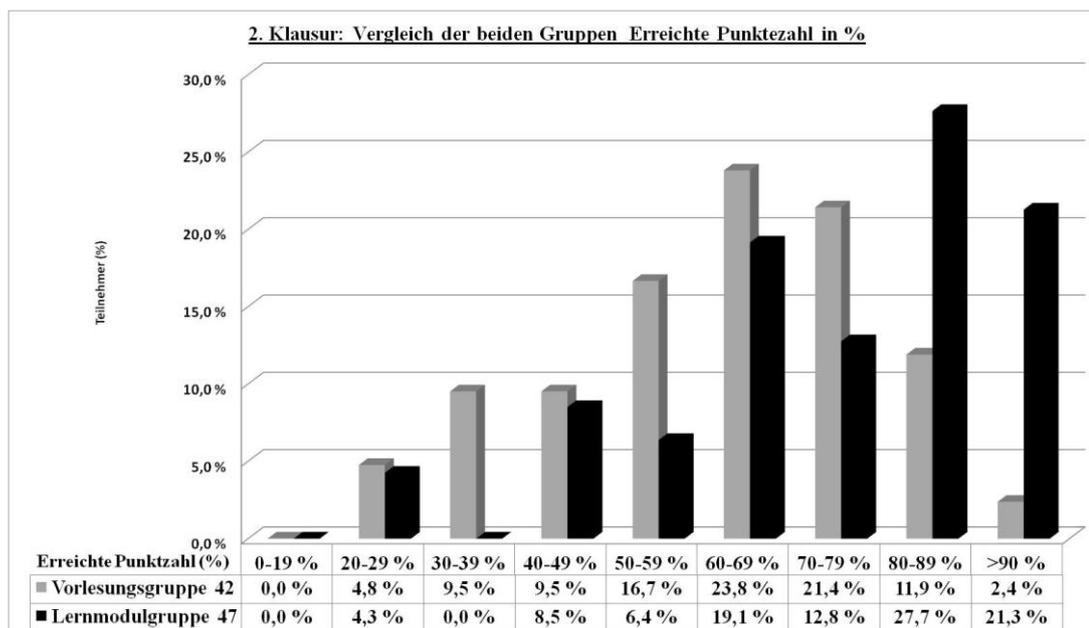


Abb. 36 2.Klausur. Verteilung der prozentual erreichten Punkte

Nicht nur die Durchschnittspunktezahl der zweiten Klausur lag bei der

Lernmodulgruppe höher, auch der Anteil an Studenten, die über 90 % der Gesamtpunkte erreichten lag hier bei 21,3 %. In der Vorlesungsgruppe erreichten nur 2,4 % über 90 % der Gesamtpunkte (**Abb. 36**).

23,8 % der Vorlesungsgruppenteilnehmer erreichten eine Punktzahl zwischen 60 % und 69 % der maximal zu erreichenden Punkte. 21,4 % der Teilnehmer konnten 70 % -79 % erreichen.

Das Ergebnis der Lernmodulgruppe stellte sich wie folgt dar:

27,7 % der Gruppenteilnehmer, und damit der Hauptteil der Gruppe, erreichten eine Punktzahl zwischen 80 % und 89 % der maximal zu erreichenden Punkte.

Um auszuschließen, dass die Ergebnisverbesserung der Lernmodulgruppe lediglich durch wenige, einzelne Studierende, die sich stark verbessert haben, erzielt wurde, wurde in einem weiteren Schritt die persönliche Verbesserung der einzelnen Studenten betrachtet. Hier zeigte sich, beim Vergleich der Einzelergebnisse, dass sich Studierende der Lernmodulgruppe durchschnittlich um 14,6 Punkte verbessert haben, Studierende der Vorlesungsgruppe hingegen durchschnittlich um 9,4 Punkte (**Tabelle 2**). Somit haben sich die Lernmodulgruppenteilnehmer durchschnittlich um 5,2 Punkte stärker verbessert als die Vorlesungsgruppenteilnehmer.

Im nächsten Schritt wurden die Fragen in die Fragentypen „Textfragen“(19), „Bilderfragen“(1), „Verständnisfragen“(4) und „Glossarfragen“(4) eingeteilt. Hier wurde untersucht, ob eine der beiden Gruppen überdurchschnittlich gut bei einem Fragentyp abgeschnitten hatte. Es zeigte sich, dass die Teilnehmer der Lernmodulgruppe nur im Bereich Text- und Glossarfragen bessere Ergebnisse erzielen konnten, als die Teilnehmer der Vorlesungsgruppe. In den Bereichen Bild- und Verständnisfragen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (**Tabelle 16**).

**Tabelle 16: Durchschnittlich erreichte Punkte pro Fragentyp.**

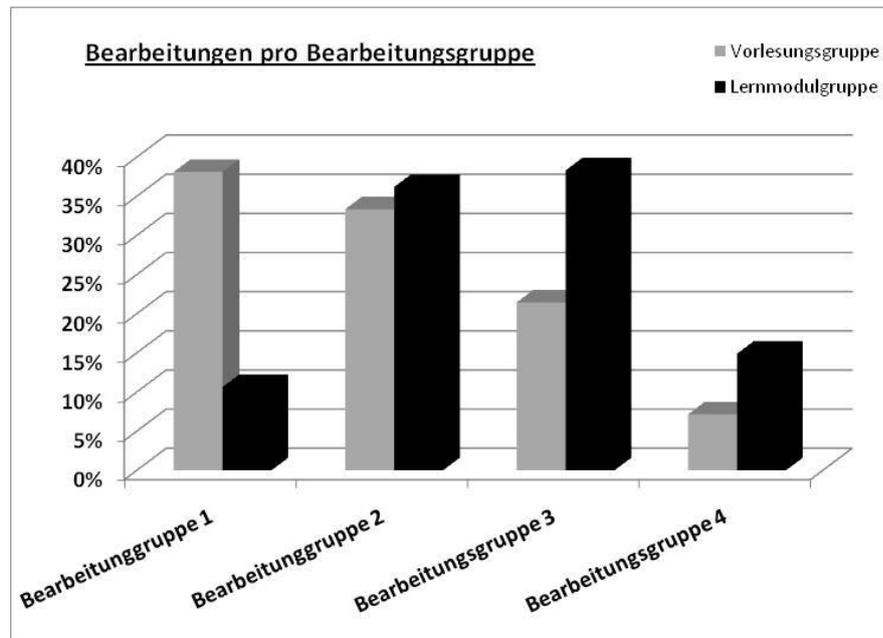
<u>Punkte aus:</u>	<u>Textfragen</u> max.36 Punkte	<u>Glossarfragen</u> max. 8 Punkte	<u>Verständnisfragen</u> max. 5 Punkte	<u>Bilderfrage</u> max. 1 Punkt
<b>Vorlesungsgr.:</b>	22,11	3,33	2,73	0,29
<b>Lernmodulgr.:</b>	26,54	4,44	3,18	0,48

In einem weiteren Schritt wurden die Fragen in 4 Gruppen, die den verschiedenen Lernmodulkapiteln zugeordnet waren, eingeteilt. Die Verbesserung pro Kapitelgruppe wurde verglichen. Das Ergebnis zeigte, dass Studierenden der Lernmodulgruppe in allen Kapiteln eine stärkere Verbesserung zeigten, als Studierende der Vorlesungsgruppe (**Tabelle 17**). Da allerdings Textfragen in allen Kapitelgruppierungen vorkamen war dieses Ergebnis zu erwarten.

**Tabelle 17: Durchschnittliche Verbesserung in Punkten pro Kapitelgruppe**

<u>Kapitelgruppe:</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
Vorlesungsgr.:	1,82	4,84	1,95	0,93
Lernmodulgr.:	2,82	7,46	2,52	1,92

Die Klausurbearbeitungszeit lag zwischen 8 Minuten und 132 Minuten. Somit ergibt sich eine Durchschnittliche Bearbeitungszeit von 21,64 Minuten. Da die Vermutung nahe lag, dass Studierende, die sich mehr Zeit für die Beantwortung der Fragen genommen haben, ein besseres Klausurergebnis erzielt haben, wurde auch dieser Punkt genauer untersucht. Diese Vermutung bestätigte sich allerdings nicht, da sowohl sehr gute Ergebnisse mit einer kurzen Bearbeitungszeit, als auch schlechte bei langer Bearbeitung erzielt wurden. Eine Bearbeitungszeit über 90 Minuten kam bei zwei Teilnehmern vor. Hier wurde die Klausur wahrscheinlich von den Teilnehmern nicht korrekt abgeschlossen und die Bearbeitungszeit lief weiter. Die Bearbeitungen pro Freischaltungstag stellten sich ähnlich der Bearbeitung der ersten Klausur dar. Auch hier bearbeiteten Studierende der Vorlesungsgruppe die zweite Klausur vor allem in der ersten Hälfte der Freischaltungszeit, wo hingegen die Lernmodulgruppenteilnehmer überwiegend die zweite Hälfte der Freischaltungszeit zur Klausurbearbeitung nutzen (**Abb. 37**).



**Bearbeitungsgruppe 1: 20-23.12.2010; Bearbeitungsgruppe 2: 24.12-31.12.2010;  
 Bearbeitungsgruppe 3: 01.-04.01.2011; Bearbeitungsgruppe 4: 05.-06.2011.**

**Abb. 37 Verteilung der Klausurbearbeitungen; zweite Klausur.**

Es kann die These aufgestellt werden, dass Studierende, die die Klausur gegen Ende der Freischaltungszeit bearbeitet haben, sich länger mit dem Thema Allergien befasst haben und somit ein besseres Ergebnis aufweisen sollten. Auch diese These wurde nicht bestätigt. Es zeigte sich, dass sich die Ergebnisse gegen Ende der Freischaltungszeit eher verschlechtern. Ein Grund für diese Tatsache könnte darin liegen, dass diese Teilnehmer lediglich die geforderte zweite Klausurteilnahme zur Wahlpflichtfächerrechnung erfüllen wollten und sich deshalb auch nicht intensiv mit dem Stoff des Lernmoduls auseinandergesetzt hatten (Tabelle 18, Tabelle 19).

**Tabelle 18: Durchschnittspunkte und Teilnehmeranzahl pro Bearbeitungsdatum.**

	<u>Bearbeitungsdatum</u>	<u>Teilnehmer</u>	<u>Durchschnittspunkte</u>
Bearbeitungsgruppe 1	20.-23.12.2010	21	33,81
Bearbeitungsgruppe 2	24.-31.12.2010	31	34,97
Bearbeitungsgruppe 3	01.-04.01.2011	28	33,82
Bearbeitungsgruppe 4	05.-06.01.2011	9	30,22

**Tabelle 19: Durchschnittspunkte und Teilnehmerzahl pro Bearbeitungsgruppe. Beide Gruppen im Vergleich.**

	Bearbeitungsgruppe 1		Bearbeitungsgruppe 2		Bearbeitungsgruppe 3		Bearbeitungsgruppe 4	
	n	Punkte	n	Punkte	n	Punkte	n	Punkte
Lgr	5	30,2	17	38,9	18	37,4	7	35,3
Vgr	16	34,9	14	30,2	9	26,9	3	19,0

Graue Felder markieren den höchsten Punktedurchschnitt.

In der Evaluierung zeigte sich, dass für 40 (83,33 %) Studierende der Lernmodulgruppe ein Selbsttest sehr wichtig oder wichtig ist. Allerdings haben nur 27 (56,25 %) Lernmodulgruppenstudenten den angebotenen Selbsttest in Anspruch genommen. Es wurde untersucht, ob diese 27 Studenten wirklich eine stärkere, persönliche Verbesserung aufzeigten als Studenten, die dieses Angebot nicht nutzen wollten, oder im Falle der Vorlesungsgruppenstudenten nicht nutzen konnten. Die Untersuchung ergab ein besseres Klausurergebnis der Selbsttestteilnehmer. Nun konnte geprüft werden, ob es einen Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Selbsttestbearbeitung und dem Klausurergebnis gibt. Dazu wurden die 27 Lernmodulgruppenteilnehmer, die den angebotenen Selbsttest nutzten genauer untersucht. Der Zusammenhang zwischen Anzahl der Selbsttestbearbeitungen und dem Klausurergebnis war zwar schwach ( $r=0,34$ ), aber hoch signifikant ( $p=0,001$ ) (Tabelle 3).

Selbsttests werden somit einerseits von den Studierenden gewünscht und sind, wie das Klausurergebnis zeigt, effektiv. Somit wäre es für zukünftige Lernmodule sinnvoll Zeit in die Erstellung von Testfragen nach Kapiteln zu investieren.

## 7.2 Diskussion des Evaluationsergebnisses

Wichtige Medienpädagogische Grundlagen sind einerseits die Schaffung einer ansprechenden Lernumgebung, andererseits die Motivation beim Lernenden zu erhalten [32].

Zur Erhaltung der Motivation beim Lernenden wird von KELLER(1983) das ARCS-Modell empfohlen [33]. Keller definiert vier Faktoren, die für die Motivation des Lernenden wichtig sind.

a. Aufmerksamkeit: Sie kann zum einen durch Neugierde, Fragestellungen oder durch Abwechslung hergestellt werden. Diesem Faktor kann man mit Hilfe eines fallorientierten Lernens gerecht werden. Durch die Patientenvorstellung am Anfang des Lernmoduls wird die Neugierde der Studenten geweckt [28, 33, 34].

b. Bedeutung des Lernstoffes: Hier muss dem Studierenden aufgezeigt werden, welche Bedeutung der Lernstoff für ihn hat. Dies kann wiederum durch Lernzielorientierung, bzw. fallbasiertem Lernen geschehen. Der Studierende hat eventuell schon das eine oder andere Krankheitsbild, das in einem Fallbeispiel vorgestellt wird, gesehen. Die Bereitschaft sich praxisbezogenes Wissen anzueignen ist somit höher, als „trockenen“, theoretischen Stoff zu lernen.

c. Erfolgsszuversicht: Der Studierende sollte im Laufe der Lernmodulbearbeitung erkennen, dass er mit diesem Lernmodul erfolgreich lernen kann. Dazu sollten ihm klare Lernziele aufgezeigt und die Struktur des Moduls angezeigt werden. Eine weitere Möglichkeit dieses Ziel zu erreichen, sind Selbsttests. Der Lernende bekommt somit eine unmittelbare Rückmeldung, ob das soeben Erlernte verstanden wurde. In der Version des Lernmoduls „Allergien in der Tiermedizin 1“, die zum Zeitpunkt der Wahlpflichtfachdurchführung zur Verfügung stand, musste der Selbsttest, aus technischen Gründen, als eigenes Modul geschaltet werden. In der neuen ILIAS-Version 4.1.5 können die Fragen als Fragenblöcke unmittelbar nach Kapiteln eingebaut werden. Dies ist noch effektiver, da der Lernende sein Wissen, ohne Mehraufwand, unmittelbar nach der Kapitelbearbeitung testen kann und gegebenenfalls das Kapitel oder einzelne Seiten wiederholen kann.

d. Zufriedenheit: Sinnvoll ist es, den Aufbau des Lernmoduls so zu gestalten, dass der Lernende im nächsten Kapitel auf zuvor neu gelerntes Wissen zurückgreifen muss. Eine Wiederholung durch Einbindung des Stoffes festigt das Wissen und zeigt dem Studenten, was er gelernt hat. Desweiteren ist es hilfreich, nach Erlernen des theoretischen Wissens dieses auch anzuwenden [33].

Im Folgenden soll betrachtet werden, wie diese Motivationspunkte nach Keller im Lernmodul umgesetzt wurden.

Die Aufmerksamkeit der Studierenden wurde geweckt, indem zu Beginn des Lernmoduls mehrere Patienten in 2-3 Sätzen vorgestellt wurden. Vielleicht haben

einige Studenten schon einen ähnlichen Fall persönlich gesehen oder davon gehört. Diese persönliche Verbindung spricht die Studierenden noch stärker an und weckt gleichzeitig die Neugierde, was hinter diesen Fälle steckt. Motivation, die darauf beruht, bei Lernenden Neugierde und das Interesse an einer Sache oder einem Fall zu wecken, wird als „Intrinsische Motivationsform“ bezeichnet [35]. Bei der intrinsischen Motivationsform findet das Lernen auf einer tieferen Ebene statt. Das Verständnis von Zusammenhängen wird gefördert. Bei der „Extrinsischen Motivationsform“ lernt der Lernende, um beispielsweise soziale Anerkennung oder Dominanz gegenüber anderen zu bekommen. Allerdings führt diese Art der Motivation eher dazu, dass der Wissensstoff vom Lernenden auswendig gelernt wird und dadurch nur oberflächlich verstanden wird [35].

Durch Fallbeispiele wird den Studierenden gezeigt, dass solche Fälle in der tierärztliche Praxis alltäglich und keine Ausnahme sind. Die Bedeutung des Themas Allergien in der tierärztlichen Praxis wird aufgezeigt und soll intrinsisch motivieren.

Die Zusammenfassungen nach den einzelnen Kapiteln zeigen den Studierenden, in kurzer Form, die wichtigsten Schritte bzw. Punkte des Kapitels auf. Die Studierenden wissen nun, welche Fakten und Zusammenhänge sie nach der Kapitelbearbeitung verstanden haben sollten [28, 33]. Idealerweise wird ihnen gleich die Möglichkeit gegeben, dieses neu erworbene Wissen in Form eines Selbsttest zu überprüfen [22]. Dieser Punkt konnte zum Zeitpunkt der WPF-Durchführung leider nur in Form eines separaten Selbsttest berücksichtigt werden, so dass der unmittelbare Bezug der Fragen zu dem jeweiligen Kapitel etwas verloren ging.

In der überarbeiteten Form des Lernmoduls konnten durch die neu herausgekommene ILIAS-Version 4.1.5, Fragenblöcke unmittelbar nach Kapiteln eingebaut werden. Somit wird das neue Lernmodul auch diesem Punkt gerecht.

Dass auch von Seiten der Studierenden eine unmittelbare Abfrage des neu erlernten Wissens wichtig ist, zeigte das Ergebnis auf die Evaluierungsfrage „Abschlusstest“. Hier gaben 40 (83,3 %) Studenten an, dass ein Selbsttest für sie sehr wichtig bis wichtig ist. Am bereitgestellten Selbsttest nahmen 27 Studierende der Lernmodulgruppe teil.

Daraus ergibt sich die Frage, warum zwar 40 Teilnehmer einen Selbsttest wollen

aber nur 27 am Selbsttest teilgenommen haben. Dies kann mehrere Gründe haben. Zum einen ist es möglich, dass die Testverlinkung einige Studierende von der Teilnahme abgehalten hat, da sie evtl. mit der Navigation innerhalb der neuen Plattform noch nicht vertraut waren. Da Fragenblöcke in der aktuellen ILIAS-Version direkt eingefügt werden können, stellt dies zukünftig kein Problem mehr dar.

Ein weiter Grund wäre erneut die intrinsische Motivation. Studierende, die gute Leistungen zeigen, sind dazu motiviert sich einem Test auf freiwilliger Basis zu unterziehen, da sie in Prüfungen neue Herausforderungen sehen. Umgekehrt meiden vermeintlich schlechtere Studierende Tests, da sie Angst vor Misserfolgen und Demotivation haben [36].

37 (77,08 %) Studierende gaben weiterhin an, dass ein antwortspezifisches Feedback für sie wichtig ist. Auch die Möglichkeit, eine Feedbackantwort einzubauen, ist in ILIAS gegeben und sollte auf Grund des Evaluationsergebnisses genutzt werden. In der überarbeiteten Lernmodulversion wurde diese Möglichkeit genutzt, indem zu jeder Antwort eine kurze Begründung gegeben wurde, warum diese Antwort nicht richtig bzw. warum diese korrekt war. Wie diese Art der Umsetzung des Punktes „Erfolgszuversicht“ bei den Studenten Zuspruch findet, könnte in einer Nachfolgearbeit untersucht werden.

Der letzte Punkt des ARCS-Modelles lautet „Zufriedenheit“. Erkennt ein Studierender die eigenen Lernfortschritte, indem er in aufeinanderfolgenden Kapiteln Zusammenhänge erkennt oder neu gelerntes Wissen anwenden kann, steigert dies die Zufriedenheit und die Motivation weitere Lernmodule zu bearbeiten oder das bearbeitete Modul zu wiederholen.

Der Aufbau des Lernmoduls „Allergien in der Tiermedizin 1“ ist so gestaltet, das auch diese Anforderung erfüllt wurde. Wie schon beschrieben, stehen zu Beginn des Lernmoduls kurze Patientenvorstellungen. In den nächsten 7 Kapiteln erfolgt die Aufarbeitung der Pathophysiologie. In den darauffolgenden Kapiteln wird einer dieser Fälle erneut aufgegriffen und die Pathophysiologie nochmals in Bezug auf den Fall erläutert. Es erfolgt also eine Verknüpfung von Theorie und Praxis.

Diese Verknüpfung ist für die Studierenden sehr wichtig, da sie ihnen das Gefühl

gibt, nicht nur theoretisches Wissen erarbeitet zu haben, sondern Wissen, das sie für ihre spätere Berufstätigkeit brauchen. Sie lernen aus eigenem Antrieb und somit intrinsisch motiviert und effektiver [37].

Das Ergebnis verschiedener Evaluierungsfragen zeigte, dass das Lernmodul die Studierenden motivierte und ihnen Zufriedenheit geben konnte. So gaben 25 (52,02 %) Studierenden bei der These „Die Bearbeitung hat mir Spaß gemacht“ an, das dies für sie völlig bzw. ziemlich zutrifft. Die Bearbeitung, bzw. das Lernen mit Medieneinsatz macht somit den meisten Studierenden Spaß [38]. Ein Student gab in der Evaluierung an, dass ein Lernmodul eine willkommene Abwechslung zu Büchern darstellt.

Die These „das Lernmodul hat unklare Zusammenhänge vermittelt“ bestätigten 81,25 % der Teilnehmer. Dies zeigt, dass die Studierenden ihren Lernfortschritt erkannt haben und auch damit zufrieden waren. Außerdem gaben 40 (83,3 %) Studierenden an, dass ihnen ihre Wissenslücken aufgezeigt wurden und 26 (54,16 %) Teilnehmer gaben an, dass sie das Lernmodul sicher wiederholen werden. 18 (37,50 %) Studierende werden einzelne Kapitel oder Zusammenfassungen wiederholen. Diese Zahlen zeigen, dass 44 (91,66 %) Teilnehmer erneut das Lernmodul zur Wissensaneignung ganz oder partiell nutzen würden.

Desweiteren wurden die Teilnehmer befragt, welche Teile sie zur Prüfungsvorbereitung verwenden würden. Die Prüfungen im Studium der Tiermedizin erfolgen meist in sehr kurzen Abständen und so bleibt den Studierenden oft nur sehr wenig Zeit, um sich auf eine Prüfung vorzubereiten. Deshalb ist es wichtig, den Lernstoff in kompakten Einheiten zur Verfügung zu stellen. Von den Studierenden würden, laut Evaluierung, vor allem einzelne Kapitel, Zusammenfassungen und Selbsttests zur Prüfungsvorbereitung verwendet werden. Zusammenfassungen und Testfragen nach einzelnen Kapiteln sollten somit in zukünftigen Lernmodulen verfügbar sein.

Nicht nur der Aufbau und der Inhalt eines Lernmoduls ist für den Faktor Motivation wichtig, auch die technische Ausführung spielt für die Zufriedenheit und die Motivation eine wichtige Rolle.

Ein großer Vorteil eines Lernmoduls ist die einfache Anwendung verschiedener Medien. So können Texte, Bilder, Animationen und Film- oder Tonsequenzen

effektiv kombiniert werden. Durch die Kombination verschiedener Medien werden beim Lernenden unterschiedliche Gehirnregionen stimuliert und der Lernerfolg erhöht [39]. Darin könnte auch ein Grund dafür liegen, dass die Lernmodulgruppe in Textfragen besser abgeschnitten hat. Die Teilnehmer dieser Gruppe haben den Inhalt in verschiedenen Varianten der Visualisierung, beispielsweise durch Bilder oder Animationen vermittelt bekommen, wodurch andere Zugänge zur Thematik eröffnet werden, als im Rahmen eines Vortrags. Außerdem bestand die Möglichkeit Seiten vor- oder zurückzublättern und sich so Zusammenhänge besser zu erarbeiten [38]. Die Informationsverarbeitung über mehrere Sinnesorgane wird in der Psychologie als Multimodalität bezeichnet [40, 41].

Durch die Verwendung unterschiedlicher Medien, können auch verschiedene Lernstiltypen bedient werden. Nach Kolb [42] unterscheidet man 4 Lernstiltypen:

1. Akkomodierer: Er bevorzugt Illustrationen, Übungen und Tests, experimentiert gerne und probiert gerne Neues aus. Dies dürfte der Hauptteil der Studierenden sein.

2. Assimilierer: Er bevorzugt als Multimediaelemente Texte und Illustrationen und reflektiert Theorien.

3. Konvergierer: Er bevorzugt ebenfalls Texte und Illustrationen. Im Gegensatz zum Assimilierer vollzieht er Experimente Schritt für Schritt nach, während der Assimilierer einen Schluss aus Experimenten zieht.

4. Divergierer: Er bevorzugt Tests und Übungen. Er ist praktisch orientiert und sucht nach Anwendungsmöglichkeiten für das Gelernte [43].

Wichtig bei der Verwendung der Multimediaelemente ist auch, dass der Lernende die Wahl hat, ob er dieses Angebot nutzen will, oder ob es nicht seinem Lernstil entspricht und er es auslassen kann. Ein Anwendungsbeispiel findet sich in der Lupenfunktion von Bildern, die individuell genutzt werden kann oder das Abspielen von Animationen, das auf Mouseclick erfolgt. Somit entsteht ein Gleichgewicht zwischen einer gewissen Freiheit und Lenkung der Studierenden [44].

Technische Schwachstellen wie z.B. sich sehr langsam aufbauende Bilder, Fehlermeldungen bei Verlinkungen oder eine zu klein gewählte Schriftgröße

führen meist zur Demotivation und zur Ermüdung des visuell Lernenden. Laden sich Bilder und Grafiken zu langsam, unterbricht dies den Lernfluß und die Konzentration des Lernenden. Auftretende Fehlermeldungen haben denselben Effekt und frustrieren bei häufigerem Auftreten den Anwender. Ist die Schriftgröße beispielsweise zu klein gewählt oder die Textverarbeitung unübersichtlich, führt dies zur schnelleren Ermüdung des Lernenden. Die anfangs aufgebaute Motivation könnte vom Lernenden nicht gehalten werden und würde ihn von der Wiederholung des Falles oder von der Bearbeitung weiterer Fälle abhalten. Die Lernumgebung ist somit für die Akzeptanz des E-Learnings sehr wichtig [45].

Parameter wie Schriftgröße, Zeilenabstand, Schriftart etc. können in ILIAS unter dem Menüpunkt „Style“ vom Autor für verschiedene Anwendungen individuell festgelegt werden und sind somit schnell verfügbar. Dies vereinfacht dem Autor die Gestaltung eines Lernmoduls und ermöglicht auch die einheitliche Gestaltung mehrerer Lernmodule. Sinnvoll wäre es, zukünftig erstellte Lernmodule einheitlich zu gestalten, da der Studierende somit immer eine vertraute Lernumgebung vorfindet und sich nicht bei jedem Lernmodul durch ein unterschiedliches Seitenlayout neu orientieren muss. Im Lernmodul „Allergien in der Tiermedizin 1“ wurde das Standardlayout „ein Frame“ verwendet. Dies bietet eine maximale Seitenausnutzung und somit ein Maximum an Gestaltungsmöglichkeiten und Lesekomfort.

Die Zuverlässigkeit des ILIAS-Systems wurde von den Studierenden durch die Thesen „die technische Ausführung lief fehlerfrei“, der 41 (82,42 %) der Teilnehmer zustimmten und der These „die Ladegeschwindigkeit von Grafiken war gut“, der 45 (93,75 %) der Studierenden zustimmten, bestätigt. Außerdem wurde eine Bildgröße von ca. 300Px-500Px als angenehm von den Studierenden empfunden. Bilder, die in diesem Format nicht ausreichend gut zu erkennen waren, wurden mit einer Lupenfunktion versehen. Dadurch kann dieses Bild bei Bedarf durch Anklicken in einem neuen Fenster mit einer größeren Auflösung geöffnet werden. Auch mit der Verständlichkeit der selbst erstellten Grafiken waren 38 (79,10 %) Studierende zufrieden.

Weiterhin wurden die Teilnehmer noch nach der Gestaltung des Lernmodullayouts und der Navigation befragt. Die Aufmerksamkeit des

Lernenden darf nicht durch eine komplizierte Bedienung oder technische Programmängel vom Lerninhalt abgelenkt werden [35]. Um sicherzustellen, dass die ILIAS-Software und das darin erstellte Lernmodul intuitiv zu bedienen waren, wurden die Studenten der Lernmodulgruppe hierzu ebenfalls befragt. Es zeigte sich, dass 19 (39,58 %) Teilnehmer die Navigation im Lernmodul mit „sehr gut“ und weitere 21 (43,75 %) Teilnehmer mit „gut“ bewerteten. Bei den übrigen Teilnehmer, die die Navigation schlechter als „gut“ bewerteten, wird angenommen, dass sie die Navigationsmöglichkeit über den Button „Inhalt“ nicht entdeckt hatten und so die Folien einzeln durchklicken mussten um zum gewünschten Kapitel zu gelangen. Dieses Problem konnte durch eine kurze Informationsseite zur Navigation, Symbolen und Möglichkeiten innerhalb des Lernmoduls behoben werden. Außerdem dürfte dieses Problem nur während der Einführungsphase von ILIAS auftreten, solange die Software noch relativ unbekannt für die Studierenden ist.

Auch die Übersichtlichkeit über den Inhalt des Lernmoduls wurde von 21 (43,75 %) Studierenden mit „sehr gut“ und weiteren 20 (41,67 %) Studierenden mit „gut“ bewertet.

Nach der Vorstellung der Fallbeispiele wurde zuerst der theoretische Hintergrund in einzelnen Kapiteln erarbeitet. Nach jedem Kapitel fand der Lernende eine Auflistung der Lernziele und eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Punkten des Kapitels. Anschließend wurde der Bezug zum Fallbeispiel hergestellt und der Studierende erkannte die einzelnen zuvor gelernten Zusammenhänge wieder. Somit wird der Lerntransfer gefördert.

„Lerntransfer bezeichnet die Fähigkeit, das gelernte Wissen oder Verhalten auf neue oder ähnliche Situationen einer Domäne, in der Regel das Arbeitsumfeld, anzuwenden“ [37].

Lernmodule bzw. Lernplattformen bieten sowohl zeitliche und örtliche Flexibilität, als auch die Möglichkeit eine persönliche Lerngeschwindigkeit zu wählen [39, 46, 47]. Für 12 Teilnehmer war diese Flexibilität auch der Hauptgrund für ihre Bereitschaft, ein weiteres Lernmodul zu bearbeiten. 34 Teilnehmer sahen in der Flexibilität der Bearbeitung eines Lernmoduls ihren persönlichen Nutzen. Ein Teilnehmer führte als Beispiel in der Evaluierung seinen Klinikdienst auf. In den Pausen könne er bequem und unkompliziert das Lernmodul bearbeiten und notfalls unterbrechen und zu einem späteren Zeitpunkt

fortsetzen. Der Studierende kann somit durch selbstgesteuertes Lernen entscheiden „was, wann, wie er lernt“ [35].

Den Studierenden wird es durch diese Flexibilität auch ermöglicht, in einer vertrauten Umgebung, beispielsweise von zu Hause aus, zu lernen. Der Lernerfolg ist höher, wenn sich der Lernende in einer für seinen Lerntyp passenden Lernumgebung befindet [48]. Da 34 Studierende angaben, am liebsten alleine zu Hause zu lernen, wird E-Learning vor allem diesen Teilnehmern gerecht. 13 Teilnehmer lernen, laut eigener Aussage, gerne in Lerngruppen, allerdings ebenfalls zu Hause. Lernmodule können auch gemeinsam bearbeitet und anschließend der Inhalt diskutiert werden. Deshalb wird E-Learning auch Gruppenlernen gerecht.

Eine optimale Lerneinheit sollte nach Grüning eine Länge von 30-45 Minuten haben [49]. Die aktuelle Länge des Lernmoduls „Allergien in der Tiermedizin 1“ betrug ca. 60 Minuten. 26 (54,17 %) Teilnehmer gaben an, dass sie die Bearbeitungszeit des Lernmoduls etwas zu lang fanden und gegen Ende der Bearbeitung die Konzentration bei ihnen nachgelassen hat. Dass der Inhalt des Lernmoduls zu umfangreich ist und lieber auf 2 Lernmodule aufgeteilt werden sollte, gaben nur 14 (28 %) an. Somit lässt sich schlussfolgern, dass der Umfang des Inhaltes von den Studenten akzeptiert wurde, lediglich die Bearbeitungszeit etwas kürzer ausfallen sollte. Allerdings stellte sich in der Veranstaltung am 31.01.2011 heraus, dass die Studierenden der Meinung waren, sie müssen das Lernmodul ohne Unterbrechung bearbeiten. Da eine Unterbrechung und Fortfahren der Bearbeitung jederzeit problemlos möglich ist und dies einer der Vorteile des Lernmoduls ist, sollte die Bearbeitungslänge von etwa 60 Minuten zukünftig von den Studierenden problemlos akzeptiert werden.

### **7.3 Diskussion der Vor- und Nachteile einer Vorlesung**

In der Literatur werden einige Vor- und Nachteile einer Vorlesung im Stile des Frontalunterrichts diskutiert. Als Vorteil wird beispielsweise eine schnelle Information beliebig vieler Menschen genannt. Weiterhin werden Daten oder Fakten, die in der Literatur verstreut sind, zusammengefasst und geben dem Lernenden einen Überblick über ein Thema. Desweiteren kann der Dozent durch seine persönliche Ausstrahlung und Engagement die Lernenden für das Thema

begeistern und motivieren. Die Lernenden können in einer Frontalvorlesung durch den direkten Kontakt zum Dozenten den Stoff diskutieren und Fragen stellen [50, 51].

Die Teilnehmer der Lernmodulgruppe wurden in der Evaluierung befragt, in welchen Aussagen sie für sich persönlich einen Vorteil der Vorlesung sehen. Die Aussage „Eine Vorlesung kann Wissen authentischer vermitteln“ wurde gemacht. Hier sahen 25 (52,08 %) Teilnehmer einen großen Vorteil der Vorlesung. Für die übrigen 23 (47,92 %) Teilnehmer stellte dies allerdings einen kleineren oder gar keinen Vorteil dar.

Die zweiten Aussage “man hat durch seine Kommilitonen ein Gemeinschaftsgefühl“ sahen 30 (62,50 %) Teilnehmer einen großen Vorteil, 18 (37,50 %) Teilnehmer einen kleinen bis keinen Vorteil. Die Klausurergebnisse der beiden Gruppen zeigten, dass dieser Punkt keinen Einfluss auf den Lernerfolg hat. Es ist davon auszugehen, dass sich die Studierenden in der Gemeinschaft und somit in der Umgebung ihrer Freunde wohler fühlen, da eine Gemeinschaft dem Menschen Sicherheit gibt. Auswirkungen auf das Klausurergebnis zeigten sich dadurch aber nicht.

Der persönliche Kontakt zum Dozenten ist für 30 (62,50 %) Teilnehmer ein großer Vorteil.

In einem Onlineartikel des Thiemeverlags [51] nennt ein Student als Begründung, das der Dozent in der Vorlesung erkennen lässt, welche Themen ihm in späteren Prüfungen wichtig sind. So kann der Studierende hier in der Prüfungsvorbereitung Schwerpunkte legen. Dies könnte auch ein Motiv der Evaluierungsteilnehmer sein, den persönlichen Kontakt zum Dozenten als wichtig zu erachten.

35 Teilnehmer und damit 72,9 % der Lernmodulgruppe, sahen in der Möglichkeit, dem Dozenten während oder im Anschluss an die Vorlesung direkt Fragen zu stellen, einen sehr großen Vorteil. Gleichzeitig war für fast 1/3 der Teilnehmer (13) diese Tatsache ein kleinerer Vorteil einer Vorlesung. Schlechtere Studierende scheuen oft den Kontakt zum Dozenten, da sie befürchten, sich durch ihr vermeintlich mangelhaftes Wissen beim Professor bzw. Dozenten zu blamieren und in Prüfungen durch den hinterlassenen, unvorteilhaften Eindruck eine schlechtere Note zu bekommen [52]. Es sehen zwar 35 Teilnehmer einen großen Vorteil darin, dem Dozenten direkt Fragen stellen zu können, wie oft sie diese Möglichkeit aber auch nutzen, wurde nicht ermittelt.

Ein Dozent kann Studierende für das Fach begeistern [51]. 35 (72,9 %) Studierende sahen hier einen großen Vorteil der Vorlesung. In einer Umfrage am Institut für Geometrie und Topologie der Universität Stuttgart gaben die Studenten an, dass der/die Dozent/in zwar engagiert war, allerdings wirkte der Vortragsstil etwas improvisiert und die Geschwindigkeit der Stoffvermittlung war für viele etwas hoch [31]. So kann der Dozent durch seine Person zwar die Studierenden motivieren, allerdings besteht die Gefahr, dass durch verschiedene andere Einflüsse wie Vortragsstil oder Geschwindigkeit, die Motivation in Demotivation umschlägt. Die „Tagesform“ des Dozenten ist somit ein wichtiges Kriterium der Wissensvermittlung. Hier sahen auch 29 (60,4 %) der Teilnehmer einen großen Nachteil der Vorlesung.

Feste Vorlesungszeiten und der zeitliche Aufwand durch den Anfahrtsweg stellten für 30 (62,5 %) bzw. 28 (58,33 %) eher einen geringeren Nachteil dar. Für eine Mehrheit von 28 (58,33 %) der Befragten war es von geringerem Nachteil, dass in den Vorlesungen Multimediaelemente wie Animationen und Filme seltener verwendet werden. Allerdings gaben 15 (31,25 %) an, dass in diesem Punkt ein großer Nachteil der Vorlesung besteht.

Ein kurzfristiges Entfallen der Vorlesung wegen einer Erkrankung des Dozenten war für 28 (58,3 %) ein geringer bis kein Nachteil 10 (20,8 %).

In manchen Vorlesungen kann es vorkommen, dass die vom Dozenten verwendeten Unterlagen aktueller sind, als die, die den Studierenden zur Verfügung gestellt wurden. Hier sahen 24 (50 %) der Teilnehmer einen großen Nachteil einer Vorlesung. Für 22 (45,83 %) Studierende war diese Tatsache eher ein geringer Nachteil. Dies könnte daran liegen, dass sich diese Teilnehmer während der Vorlesung Notizen machen und mitschreiben, um den Stoff zu einem späteren Zeitpunkt mit Hilfe von Büchern nachzuarbeiten. Bei den 24 Teilnehmern, die hier einen großen Nachteil sehen, kann vermutet werden, dass sie überwiegend die zur Verfügung gestellten Unterlagen zur Wissensaneignung verwenden.

Verpasst ein Studierender die Vorlesung, ist er auf die zur Verfügung gestellten Unterlagen angewiesen, um den versäumten Stoff nachzuarbeiten. Hier kann es auch vorkommen, dass die vorlesungsbegleitenden Unterlagen zum Selbststudium unzureichend sind. Manche Grafiken oder Texte sind, ohne die Ausführungen des Dozenten, von den Studierenden nicht nachzuvollziehen. Hier steht der

Studierende vor einem zusätzlichen Arbeitsaufwand, da er sich den Stoff mit Hilfe von Literatur erarbeiten muss, um die vorlesungsbegleitenden Unterlagen zu ergänzen und zu verstehen. 34 (70,83 %) der Befragten sahen in diesem Punkt einen großen Nachteil der Vorlesung.

Leider werden in manchen Fächern vorlesungsbegleitende Unterlagen den Studierenden nicht zu Verfügung gestellt oder können aus rechtlichen Gründen (Copyright von Bildern) nicht zur Verfügung gestellt werden. In dieser Tatsache sahen 41 (85,42 %) der 48 Befragten einen großen Nachteil der Vorlesung. Die Studierenden müssen den Lerninhalt der Vorlesung aus einem Überangebot an Information in der Literatur herausarbeiten. Desweiteren sind sie mehr oder weniger gezwungen, in der Vorlesung mitzuschreiben und können so nicht die volle Aufmerksamkeit auf die Ausführungen des Dozenten richten. Die Motivation sinkt, da die Studierenden durch die evtl. noch zusätzlich zu schnelle Lehrgeschwindigkeit überfordert sind. Die Aufmerksamkeit sinkt und der Lärmpegel steigt, was es den restlichen motivierten Studierenden erschwert, der Vorlesung aufmerksam zu folgen [51]. Diese Art der Wissensvermittlung begünstigt eher eine passive Aufnahme des Wissensstoffs und somit kann theoretisch gelernter Stoff in einer Anwendungssituation nicht genutzt werden [50, 53].

Hier bieten Lernmodule eine gute Ergänzung zur Vorlesung, da die Studierenden den Lernstoff, der bereits gut strukturiert ist, nacharbeiten können und so während der Vorlesung ihre Aufmerksamkeit auf den Dozenten richten können.

Durch die geschlossene und passwortgeschützte Nutzergruppe, wird es den Dozenten erleichtert, seine geschützten Unterlagen den Studierenden zur Verfügung zu stellen. Hier muss lediglich die Möglichkeit, das Lernmodul via Druckansicht auszudrucken, abgewählt werden. So können die Studierenden das Lernmodul nur online bearbeiten.

### **7.4 E-Learning als Vorlesungsergänzung**

In den letzten Jahren ist ein stetiger Anstieg des E-Learningangebotes zu verzeichnen. Allerdings stellt sich die Frage: Kann E-Learning eine Vorlesung ersetzen oder ist E-Learning eher als eine Ergänzung zu sehen?

Die Lernmodulgruppenteilnehmer äußerten sich in der Evaluierung

unterschiedlich dazu. So gaben 19 (39,58 %) an, das für sie der Inhalt eines Lernmoduls eine Vorlesung teilweise ersetzen kann. Für 14 (29,17 %) der Befragten kann ein Lernmodul die Vorlesung nicht ersetzen. Allerdings war für 15 (31,25 %) der Lernmodulgruppenteilnehmer ein Ersatz durch das Lernmodul vorstellbar. Viele der Teilnehmer gaben unter einem anderen Evaluierungspunkt an, dass sie gerne ein weiteres Lernmodul bearbeiten würden und dieses als sehr gute Ergänzung zur Vorlesung sehen und akzeptieren würden (**10.2 Anhang II**). Somit bestätigt sich auch die Tendenz verschiedener Studien, die E-Learning eher als Ergänzung zur Präsenzveranstaltung sehen. So überwog anfangs bei Studierenden an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster die Skepsis, als ein Juniorprofessor eine E-Learningveranstaltung anbot. Jedoch fand diese Art des Lehrens schnell Zuspruch und so wird E-Learning momentan ergänzend angeboten [54].

Eine andere Studie der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit befasste sich mit dem Potenzial von E-Learning und Blended-Learning. In der Studie konnte eine Steigerung der Lerneffizienz gezeigt werden. Weitere positive Aspekte sind laut dieser Studie eine sichergestellte Motivation des Lernenden, die örtliche Flexibilität sowie eine Unabhängigkeit von Dozenten [55].

Die Nachteile einer Vorlesung, wie z.B. die Aktualität der Vorlesungsunterlagen oder den seltenen Einsatz von Multimediaelementen, können durch ein vorlesungsbegleitendes E-Learningangebot ergänzt werden. Es sollte überlegt werden, ob die Studierenden dieses Angebot im Vorfeld der Vorlesung nutzen sollten oder erst, nachdem sie den Stoff in der Vorlesung gehört haben. Die Studierenden hätten dann eine Wiederholung des bereits in der Vorlesung gehörten Lernstoffes, was zu einer Festigung des bisherigen Gelernten führt. Durch die im Lernmodul zusätzlich zum theoretischen Hintergrund aufgeführten Beispiele soll dann die Anwendung des Wissens erfolgen. Andererseits ist anzunehmen, dass sich die Studierenden im Vorfeld aus zeitlichen Gründen und mangels Motivation nicht mit dem Thema befassen werden. Verpasste Vorlesungen könnten mit Hilfe der Kombination aus Vorlesungsunterlagen und Lernmodul von Studierenden selbständig und lückenlos nachgearbeitet werden.

Es wäre im Sinne der Studierenden wünschenswert, wenn es zukünftig ein vorlesungsbegleitendes E-Learningangebot geben würde, auf das alle Studierenden der tierärztlichen Fakultät jederzeit Zugriff haben.

Leider ist das bisher bestehende E-Learningangebot im Bereich der Tier- und Humanmedizin vielen der Studenten nicht bekannt [56]. So konnten in einer Studie, im Rahmen der Dissertationsarbeit von Schmitt 2008 nur 18 % der Studienteilnehmer ein Lernprogramm benennen [57]. Auch in dieser Studie zeigte sich, dass Lernprogramme aktuell eher selten von den Studierenden verwendet werden (**Tabelle 10**).

Die Ursache dafür liegt wahrscheinlich im momentan eher geringen Angebot an kostenlosen Lernprogrammen. Kostengründe spielen für Studenten eine Rolle, da Lernprogramme meist teuer sind [57]. Hier könnte mit ILIAS und StudIP Abhilfe geschaffen werden.

Informationen über die zur Verfügung stehenden Lernmodule können durch die Verwendung von StudIP und ILIAS erleichtert werden. Die Studierenden können im StudIP in den einzelnen Veranstaltungen unter dem Button „Lernmodule“ sehen, ob zu Vorlesungsthemen bereits Lernmodule verfügbar sind.

Abschließend können folgende Punkte als wichtige Ergebnisse dieser Arbeit festgehalten werden:

Die Teilnehmer der Lernmodulgruppe erzielten eine um 6,4 Punkte höhere Durchschnittspunktzahl und eine um durchschnittlich 5,16 Punkte höhere persönliche Verbesserung der Klausurergebnisse gegenüber der Vorlesungsgruppe. Diese Verbesserung zeigte sich vor allem in den Fragentypen „Textfragen“ und „Glossarfragen“. Bei „Verständnisfragen“ und „Bilderfrage“ zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Testgruppen.

Teilnehmer, die am Selbsttest teilgenommen hatte, konnten innerhalb der Gruppe ebenfalls ein besseres Klausurergebnis erzielen. Auch die Häufigkeit der Selbsttestwiederholungen wirkte sich auf das Klausurergebnis aus.

Die Akzeptanz des neuen E-Learningsystems ILIAS ist bei den Studierenden vorhanden und es wird als sinnvolle Vorlesungsergänzung gesehen. Lernmodule sollen bestimmte Elemente enthalten und Abwechslung bieten. Als Vorlesungsersatz wurden sie von den Teilnehmern nicht gesehen.

## **8 Zusammenfassung**

### **„Erstellung und Evaluierung eines ILIAS-Lernmoduls zum Thema „Typ-I-Allergie“**

Zum Wintersemester 2010/2011 wurden die Open-Source-Software StudIP und ILIAS auf dem Server der Tierärztlichen Fakultät der LMU München installiert. ILIAS bietet die Möglichkeit der einfachen Lernmodulerstellung, die zukünftig als Zusatzangebote für Studierende zur Verfügung gestellt werden sollen.

Im Rahmen des Wahlpflichtfaches „Neue Erkenntnisse in der Immunologie“ wurde ein Lernmodul zum Thema „Allergien in der Tiermedizin,“ für die Teilnehmer erstellt, das im Laufe des Semesters sowohl auf Effektivität, als auch auf Gestaltung und Ausführung von den Studierenden getestet wurde. Dazu wurden die 95 Teilnehmer des Wahlpflichtfaches in die Gruppen „Vorlesungsgruppe“ und „Lernmodulgruppe“ eingeteilt. Eine Eingangsklausur musste von allen Teilnehmern des Wahlpflichtfaches online bearbeitet werden, um den aktuellen Wissensstand der Teilnehmer zum Thema „Allergie“ zu ermitteln. In den darauf folgenden Wochen wurde der Vorlesungsgruppe der Lerninhalt in Form einer Vorlesung, die von Prof. Göbel gelesen wurde, vermittelt. Die Teilnehmer der Lernmodulgruppe hatten die Möglichkeit das Lernmodul online zu bearbeiten. Anschließend musste eine zweite Klausur von den Teilnehmern bearbeitet werden. Die Teilnehmer der Lernmodulgruppe wurden außerdem aufgefordert, die Evaluierung, die im Lernmodul verlinkt war, zu bearbeiten, damit Verbesserungsvorschläge in einer überarbeiteten Version des Lernmoduls eingebaut werden konnten.

Die Ergebnisse zeigten eine um durchschnittlich 6,40 Punkte (max. 50 Punkte) höhere Verbesserung des Klausurpunktedurchschnittes der Lernmodulgruppe gegenüber der Vorlesungsgruppe. Die persönliche, individuelle Verbesserung von Studierenden der Lernmodulgruppe lag um durchschnittlich 5,16 Punkte höher, als von Studierenden der Vorlesungsgruppe. Ebenfalls wirkte sich die Teilnahme von Studierenden der Lernmodulgruppe am Selbsttest positiv auf den Lernerfolg dieser Teilnehmer aus.

Eine Akzeptanz zukünftiger Lernmodule wäre bei den Lernmodulgruppen-

teilnehmern vorhanden. Viele würde diese sinnvolle Ergänzung zur Vorlesung begrüßen. Allerdings sollten alle Lernmodule gewisse Standards erfüllen. So wünschen sich Studierende Kapitelzusammenfassungen, eine Auflistung der Lernziele und Fragenblöcke mit Feedbackfunktion. Dies bedeutet zwar einen Mehraufwand für Autoren bei der Erstellung eines Lernmoduls, allerdings würden Fragenblöcke auch von Studierenden genutzt und der Lernerfolg dadurch verbessert werden.

Als Vorlesungsersatz sollten Lernmodule aus Studentensicht nicht dienen, da ihnen der persönliche Kontakt zum Dozenten sehr wichtig ist. Ebenfalls sollten zukünftige Lernmodule abwechslungsreich sein und kein „Skript zum durchklicken“, wie ein Student in der Evaluierung anmerkte. Deshalb sollten alle Möglichkeiten der Multimediaeinbindung und Lernmodulgestaltung, die die ILIAS-Software bietet, genutzt werden.

Diese Arbeit zeigte eine positive Einstellung der Studierenden des Wahlpflichtfaches „Neue Erkenntnisse der Immunologie“ gegenüber der neu eingeführten Fakultätsplattform StudIP, sowie Lernmodulen im Rahmen der Open-Source ILIAS. Desweiteren zeigte das erstellte Lernmodul „Allergien in der Tiermedizin 1“ Softwaremöglichkeiten wie Testfragen, Fragenfeedback, Mouseclickfunktion, Einbindung von Animationen, sowie gute Layouteinstellungen auf.

## 9 Summary

„Creation and evaluation of an ILIAS-learning module to the topic type-I-allergy”

The open-source-software StudIP and ILIAS were installed on the server of the Veterinary Faculty of the LMU Munich at the beginning of the semester 2010/2011. ILIAS offers the possibility to create learning modules easily and therefore provides an additional service for students.

The learning module “Type I allergies in veterinary medicine” was created as part of an elective course “Latest developments in veterinary immunology” and was tested by students regarding its effectiveness, its layout and execution.

To achieve that, 95 students were divided into a lecture and e-learning-group. Before the start, the students had to write an online test to assess their current knowledge on the topic of allergy. In the successive weeks, the lecture group got lectures about the topic by Prof. Göbel, whereas the e-learning group had the possibility to complete the subject matter online.

Following this, a final test was undertaken by the students. In addition, the participants were asked to evaluate the learning module via a direct link in the module itself. The suggestions were included in a revised version to create a pilot learning module for further usage.

The results revealed, that the e-learning group had a higher improvement of an average of 6,40 points in the online-test in comparison to the lecture-group. The individual improvement of the students of the e-learning group was medial 5,16 points higher compared to the students of the lecture group.

Furthermore, the participation of the students from the e-learning group in the self-test had a positiv impact on their learning success.

In addition to the regular schedule, many students of the e-learning group have a high acceptance for learning modules. All learning modules, however, should fulfill certain standards, as students would like to have chapter summaries, lists of learning targets and questions with feedback function. Surely, this would demand more effort from authors creating a learning module, but students would use the questions at the end of each chapter and their learning success would improve

even further.

In general, learning modules are not intended to replace any lectures, because personal contact to lecturers is important for students. Prospective learning modules should rather be diversified and not “just a script for clicking through” as a student commented in the evaluation form.

Therefore, future authors should use all possible options provided by the ILIAS software for integrating multimedia and design.

This dissertation reveals that the elective course students had a positive attitude towards the new integrated open-source-software StudIP as well as towards the learning module in the ILIAS-software. Furthermore the created learning module type I allergies demonstrated software options such as tests, questions and feedback forms as well as the integration of animations and good layout settings.

## 10 Anhang

### 10.1 Anhang I: Themengliederung der Evaluierungsfragen zum Lernmodul und Akzeptanz von E-Learning

<u>Themenblock</u>	<u>Beinhaltete Frage</u>
„Allgemeine Angabe“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. In welchem Semester sind Sie?</li> <li>2. Wie alt sind Sie?</li> <li>3. Ihr Geschlecht?</li> <li>4. Besitzen Sie ein Haustier?</li> <li>5. Haben sie Kinder?</li> <li>6. Wie viele Kilometer beträgt Ihr Anfahrtsweg zur Universität?</li> <li>7. Wie viel Zeit benötigen Sie in etwas von Ihrer Haustür zur Fakultät?</li> <li>8. Wie schätzen Sie ihre Studienleistung ein?</li> <li>9. Nutzen Sie in Ihrer Freizeit oft das Medium Internet?</li> </ol>
„Bearbeitung des Lernmoduls“	<p><u>Die Bearbeitung des Lernmoduls:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Hat mir Spaß gemacht</li> <li>b. Hat mir zuvor unklare Zusammenhänge vermittelt.</li> <li>c. Hat Wissenslücken aufgezeigt.</li> <li>d. Hat die Vorlesung sinnvoll ergänzt</li> <li>e. Hat mir gar nicht gefallen</li> <li>f. Habe ich alleine durchgeführt</li> <li>g. Werde ich sicherlich nochmals wiederholen [16]</li> </ol>
„Abschlusstest:“	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wie wichtig ist Ihnen ein Selbsttest am Ende eines Lernmoduls?</li> <li>2. Wie wichtig ist Ihnen ein antwortspezifisches Feedback?</li> </ol>
„Layout“	<p><u>Wie wichtig ist Ihnen das Layout eines Lernmoduls:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Verständliche, evtl. längere Texte</li> <li>b. Bilder</li> <li>c. Farbige Grafiken</li> <li>d. Multimediaelemente</li> </ol>
„Lernumgebung“	<p><u>In welcher Lernumgebung lernen Sie am liebsten?</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Alleine, zu Hause</li> <li>b. Alleine, an der Uni</li> <li>c. In einer Lerngruppe, zu Hause</li> <li>d. In einer Lerngruppe an der Uni</li> </ol>
„Ausarbeitung“	<p><u>Die Ausarbeitung des Themas „Allergie“:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ging zu sehr ins Detail</li> </ol>

	b. Setzte zu viel Vorwissen voraus und überforderte mich
„Weiteres Lernmodul“	Würde Sie gerne ein weiteres Lernmodul bearbeiten? „Freitextfrage“
„Bearbeitungszeit“	<u>Die Bearbeitungszeit des Lernmoduls von ca. 1 Std war:</u> a. Genau richtig, ich konnte mich die ganze Zeit gut konzentrieren b. Etwas zu lang, die Konzentration hat gegen Ende nachgelassen c. Viel zu lang, ich musste unterbrechen und später fortfahren
„Das Lernmodul“	<u>Der Inhalt des Lernmoduls:</u> a. Ist zu umfangreich und sollte lieber in zwei Lernmodule aufgeteilt werden. b. Lässt keine wichtigen Fragen offen c. Kann eine Vorlesung ersetzen
„Lernmedien 1“	<u>Mit welchem Medium lernen Sie am LIEBSTEN?</u> a. Bücher b. Skripten c. Eigene Mitschriften d. Lernprogramme
„Lernmedien2“	<u>Mit welchem Medium lernen Sie am HÄUFIGSTEN?</u> a. Bücher b. Skripten c. Eigene Mitschriften d. Lernprogramme
„Gliederung des Lernmoduls“	<u>Wie finden Sie die Gliederung des Lernmoduls hinsichtlich:</u> a. Der Übersichtlichkeit b. Der Navigation innerhalb des Moduls
„Technische Probleme“	<u>Die Software:</u> a. Lief technisch fehlerfrei b. Hat für Bilder/Grafiken/Animationen eine ausreichend schnelle Ladezeit
„Nutzung zur Prüfungsvorbereitung“	<u>Würden Sie Teile des Lernmoduls zur Prüfungsvorbereitung nutzen?</u> a. Ja, Zusammenfassungen b. Ja, einzelne Kapitel c. Ja, Animationen d. Ja, Grafiken e. Nein, man müsste das Lernmodul komplett bearbeiten f. Nein, ich kann am Computer nicht lernen
„Freiwillige“	Sind Sie an freiwilligen Selbstkontrollen im

<b>Selbstkontrollen“</b>	Rahmen der Vorlesung interessiert? „Freitextfrage“
<b>„Nutze für Sie“</b>	<u>Sind Lernprogramme/Lernmodule für Sie persönlich sinnvoll/nützlich?</u> a. Ja, ich habe ein Haustier b. Ja, ich habe ein Kind nebenbei zu betreuen c. Ja, ich bin flexibler d. Ja, ich habe lange Anfahrtswege zur Fakultät e. Ja, sonstige Gründe f. Nein, für mich nicht sinnvoll
<b>„Layout, Text, Grafiken“</b>	<u>Ausführung des Layouts:</u> a. Der Text war gut lesbar und verständlich b. Die Grafiken waren gut verständlich c. Die Bildauflösung war gut d. Die Verlinkung hat funktioniert
<b>„Nutzung Chatfunktion“</b>	<u>Die Chatfunktion im StudIP:</u> a. Habe ich während der Bearbeitung des Lernmoduls genutzt b. War hilfreich zur Klärung von Sachfragen c. Mir gefällt es, dass die Seite ohne Werbung ist d. Mir gefällt die geschlossene Benutzergruppe
<b>„Beurteilung Lernmodulkriterien“</b>	<u>Beurteil Sie folgende Lernmodulkriterien:</u> a. Mir gefällt, dass ich meine Lernzeiten selbst einteilen kann b. Mir gefällt, dass ich dem Dozenten per Mail Fragen stellen kann, ohne mich vor den anderen zu blamieren c. Mir gefällt, dass ich die Lerngeschwindigkeit meiner persönlichen Leistung anpassen kann d. Mir gefällt, dass ich nebenbei im Internet Sachen nachschlagen kann, die mich zusätzlich zu diesem Thema interessieren e. Mir gefällt nicht, dass ich am Computer/Notebook lernen soll f. Mir gefällt nicht, dass ich keinen persönlichen Kontakt zum Dozenten habe g. Lernmodule sind für mich absolut ungeeignet, da ich keine Selbstdisziplin zum Lernen habe
<b>„Nachteil der Vorlesung“</b>	<u>Was sind für Sie persönlich Nachteile einer Vorlesung?</u> a. Feste Vorlesungszeiten b. Zeitaufwand durch Anfahrtsweg c. Die Wissensvermittlung ist sehr von der „Tagesform“ des Dozenten abhängig d. Multimedia wie Animationen und Filme werden selten verwendet

	<ul style="list-style-type: none"> <li>e. Die zur Verfügung gestellten Unterlagen könne veraltet sein</li> <li>f. Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden in manchen Fächern nicht zur Verfügung gestellt</li> <li>g. Im Krankheitsfall des Dozenten kann die Vorlesung kurzfristig abgesagt werden</li> <li>h. Wird eine Vorlesung verpasst, sind die begleitenden Unterlagen manchmal unzureichend.</li> </ul>
<b>„Vorteile der Vorlesung“</b>	<p><u>Was sind für Sie persönlich Vorteile einer Vorlesung?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Persönlicher Kontakt zum Dozenten</li> <li>b. Man kann direkt Fragen an den Dozenten stellen</li> <li>c. Man hat durch seine Kommilitonen ein Gemeinschaftsgefühl</li> <li>d. Eine Vorlesung kann Wissen authentischer vermitteln</li> <li>e. Der Dozent kann einen für das Fach begeistern</li> </ul>
<b>„Anregungen und Wünsche“</b>	<p>Hier können Sie noch Anregungen und Wünsche loswerden: „Freitextfrage“</p>

## 10.2 Anhang II: Originalantworten der Teilnehmer

### Würden Sie gerne ein weiteres Lernmodul bearbeiten?

- 1 ja, denn zu hause am pc kann man sich individuell zeit nehmen alles in ruhe zu bearbeiten und evtl bei bedarf zurückblättern :)
- 2 Gerne. Problem der 2. Runde war, dass momentan die heisse Phase der Prüfungszeit stattfindet. Dadurch fehlte das letzte Quentchen Hingabe infolge Zeitmangels. Lieben Dank.
- 3 Muss nicht sein
- 4 vielleicht, kommt darauf an über welches fach.
- 5 ja, da es den Stoff in einem angemessenen Rahmen zusammenfasst und verständlich darlegt Dinge die man aus verschiedensten Gründen in der Vorlesung nicht mitbekommen hat werden wiederholt bzw. gut erklärt genauso wie die Grundlagen durch die Begriffserklärung wiederholt und gefestigt werden
- 6 Ja, da das Lernprogramm, die für den Dozenten prüfungsrelevanten Themen, gezielt zusammenfasst. Ein gut durchdachtes Lernprogramm erhöht bei mir die Wahrscheinlichkeit, dass ich den Vorlesungsstoff nacharbeite. Allerdings ist für mich ein Lernprogramm nur in Verbindung

## X Anhang

mit der Vorlesung wirklich sinnvoll.

- 7 Ja, weil ich mir den Zeitpunkt selbst aussuchen, das Tempo selbst bestimmen und das Programm auch beliebig oft wiederholen kann (vs. Vorlesung).
- 8 ja
- 9 Ja, wenn die Möglichkeit gegeben ist, das Lernprogramm auszudrucken oder es auf dem PC abzuspeichern.
- 10 ja, aber nur wenn die möglichkeit gegeben ist es abzuspeichern oder auszudrucken
- 11 Ja, weil es abwechslungsreich ist und jederzeit verfügbar
- 12 Ja! Speziell in der Vorbereitung auf eine Prüfung würde ich ein solches Lernmodul, gerne auch mit Selbsttest nutzen.
- 13 Ja, ich denke es ist eine sinnvolle Ergänzung zu den Vorlesungen und auch gut zur Wiederholung.
- 14 als Ergänzung zur Vorlesung sicherlich überaus sinnvoll, da man alles nochmal zu Hause in Ruhe durchgehen kann
- 15 ja
- 16 Ja, da es gut zusammengeschnittene Informationen waren, die in den meisten Büchern entweder zu oberflächlich oder zu tied erläutert werden.
- 17 Ja gern, denn ich habe bisher nur dieses Lernprogramm bearbeitet.
- 18 ja, variable Zeiteinteilung; man kann auch später nochmal vorherige Folien ansehen
- 19 Nein
- 20 Ja, ist eine Abwechslung zum Lernen aus Büchern Skripten und zur Vorlesung
- 21 Wenn ich die Zeit dazu hätte, sehr gerne.
- 22 ja, wäre auch wirklich eine gute ergänzung zu den vorlesungen
- 23 Ja, denn ich finde dieses Lernprogramm ist eine tolle Ergänzung zur Vorlesung!
- 24 ja, da ich es hilfreich finde und auf aufmerksamer bin als in der Vorlesung!
- 25 JA! es hilft sich die Inhalte durch Wiederholung besser einzuprägen
- 26 Ich lerne lieber aus Büchern als vom Display und finde glaube ich die Vorlesungen auch besser als das Selbststudium vor dem PC. Für mich käme also ein Lernprogramm nur als Ergänzung in Frage.
- 27 Ja, aber mit Interaktivelementen, nicht ein Skript zum durchklicken
- 28 Ja , weil es Zusammenhänge verdeutlicht und das Thema erklärt

## X Anhang

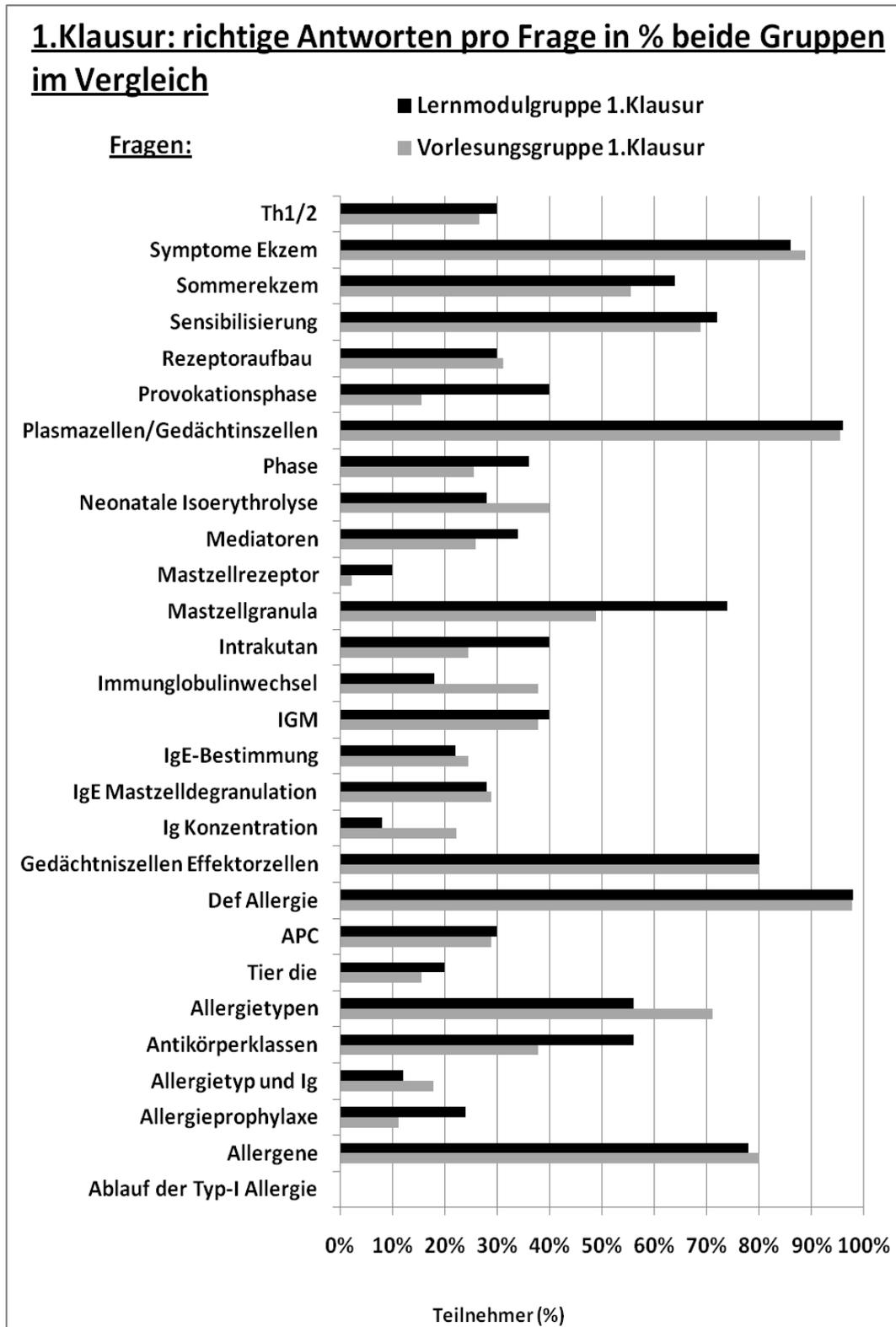
- 29 Ja Die Aufarbeitung hat mir sehr gut gefallen. Zudem fiel es mir leicht zu hause die Übungen bequem am PC zu machen.
- 30 Ja. Ich finde es sehr viel besser als in der Vorlesung, weil ich mein Tempo selbst bestimmen und einzelne Sachen wiederholen kann. Außerdem macht es mehr Spaß als ein Buch zu lesen.
- 31 ja. Zur Vertiefung gut geeignet
- 32 Ja, da man diese im Gegensatz zur Vorlesung öfters nutzen kann. Man erhält auch viel schneller einen besseren Überblick über wichtige Themenbereiche, als durch das Lesen vieler, unübersichtlicher Fachliteratur!
- 33 Verschiedene Physiologithemen, weil sehr gute Ergänzung zur Vorlesungen und Prüfungen darstellt
- 34 Ja, weil man sich die Zeit selbst einteilen, Pausen machen und beliebig oft bestimmte Teile wiederholen kann, was bei Vorlesungen nicht der Fall ist.
- 35 ja, weil das Themas sehr interessant ist und es sehr lehrreich war
- 36 Ja, denn der Lernstoff ist schon so ausgearbeitet, dass man alles schnell erfasst
- 37 Ja gerne, z.b. um mein Wissen zu erweitern und zu ermitteln, wie weit mein Wissensstand ist bzw wo die Lernziele liegen.
- 38 Ja sehr gerne, da der Stoff zusammenfassend dargeboten wird. Wenn man am Ende eines Lernmoduls für auftretende Fragen dann ein Seminar besuchen könnte wäre das meiner Ansicht nach noch effektiver.
- 39 Kommt auf den Dozenten an. Wenn der Dozent gut ist, besuche ich lieber die Vorlesung, weil ich das Gefühl habe, dort mehr mitzunehmen, als bei einem Lernprogramm. Außerdem kann ich in der Vorlesung gleich Fragen stellen, wenn etwas unklar ist.
- 40 ja, ab und zu als prüfungsvorbereitung, da gute wiederholung
- 41 Ja, da die Informationen kompakt aufgeführt sind und die zum Teil sehr aufwändige Recherche verringert wird!
- 42 Ja, als Zusammenfassung vor der Prüfung mit dem anschließenden Slbsttest, finde ich es sehr gut. Als alleiniges Lehrmittel schweirig, da ich mich oft mit anderen in der Uni über nicht verstandene Sachen austausche
- 43 Nein
- 44 Ja, weil es sich prima überallabrufen (z.B. im klinikdienst) läßt und es eine sehr angenehme abwechslungsung ist
- 45 Ja, da im Lernprogramm eine gute Zusammenfassung des relevanten Stoffes aufgeführt wird, an welcher man sich orientieren kann.
- 46 ja, da das wichtigste zum jeweiligen thema behandelt wird. und man sich nicht in unwichtigen Deails so schnell verlieren kann. Finde Lernmodule

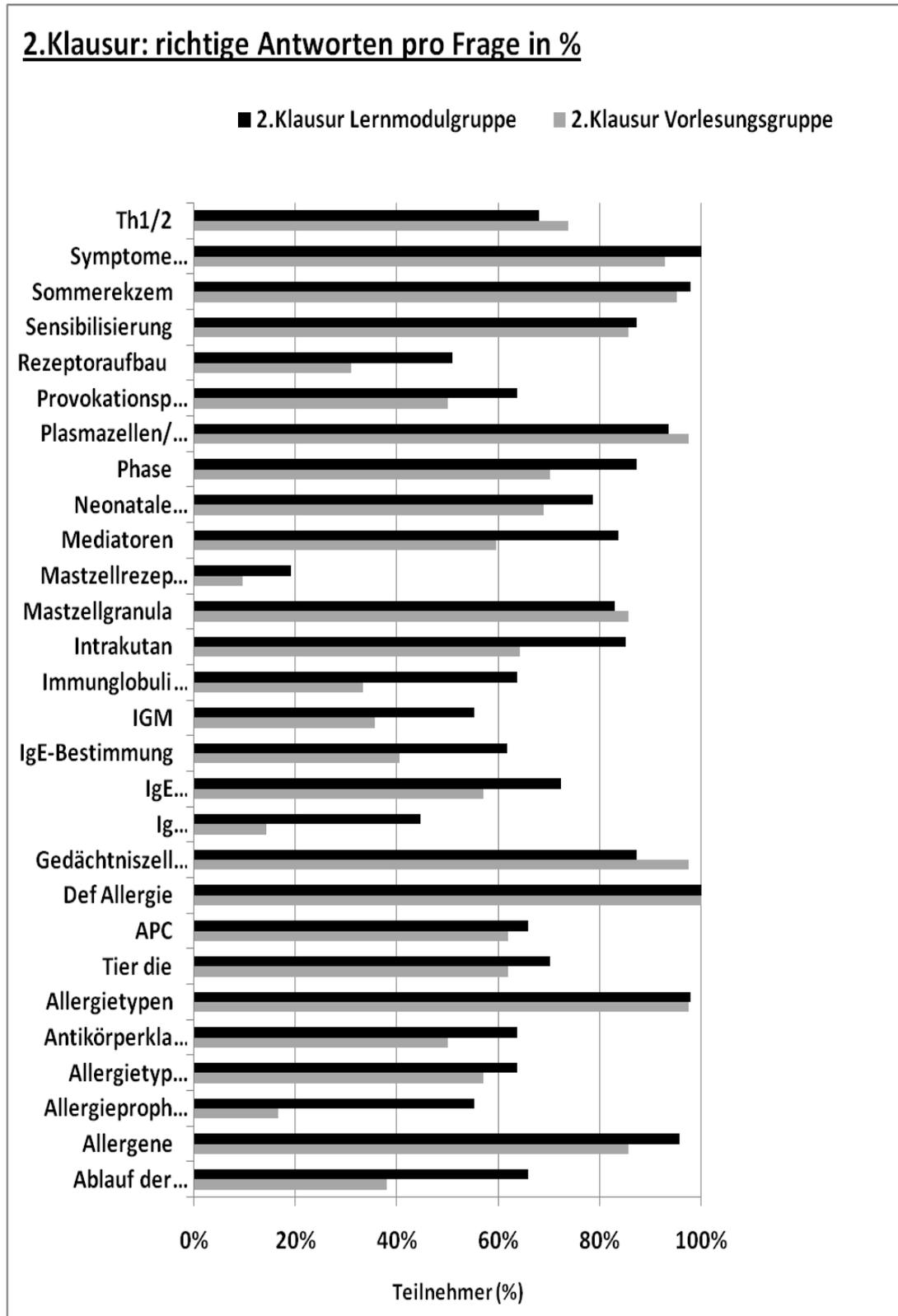
## X Anhang

super, da ich mich zu Hause viel besser konzentrieren kann, als während der Vorlesung....

- 47 klar! wäre natürlich toll wenn lernmodule auch für 'pflichtfächer' angeboten werden. ist aber natürlich aufwendig für die dozenten...
- 48 Ja gerne, da ein Lernprogramm einem Hilfe gibt, indem es den Stoff "künstlich" einteilt. Alleine sitzt man manchmal vor einem "Riesenstoffberg" und weiß nicht, wo anfangen, um ihn zu bezwingen.

10.3 Anhang III: Grafische Darstellung der Klausurergebnisse





10.4 Anhang IV: Grafische Darstellung des Evaluierungsergebnisses

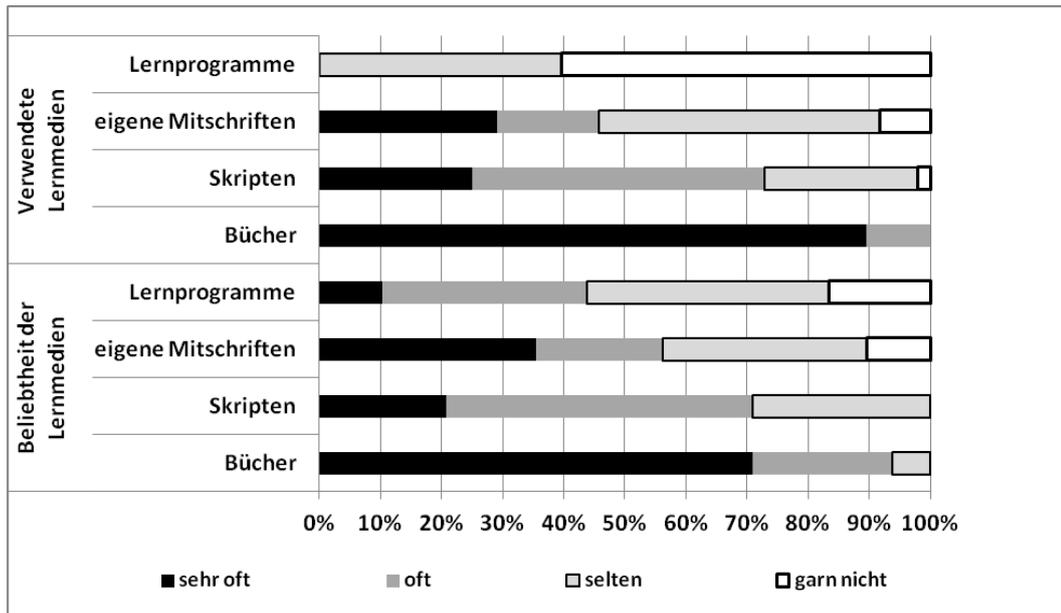


Abb. 38 Ergebnis der Evaluierung 1

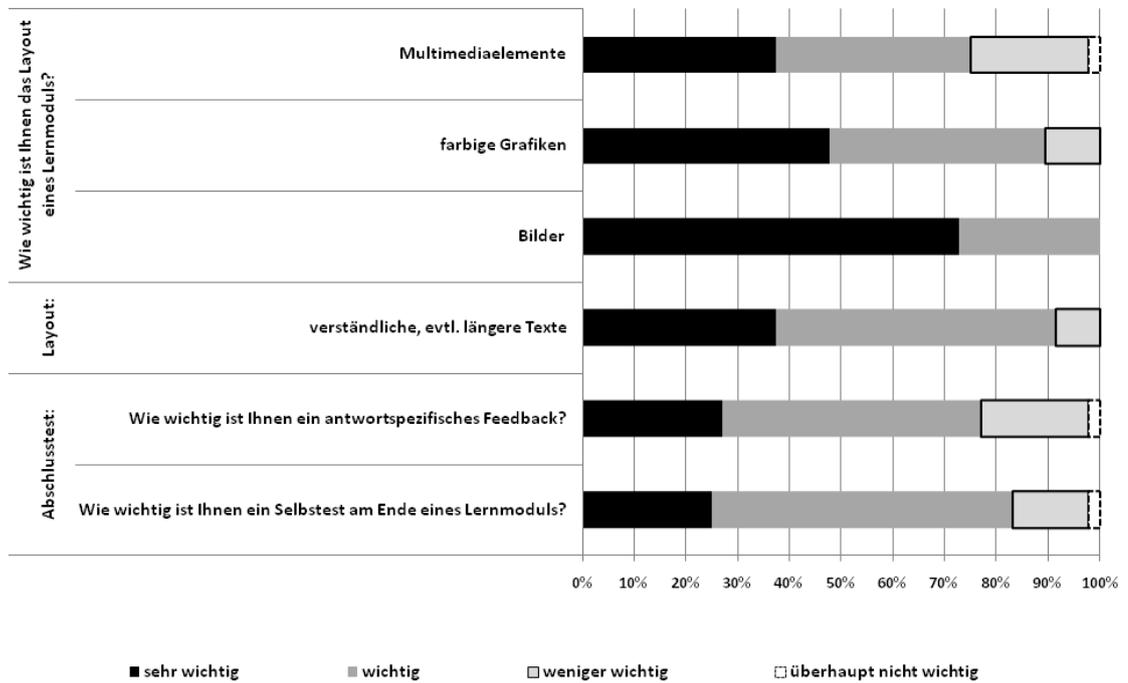


Abb. 39 Ergebnis der Evaluierung 2

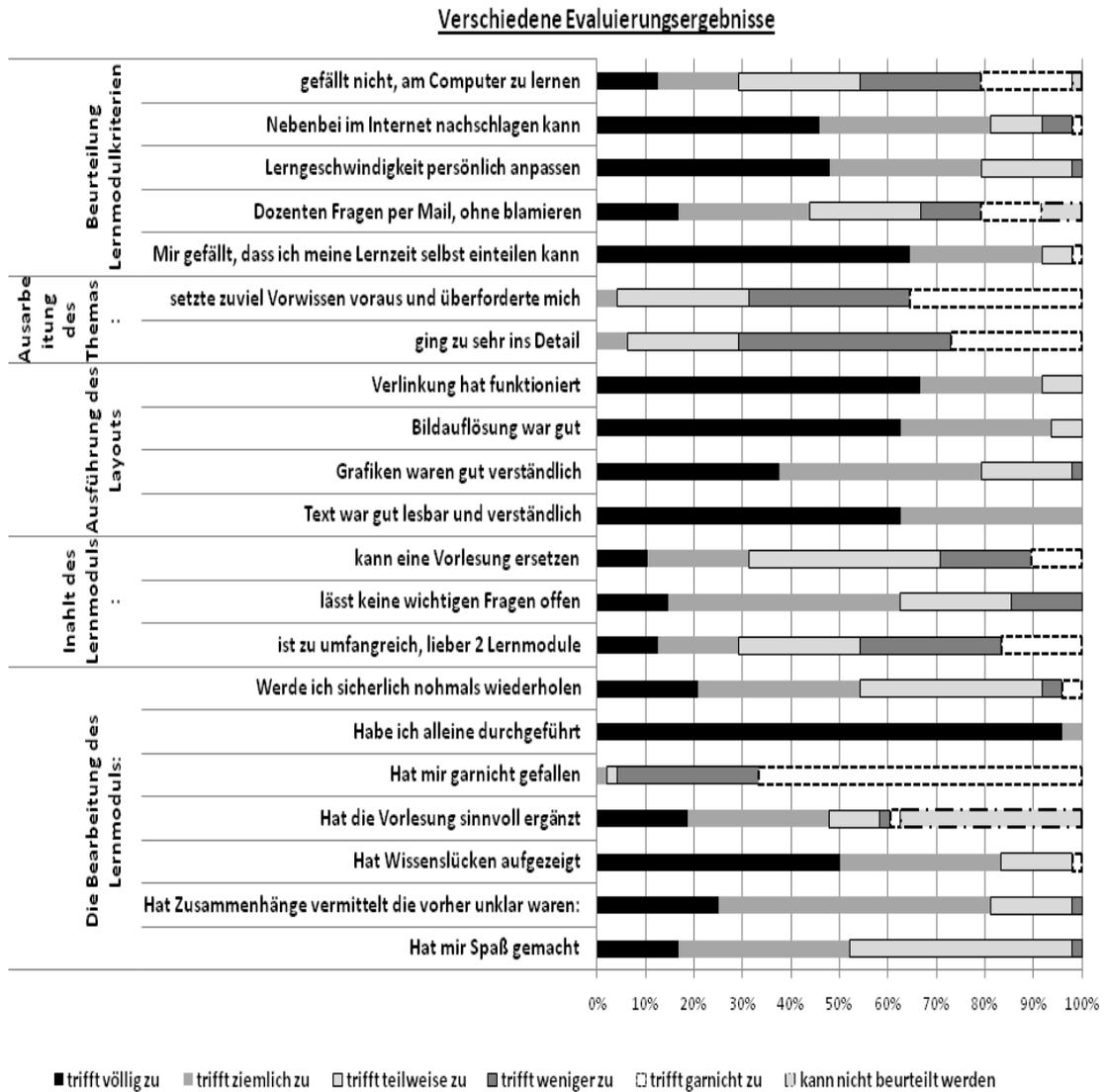


Abb. 40 Ergebnis der Evaluierung 3

### 10.5 Anhang V: Abbildungen der verwendeten Fragentypen

**Die Definition des Begriffes "Allergie" lautet:**

- eine unverhältnismäßig schwache Immunreaktion mit familiärer Neigung
- verstärkte, familiäre Neigung auf ein Allergen zu reagieren
- eine unverhältnismäßig starke Immunreaktion auf ein ansonsten harmloses Allergen

Abb. 41 Fragentyp: Single Choice

Drei wichtige Mediatoren sind  ,  und  .

- Adrenalin
- Prostaglandin
- Acetylcholin
- Histamin

Abb. 42 Fragentyp: Anordnungsfrage horizontal

Ordnen sie die Futtermittelkomponenten nach der Häufigkeit der Allergien. Beginnen sie mit dem häufigsten Allergen.

Abb. 43 Fragentyp: Anordnungsfrage

**Ordnen Sie die Abwehrzellen den Allergietypen zu:**

Typ-I ↔

Zytotoxische Reaktion ↔

Typ-III ↔

delayed Typ ↔

Abb. 44 Fragentyp: Zuordnungsfrage

Die beste Allergieprophylaxe ist die Vermeidung der  -Phase.

Abb. 45 Fragentyp: Lückentext

## X Anhang

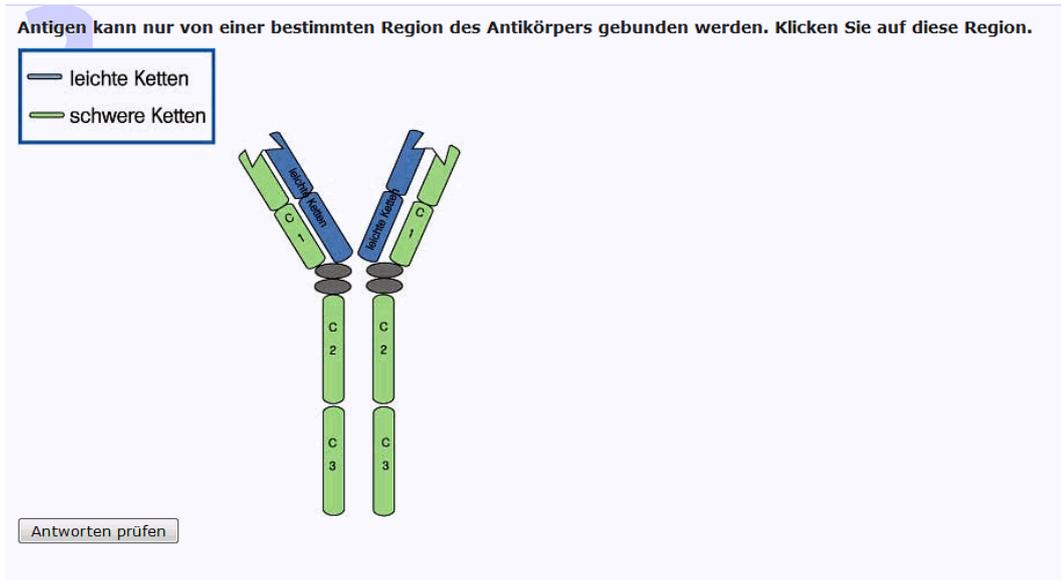


Abb. 46 Fragentyp: Bilderfrage

## 11 Danksagung

Bei Univ.-Prof. Dr. Thomas Göbel möchte ich mich recht herzlich für die Bereitstellung des interessanten Themas, seine unendliche Geduld, sowie die immer superschnelle Beantwortung von E-Mails und Fragen bedanken. Eine bessere Betreuung kann man sich nicht wünschen. Vielen Dank dafür.

Dr. Heinrich Flaswinkel möchte ich für die vielen Anregungen und Überlegungen, sowie die allseits gute Zusammenarbeit recht herzlich danken.

Herrn Dr. Reese danke ich sehr für seine Geduld und seine Hilfe bei der Erweiterung der statistischen Auswertung.

Ein großes Dankeschön auch an Cyrill Matenaers, der mir bei Softwarefragen und Problemen immer und zu jeder Tages- und Nachtzeit eine Hilfe war.

Ein Dank auch an Mathias Kunkel von der Universität Köln für die Bereitstellung von Infomaterial bezüglich der Entwicklung von ILIAS.

Bei meiner Tante und meiner Oma möchte ich für die großzügige Unterstützung über die Zeit hinweg ganz ganz herzlichen Dank sagen. Ohne sie wäre meine Dissertation nicht möglich gewesen.

Meinen Eltern danke ich, dass sie mir meinen Berufsweg ermöglicht haben und mich immer unterstützt und an mich geglaubt haben. Papa, du bist ein erstklassiger Stallmeister!

Nadine möchte ich für die vielen Telefonate, in denen sie sich meine schlechte Laune oder Frustration anhören musste, danken.

Meiner Freundin Hedda danke ich dafür, dass sie immer für mich da ist, meine Stimmungsschwankungen beim Schreiben ausgehalten hat und mein Leben so bereichert.

**12 Literaturverzeichnis**

1. Claudia Rohloff, M.B., *Das Internet als neuer Kommunikationsraum für Kinder und Jugendliche*. WS 2003/2004.
2. TAppV, *Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten (TAppV)*. 27. Juli 2006.
3. Freyberg, D., *Problemorientiertes Lernen*. 2009: GRIN-Verlag.
4. Wadolle, W., *Handlungsorientiert Lernen im Studium*. 2009: GWV-Verlag.
5. Brunner, C.J., *Workshop: Veterinary Immunology Teaching*. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 1996. **54**: p. 385-387.
6. Niegemann, H.M., S. Domagk, and S. Hessel, *Kompendium multimediales Lernen*. 2008: Springer Verlag.
7. Riehm U., W., *Multimedia Mythen, Chancen und Herausforderungen*. 1995: Mannheim: Bollmann.
8. Djamshid Tavangarian, K.N., Carsten C. Schnekenburger, Enrico Dressler, *E-Learning in Mecklenburg-Vorpommern; Zum aktuellen Stand der E-Learning-Aktivitäten Studie im Auftrag des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern*. 2007, Universität Rostock, Institut für Informatik Lehrstuhl Rechnerarchitektur.
9. Schönfeld, K., *Computerbasiertes Lernen - eine Broschüre zum Projekt „Blended Learning in KMU“*, in *Senatsverwaltung für Wirtschaft, Arbeit und Frauen und aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds*. 2006.
10. Krüger-Brand, H.E., *E-Learning in der Medizin: Die Prüfung mit der Maus*. *Deutsches Ärzteblatt*, 12. März 2004. **Jg. 101 Heft 11**: p. A 676-678.
11. Zehetmaier, S., *Blended Learning -*

- Eine Lernmethode mit Erfolgsgarantie.*, ed. Studienarbeit. 2005: GRIN-Verlag.
12. [www.lehrerfortbildung-bw.de/elearning/formen](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/elearning/formen). *Formen des E-Learning*.
13. Hilberg, K., *e-Learning - Ein erweitertes Lernen und Studieren?* 2008: GRIM-Verlag.
14. Mader, G. and W. Stöckl, *Virtuelles Lernen: Begriffsbestimmung und aktuelle empirische Befunde*. 1999: Studien-Verlag.
15. Hölterhof, T. *Was bedeutet «virtuelles Lernen»? Philosophische Überlegungen zum Begriff «virtuell» im Kontext «virtuellen Lernens»*. [www.medianpaed.com](http://www.medianpaed.com) 2008.
16. Hahn, N., *Zur Pyometra beim Hund - Eine Literaturstudie und die Vorstellung zweier mit dem Casus-System erstellten Lernfälle*. Dissertation Tierärztliche Fakultät der LMU München, 2009.
17. Frankfurth, A., *E-Learning Architekturmanagement*. 2009: Kassel University Press.
18. Kunkel, M., *Die Open Source Plattform ILIAS Herkunft, Konzept, Entwicklung*, Uni Köln.
19. D.Euler, S.S.H., *E-Learning in Hochschulen und Bildungszentren*. 2005: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH.
20. Leidhold, W., et al., *Virtus: Virtuelle Universitätssysteme Köln*. 1998, Verlag Bertelsmann Stiftung.
21. Kunkel, M., *Join the Free Spirit: ILIAS open source E-Learning*, Universität zu Köln.
22. Koring, B., *Pädagogische Kommunikation im virtuellen Seminar*. Bildung und Erziehung, 1999. 52: p. 14 page(s) (35 - 48).
23. Kiedrowski, J.v. and M. Kunkel, *Gestaltung von Lernplattformen als Open-Source-Software am Beispiel der Plattform ILIAS*. 2004.
24. Kaiser, S., *ILIAS an deutschen Hochschulen*.

- [www.lernenzweinull.de](http://www.lernenzweinull.de), 2010.
25. Jendryschik, M., *Einführung in XHTML, CSS und Webdesign: Standardkonforme, moderne und barrierefreie Websites erstellen*. 2009: Addison-Wesley-Verlag.
26. StudIP.  
<http://www.studip.de/info/funktionsuebersicht/>.
27. Redtenbacher, W. *Einführung in die Software-Ergonomie*. 2011.
28. Baeßler, B., et al., *E-Learning-Systeme: Theoriegeleitete Konzeption, Qualitätsmanagement, Implementierung*. Zeitschrift für Medienpsychologie, 2003. 15: p. 1, 13-23.
29. Jäger, D.M. *Erstellung eines Fragebogens*. 2005.
30. Clemens Gottfried, G.H., Wolfgang Scharl, *Kriterienkatalog zur qualitativen Bewertung von Lernsoftware*, i.A.d. BMBWK, Editor. Nov. 2002.
31. Eisermann, M., *Vorlesungsumfrage Topologie WS 2010*, U.S. Institut für Geometrie und Topologie, Editor. 2010.
32. Dichatschek, G. (2004) *Netzbasiertes Lernen in Theorie und Praxis*.
33. <http://www.tu-chemnitz.de/phil/imf/professuren/learning/studentenprojekte/motivationsmodell.htm>.
34. Astleitner, H., I. Pasuchin, and C. Wiesner. *Multimedia und Motivation – Modelle der Motivationspsychologie als Grundlage für die didaktische Mediengestaltung*. [www.medienpaed.com](http://www.medienpaed.com) 2006.
35. Felix-Friedrich, H., *Selbstgesteuertes Lernen - Sechs Fragen, sechs Antworten*, D.I.f.F.a.d.U. Tübingen, Editor.
36. Lazarus, S., *Motivation und Leistung: Die Bedeutung von Attribution, Bewertung und Zielorientierung*, L.M. Department Psychologie, Editor. Mai 2007.

37. Udo Konradt, T.C., Thomas Ellwart, *Erfolgsfaktoren des Lerntransfers unter computergestütztem Lernen* Zeitschrift für Personalpsychologie, 2008. 7 Nr. 2: p. 90-103.
38. Kerres, M., R.K. Keill-Slawik, *Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien in der Bildung*, in *Education Quality Forum. Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien*. 2003, Münster: Waxmann.
39. Max Bielohuby, J.P.E., Julia Rankl, Rudolf Stolla, *Computer-Assistierte-Lernprogramme (CAL) in der Tiermedizin Teil 1*. Deutsches Tierärzteblatt, 2004. 3/2004: p. Seite 249-252.
40. Klimsa P. and Issing, *Information und Lernen mit Multimedia. Multimedia aus psychologischer und didaktischer Sicht*. 2002: Verlags Union, Weinheim.
41. Hinderberger, A.M., ed. *Erstellung eines computergestützten Lernprogramms zum Ausdrucksverhalten des Hundes*. ed. D.m.v. Ludwig – Maximilians – Universität München. 2008.
42. Alan, K.D., *Experimental learning*. New Jearsey, Prentice Hall, Enlewood Cliffs, 1984.
43. Petra Lindemann-Matthies, D.M., Melanie Paschke. *Multimedia und Lernstiltyp: Unterstützt Online-Distance-Learning unterschiedliche Lernstiltypen und führt zu mehr Lernerfolg?* 2006.
44. Euler, Seufert, and Schneider, *E-Learning in Hochschulen und Bildungszentren. Gestaltungshinweise für pädagogische Innovation*. 2004: Oldenbourg.
45. Oliver Bürg, S.R.u.H.M., *Die Bedeutung von Merkmalen des Individuums und Merkmalen der Lernumgebung für die Akzeptanz von E-Learning in Unternehmen*, in *Forschungsbericht Nr. 173*, , Ludwig-Maximilians-Universität

- München and I.f.P. Psychologie,  
Editors. 2005.
46. [www.uibk.ac.at/elearning/didaktik/vorteile.html](http://www.uibk.ac.at/elearning/didaktik/vorteile.html). *E-Learning an der LFU Innsbruck: Vorteile und Grenzen von E-Learning*.
47. Jan, H., *Vor- und Nachteile von E-Learning*, T.U.W. Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, Editor. 2006.
48. Arnim Kaiser, R.K., *Lernertypen - Lernumgebung - Lernerfolg: Erwachsene im Lernfeld*. 2007, Bertelsmann Verlag Bielefeld: Reinhard Hohmann (Hrsg.).
49. Grüning, C., *Garantiert erfolgreich lernen: wie Sie Ihre Lese- und Lernfähigkeit steigern*. 2006: Verlag Grüning.
50. Schumacher, E.-M. (2003) *Die Vorlesung*. Lehridee. Ideen und Konzepte für das lernen und Lehren an Hochschulen S.13.
51. Franke, M., *Lern-Tipps: Vorlesungen und Mitschriebe, Klassiker mit Potenzial* Viamedici online, 2010. Heft 0408.
52. Daniel, O., *Angst vor Sprechstunden beim Professor*, in *Süddeutsche Zeitung*. 22.05.2011.
53. Mandl, H., *Gestaltung problemorientierter Lernumgebungen*. Journal für Lehrerinnen und Lehrerbildung, 2004. 3/2004.
54. Robers, N., *Als Avartar im Hörsaal*, in "Wissen Leben" *Die Zeitung der WWV Münster*. 2011: Münster.
55. Thomas Reglin, F.G., Daniela Stoecker *Ergänzung der Studie zu den Potenzialen von eLearning- /Blended Learning-Lösungen unter besonderer Berücksichtigung von Beispielen der Entwicklungszusammenarbeit*, in PN: 01.2450.3-001.01, D.G.f.T.Z.G.G.S.C.I.-g.b. Qualifizierung, Editor.
56. von Gerlach Rixta, J.P.E., *Einfluss des neuen Urheberrechtsgesetzes*

- auf die Einstellung, den Einsatz  
und die Verbreitung von  
Computerlernprogrammen.* GMS  
Zeitschrift für Medizinische  
Ausbildung, 2005. 22(4)(Doc 209).
57. Schmitt, F., „*Erstellung und  
Evaluierung zweier Lernprogramme  
im Fachgebiet der  
Veterinärimmunologie mit dem  
Autorensystem Casus*“, ed. D.m.v.  
Ludwig – Maximilians – Universität  
München. 2008.