

Aus dem Institut für
Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. K. Pfister

Angefertigt unter der Leitung von
Prof. Dr. K. Pfister

Eine Multimedia-Lern- und Informations-CD-ROM

**Durch Arthropoden-Vektoren übertragene Infektionskrankheiten
der Haussäugetiere im europäischen Raum**

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

von
Stefanie Steiner
aus Altenkunstadt

München 2007

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

Dekan: Univ.-Prof. Dr. E. P. Märtlbauer

Referent: Prof. Dr. Pfister

Korreferent: Prof. Dr. Mansfeld

Tag der Promotion: 09. Februar 2007

INHALTSVERZEICHNIS

1 LITERATURÜBERSICHT	1
1.1 E-Learning	1
1.1.1 Definition	1
1.1.2 E-Learning und damit verbundene Technik	1
1.1.3 Vor- und Nachteile des E-Learning	1
1.2 Erstellung der Multimedia-CD-ROM	3
1.2.1 Motiv der Arbeit	3
1.2.2 Ziel und Zielgruppe des Projekts	3
2 DURCHFÜHRUNG	4
2.1 Material und Methoden	4
2.2 Aufbau und Benutzung der Multimedia-CD-ROM	5
3 DISKUSSION	13
3.1 Motivation, Ziel und Durchführung	13
3.2 Thema und Inhalt der Multimedia-CD-ROM	13
4 ZUSAMMENFASSUNG	16
5 SUMMARY	17
6 LITERATURVERZEICHNIS	18
7 DANKSAGUNG	22
8 LEBENSLAUF	23

1 LITERATURÜBERSICHT

1.1 E-Learning

1.1.1 Definition

E-Learning, Abk. für *electronic learning*; deutsch: elektronisch unterstütztes Lernen, E-Lernen.

Unter dem Begriff E-Learning versteht man alle Formen von Lernen, bei denen digitale Medien für die Präsentation und Distribution von Lernmaterialien und/oder zur Unterstützung zwischenmenschlicher Kommunikation zum Einsatz kommen.

(Quelle: <http://www.wikipedia.de>)

1.1.2 E-Learning und damit verbundene Technik

E-Learning kann auf sehr unterschiedlichen Technologien basieren und auf verschiedene didaktische Weise realisiert werden. Die häufigsten Varianten sind das Computer Based Training (CBT) und das Web Based Training (WBT).

Unter CBT versteht man Lernprogramme, die vom Anwender zeitlich und räumlich flexibel genutzt werden können. Der Lernende muss hierzu nicht im direkten Kontakt mit anderen Lernenden stehen. Diese Programme können multimediale Lerninhalte (z. B. Videos, Animationen, Hörbeispiele, etc.) enthalten und werden meist auf CD-ROM oder DVD angeboten. CBT besteht bereits seit den 1980er Jahren und ist eine nicht tutorielle Form des E-Learning, bei dem das Selbststudium im Vordergrund steht; eine Kommunikation erfolgt allenfalls asynchron.

Das WBT ist eine Weiterentwicklung des CBT und bildet den Grundstein netzbasierter Lernangebote. Die Lerninhalte befinden sich nicht auf einem Datenträger, sondern können online mittels Inter- oder Intranet von einem Webserver abgerufen werden. Dadurch bieten sich vielfältigste Möglichkeiten der Kommunikation und Interaktion mit einem Tutor oder den Mitlernenden.

1.1.3 Vor- und Nachteile des E-Learning

Der größte Vorteil des E-Learning besteht zweifelsohne darin, dass der Lernende sich interaktiv am Lernprozess beteiligt und nicht bloßer Konsument der Wissensvermittlung ist. Durch flexible netzartig aufgebaute Konzepte lassen sich Lerninhalte individualisieren. Der Lernende ist nicht auf das Lerntempo der Mitlernenden und des Lehrers angewiesen, sondern kann alleine und asynchron zu anderen arbeiten. Zudem kann die Reihenfolge der Lerninhalte selbst gewählt werden. Der Anwender ist beim Lernen orts- und zeitunabhängig und kann sein Wissen auch jederzeit und an jedem Ort überprüfen. Da lebenslanges Lernen meist berufsbegleitendes Lernen bedeutet, ist diese Flexibilität auch aus ökonomischer Perspektive von großer Wichtigkeit. Kurse können an bestimmte Bedürfnisse adaptiert werden, arbeitsprozessintegriertes Lernen wird vereinfacht. Der Zugang von verschiedenen Ebenen und durch verschiedene Sinne (Videos, Hörbeispiele, etc.) ist ebenfalls ein großer Vorteil.

Das Fehlen eines Tutors und die völlige Unabhängigkeit setzen aber große Disziplin des Lernenden voraus und könnten sich deshalb auch nachteilig auswirken. Ein weiterer Nachteil könnte sein, dass die Präsentation von technischen und nicht von didaktischen Faktoren bestimmt wird. Zudem werden zu wenige Materialien von Pädagogen erstellt. Auch muss der Anwender sich zunächst mit der Anwendung des Programms auseinandersetzen, bevor er mit dem Lernen beginnen kann. Und es besteht die Gefahr der sozialen Isolierung, wenn nur Zuhause am PC gearbeitet wird.

Bis vor einigen Jahren bestand die allgemeine Meinung, dass das E-Learning die neue Form der Wissensvermittlung ist und auf herkömmliche Lehr- und Lernmethoden verzichtet werden könnte. Heute weiß man, dass die optimale Form des Lernens eine Kombination aus verschiedenen medialen Vermittlungsformen („hybride Lernarrangements“) darstellt. Aber da nicht nur die Medien beim Lernen eine Rolle spielen, kann E-Learning nicht allein als effizient betrachtet werden.

Das Fehlen der zwischenmenschlichen Kommunikation sollte nicht unterschätzt werden. Zudem gibt es unterschiedliche Lerntypen, die auf unterschiedliche Art und Weise lernen wollen. Aber Menschen, die bevorzugt die neuen Medien nutzen, anstatt gedruckte Texte zu lesen, können durch E-Learning viele Lerninhalte besser aufnehmen oder bestehendes Wissen ergänzen und sich interaktiv weiterbilden.

1.2 Erstellung der Multimedia-CD-ROM

1.2.1 Motiv der Arbeit

Aufgabenstellung war es, eine Multimedia-Lern- und Informations-CD-ROM zum Thema „Durch Arthropoden-Vektoren übertragene Infektionskrankheiten der Haus-säugetiere im europäischen Raum“ zu erstellen, die vom Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie als Lehr-, Lern-, Informations- und Fortbildungsmaterial verwendet werden kann.

1.2.2 Ziel und Zielgruppe des Projekts

Die CD-ROM sollte dazu beitragen, das Thema multimedial aufzuarbeiten. Die Bedienung sollte leicht erlernbar und verständlich sein.

Der Anwender sollte die Möglichkeit haben, sich einen Überblick über das behandelte Thema zu verschaffen und bestimmte Inhalte zu vertiefen.

Studierenden dient es so als Lehrmaterial und Lernhilfe sowie zur Prüfungsvorbereitung im Rahmen des Studiums. Sie sollten ihren individuellen Wissensstand überprüfen und auf den zu erlernenden Stoff aus unterschiedlichen Perspektiven zugreifen können.

Praktizierende Tierärzte sollen sich über den Themenbereich informieren und einzelne Inhalte leicht nachlesen können.

2 DURCHFÜHRUNG

2.1 Material und Methoden

Die Multimedia-CD-ROM wurde mit einem Laptop (AMD Sempron, 3,4 GHZ) mit dem Betriebssystem Windows XP, Home Edition erstellt.

Als Autorenprogramm wurde Mediator 7 Pro der Firma Matchware vorgegeben, mit dem bereits andere Medien-Dissertationen erstellt wurden.

Themenbedingt handelt es sich um Infektionskrankheiten verschiedener Tierarten (Kleintiere, Pferd, Wiederkäuer, Schwein) und verschiedenster Erreger (Parasiten, Bakterien, Viren). Um die Praxisrelevanz und Prüfungsvorbereitung auch in den klinischen Fächern zu erleichtern, wurde im Hauptmenü der erste Zugang über die jeweilige Tierart gewählt. Der Anwender hat aber zudem die Möglichkeit, vom Kapitel „Vektoren“ ausgehend auf die Seiten der verschiedenen Krankheiten oder über die „Alphabetische Suche“ mit verschiedenen Schlagworten auf die jeweilige Seite zu gelangen.

Um den Lehrbuchcharakter in gewisser Weise zu erhalten und um die Kompatibilität mit anderen (gedruckten) Lehrmaterialien zu gewährleisten, wurde in den Krankheitskapiteln die Unterteilung in die gewohnten Unterpunkte (1. Allgemeines, 2. Erreger, 3. Verbreitungsgebiet & Epidemiologie, 4. Vektor & Entwicklung, 5. Pathogenese & Klinik, 6. Diagnose, 7. Therapie, 8. Prophylaxe & Bekämpfung, 9. Zoonoseaspekt) gewählt. Diese müssen aber, um die Vorteile der CD-ROM zu nutzen, nicht notwendigerweise chronologisch gelesen werden. Viele Bilder, Zeichnungen und Tabellen, die nach Bedarf vergrößert werden können, unterstützen das Lernen.

Innerhalb des gesamten Programms gewährleisten verlinkte Begriffe, den Gesamtzusammenhang nicht aus den Augen zu verlieren.

Wichtig und zum Thema passend erschien es, dem Kapitel „Kleintiere“ das Kapitel „Reisen mit Hund & Katze“ hinzuzufügen, da der Haustiertourismus und der tierschutzmotivierte Import von Hunden und Katzen aus Südeuropa stetig zunehmen und insbesondere der praktisch tätige Tierarzt immer häufiger mit derartigen Fällen konfrontiert wird. Es wird eine Übersicht über die in den verschiedenen Ländern relevanten Infektionskrankheiten gegeben und über gesetzliche Einreisebestimmungen informiert.

Das Quiz ist Tierart spezifisch und sollte zur Überprüfung des Gelernten dienen. Dabei wurde der Spielcharakter mit Absicht hervorgehoben, um die Motivation zu erhöhen. Dadurch dass der Spieler bei Eingabe einer falschen Antwort ausscheidet und von vorne beginnen muss, wird der Lerneffekt erhöht.

Durch die optische Gestaltung, die jeder Tierart eine Farbe zuweist, und durch die Beibehaltung der Seitengestaltung und der immer gleichen Navigationsleiste soll die Übersichtlichkeit und Bedienerfreundlichkeit unterstützt werden.

2.2 Aufbau und Benutzung der Multimedia-CD-ROM

Die CD-ROM ist mit einer Auto-Start-Funktion ausgestattet, so dass nach Einlegen der CD-ROM in das Laufwerk das Programm automatisch gestartet wird.



Allgemeiner Hinweis: Alle im Programm eingebauten grauen Schaltflächen (Buttons) sind durch Mausklick zu aktivieren. Alle im Text verlinkten Begriffe oder Flächen sind dadurch gekennzeichnet, dass der Cursor-„Pfeil“ zur „Hand“ wird; sie sind ebenfalls durch Mausklick aktivierbar.

Wird der „Start“-Button angeklickt, so folgt ein Wechsel zur Seite „Benutzerhinweise“, in der auf rechtliche Sachverhalte zur Benutzung der CD-ROM hingewiesen wird.

Nur durch Mausklick auf dem „akzeptieren“-Button, gelangt der Benutzer zum Hauptmenü. Ab hier sind alle folgenden Seiten mit einem „Menü“-Button in der unteren Navigationsleiste ausgestattet, so dass jederzeit auf das Hauptmenü zugegriffen werden kann.

HAUPTMENÜ



ENDE

Das Hauptmenü gestattet es dem Anwender, zwischen den Kapiteln nach Tierarten (Kleintier, Pferd, Wiederkäuer, Schwein) auszuwählen, das Vektorenkapitel aufzurufen oder eine Infektionskrankheit bzw. einen Erreger oder eine Arthropoden-Art durch Schnellsuche in der „Alphabetischen Suche“ aufzurufen. Zudem gibt es die Möglichkeit im „Glossar“, verschiedene Begriffserklärungen oder Diagnoseverfahren kurz nachzulesen. Des Weiteren befinden sich die Buttons „Literaturverzeichnis“ und „Abbildungsverzeichnis“ auf der Menüseite, mit denen man zur Liste der verwendeten Literatur und den Bildnachweisen gelangt.

Wird der Button einer Tierart aktiviert, so gelangt der Anwender zum Tierart spezifischen Menü, in dem die jeweiligen relevanten Infektionen, die im europäischen Raum durch Arthropoden übertragen werden, in „Parasitäre Infektionen“, „Bakterielle Infektionen“ und „Virale Infektionen“ gegliedert sind.

Wiederkäuer (Rind, Schaf, Ziege)



Parasitäre Infektionen

Babesiose (Rind)
Babesiose (Ziege/Schaf)
Besnoitiose
Monieziose
Onchocercose
Parafilariose
Setariose
Stephanofilariose
Thelaziose
Theileriose
Trypanosomose

Alphabetische Suche ...

Bakterielle Infektionen

Anaplasmosse
Coxiellose
Eperythrozoonose
Infektiöse
Keratokonjunktivitis
Sommermastitis

Virale Infektionen

Zecken-Enzephalitis
Louping ill

??? Quiz ???

Menü

Ende

Jeder Tierart und dem Vektorenkapitel ist eine eigene Farbe zugewiesen, so dass der Benutzer anhand der Farbgestaltung der Seite jederzeit weiß, wo er sich befindet. Zudem sind als Orientierungshilfe die entsprechenden Tierköpfe bzw. Arthropoden oben rechts eingeblendet.

Auf der Tierart spezifischen Menüseite gibt es stets auch die Möglichkeit auf die „Alphabetische Suche“ zurückzugreifen.

Der Button „Quiz“ führt den Benutzer zu einem Tierart spezifischen Multiple-Choice-Test mit 15 aufeinander folgenden Fragen. Die Fragen müssen chronologisch richtig beantwortet werden (Auswahl der Antwort durch Mausklick auf den jeweiligen Button), um zur nächsten Frage zu gelangen. Wird eine falsche Antwort ausgewählt, muss von vorne begonnen werden. Durch diesen Umstand soll der Ehrgeiz des Spielers geweckt und der Lerneffekt erhöht werden.

WER WIRD MÜCKEN-MILLIONÄR?



5. Arthropoden-Vektor ist hauptsächlich ...

Linognathus vituli

Haematopinus suis

Hippobosca variegata

Chrysops caecutiens



RICHTIGE ANTWORT!!!

Weiter



Mückenkonto

1.000
500
200
100
50



Menü

Ende

Die verschiedenen Infektionskrankheiten auf den Tierart spezifischen Seiten sind durch Mausklick mit den einzelnen Krankheitskapiteln verlinkt.

Ruft man eine Krankheit auf, so gelangt man zum Untermenü dieser Krankheit. Hier wird zunächst ein Menü mit den einzelnen Unterpunkten (1. Allgemeines, 2. Erreger, 3. Verbreitungsgebiet & Epidemiologie, 4. Vektor & Entwicklung, 5. Pathogenese & Klinik, 6. Diagnose, 7. Therapie, 8. Prophylaxe & Bekämpfung, 9. Zoonoseaspekt) aufgeführt.

Durch Aktivieren der Buttons durch Mausklick gelangt man auf die jeweilige Seite. Man kann nun durch Anklicken des „eins weiter“-Buttons (Pfeil) ganz rechts in der unteren Navigationsleiste die einzelnen Unterpunkte nacheinander lesen oder mit dem „zurück“-Button ganz links in der unteren Navigationsleiste wieder zum Untermenü der Krankheit gelangen und selbst die Reihenfolge des Lesens und Lernens bestimmen.

Der Aufbau der Seiten ist stets analog gestaltet, so dass es dem Anwender erleichtert wird, sich zurechtzufinden.

Lyme-Borreliose



2. Erreger

Borrelien sind **Bakterien** der Ordnung Spirochaetales, Familie Spirochaetaceae, Gattung *Borrelia*.

Spirochäten weichen in ihrem Aufbau deutlich von anderen Bakterien ab.

Ein protoplasmatischer Zylinder enthält das Kernäquivalent und die protoplasmatischen Bestandteile; er ist von der zytoplasmatischen Membran und der Zellwand umgeben.

Zwischen Zellwand und einer mehrschichtigen äußeren Hülle sind die periplasmatischen Geißeln/Axialfibrillen angeordnet. (Diese ähneln in ihrem Aufbau den Geißeln anderer Bakterien.) Der protoplasmatische Zylinder ist um den Achsenstab gewunden, wodurch sich die schraubenförmige Gestalt ergibt. Durch Kontraktion kommen rotierende und schraubenförmig-drehende Bewegungen zustande.

Borrelien sind schraubenförmig, 0,2-0,5 µm x 3-20 µm groß und besitzen 3-10 lockere Windungen. 7-30 periplasmatische Endoflagellen entspringen jeweils am Ende. Kultivierbare Vertreter sind mikroaerophil; es werden komplexe Medien benötigt (z.B. Barbour-Stoener-Kelly-Medium mit Kaninchenserum supplementiert; mehrtägige aerobe Bebrütung bei 30-33°C).



2005 wurde erstmals in Deutschland bei einem Shetlandpony mit neurologischer Symptomatik *B. burgdorferi* s.s. aus dem Liquor mittels PCR nachgewiesen.



Menü

Ende



Den linken und größten Teil nimmt der Haupttext ein, der zum Teil mit einer Scrollfunktion ausgestattet ist. Rechts gibt es stets ein grau hinterlegtes Rechteck mit Bildern, Zeichnungen, Entwicklungszyklen und Tabellen, die durch einen „Mouse-over“-Effekt (Hereinfahren der Maus ins Bild) bzw. bei den Tabellen durch Anklicken des Symbols „Tabelle“ vergrößert werden können. Aus Gründen der Benutzerfreundlichkeit wurde das Layout der Seiten auch beibehalten, wenn keine Bilder eingefügt wurden (leichtere Orientierung bei gleichem Seitenaufbau).

Unten rechts gibt es einen grau hinterlegten Kasten, in dem interessante Zusatzinformationen, kurze Zusammenfassungen oder wichtige Schlagworte nachzulesen sind.

Im Haupttext sind rot und fett gedruckte Begriffe verlinkt. Sie führen zu anderen Seiten im Programm, die diesen Begriff näher erläutern.

Die unterste Leiste enthält (soweit es sinnvoll ist) Buttons, die „eins zurück“ bzw. „eins vor“ auf die nächste Seite oder „zurück“ bzw. „vor“ zum nächsten bzw. vorherigen (Unter-)Menü führen (Pfeile).

Auf der Menüseite der Kleintiere ist eine zusätzliche Schaltfläche „Reisen mit Hund & Katze“ eingefügt. Wird diese durch Mausklick aktiviert, so gelangt der Benutzer zu einer Europa-Karte, in der die einzelnen Länder durch Hineinziehen der Maus durch die jeweiligen Länderkennzeichen deutlich gemacht werden und angeklickt werden können.

Die einzelnen Länderseiten informieren über Infektionskrankheiten („Reisekrankheiten“) für Hund und Katze im jeweiligen Land und die Einreisebestimmungen für dieses Land.

Im linken Feld „Infektionskrankheiten“ findet der Anwender eine alphabetisch geordnete Liste mit den relevanten Infektionskrankheiten für dieses Land. Die unterstrichenen Begriffe können angeklickt werden; es handelt sich hierbei um Arthropodenübertragene Infektionen, die in dieser CD-ROM näher behandelt werden.

Im rechten Kasten werden die Einreisebestimmungen näher erläutert.

Die „EU-Bestimmungen“ (Button) enthalten die gesamten gesetzlichen Bestimmungen zum Reisen mit Hunden und Katzen innerhalb der Europäischen Union (EU) sowie Ein- und Ausreise (Drittländer-Regelungen).

REISEN MIT HUND UND KATZE

Spanien & Kanarische Inseln (E)

Infektionskrankheiten

- Ancylostomatidose
- Babesiose
- Dirofilariose
- Echinokokkose
- Ehrlichiose/Anaplasmosse
- FSME
- Giardiose
- Hepatozoonose
- Leishmaniose
- Leptospirose
- Lyme-Borreliose
- Parvovirose
- Staupe
- Tollwut
- Toxocarose

Einreisebedingungen

Es gelten die EU-Bestimmungen.

Regionale Regelungen hinsichtlich Leinenpflicht, Maulkorb, gefährliche Rassen.

Besitzer von Hunden, die zu den potentiell gefährlichen Hunderasse gehören (Pit-Bullterrier, Staffordshire-Terrier, American Staffordshire-Terrier, Rottweiler, Dogo Argentino, Fila Brasileiro, Tosa-Inú, Akita-Inú) müssen sich zwecks Registrierung und Einhaltung der Vorschriften an die zuständige Gemeinde und autonome Regierung wenden.

EU-Bestimmungen

Menü Ende

Vom Hauptmenü aus gelangt man mit dem „Vektoren“-Button in das Vektoren-Menü. Dieses enthält Schaltflächen mit den unterschiedlichen Arthropoden (Zecken, Flöhe, Läuse, Haarlinge, Fliegen, Mücken). Zudem gibt es einen „Systematik“-Button, mit dem die gesamte Systematik der Arthropoden eingesehen werden kann, sowie einen „Quiz“-Button, mit dem sich das Vektoren spezifische Quiz starten lässt.

Durch die einzelnen Arthropoden-Buttons gelangt man auf eine spezifische Systematikseite, von der aus man in die Kapitel ausgewählter Familien, Gattungen oder Arten gelangt. Die Untermenü-Seiten sind wieder gegliedert in einzelne Unterpunkte (1. Arten, 2. Morphologie, 3. Entwicklung, 4. Vorkommen & Epidemiologie, 5. Pathogenese & Klinik, 6. Vektorfunktion, 7. Diagnose, 8. Prophylaxe & Bekämpfung), die chronologisch oder in einer selbst gewählten Reihenfolge gelesen werden können. Zudem gibt es Einzelseiten zu verschiedenen Arthropoden-Arten.

MÜCKEN



Familie Culicidae

1. Arten

2. Morphologie

3. Entwicklung

4. Vorkommen & Epidemiologie

5. Pathogenese & Klinik

6. Vektorfunktion

7. Diagnose

8. Prophylaxe & Bekämpfung



Culex sp.



Menü

Ende



Alphabetische Suche ...

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Ceratophyllus gallinae (Vektoren)
Ceratopogonidae (Vektoren)
Chrysops caecutiens (Vektoren)
Coxiellrose (Wiederkäuer)
Coxiella burnetii (Wiederkäuer)
Ctenocephalides felis, C. canis (Vektoren)
Culex spp. (Vektoren)
Culicidae (Vektoren)
Culicoides nubeculosus (Vektoren)



Menü

Ende

In der „Alphabetischen Suche“ wird durch Mausklick auf einen Buchstaben in der oberen Leiste eine Liste mit Begriffen (beginnend mit dem aufgerufenen Buchstaben) geöffnet. Diese Begriffe sind durch Mausklick verlinkt mit den jeweiligen Seiten im Programm.

Im „Glossar“ kann in ähnlicher Weise eine Liste aufgerufen werden, in der Begriffe (beginnend mit dem jeweiligen Buchstaben) kurz erklärt werden.

Von der Startseite an hat der Benutzer die Möglichkeit, das Programm durch Anklicken des „Ende“-Buttons auf allen Seiten und jederzeit zu beenden.

3 DISKUSSION

3.1 Motivation, Ziel und Durchführung

Mit dieser CD-ROM soll dem Wunsch vieler Studierender entsprochen werden neue Lernmaterialien zu schaffen, die angepasst an die heutige Zeit, nicht mehr nur den herkömmlichen Printmedien entsprechen, sondern sich dadurch auszeichnen, dass sie den Lernstoff multimedial, flexibel und individuell zugänglich machen.

Etwa 90% aller Studenten der Tierärztlichen Fakultät in München besitzen einen eigenen PC oder haben Zugang dazu (BIELOHUBY et. al., 2004). Damit besteht sicherlich Bedarf an digitalen Lernprogrammen und die technischen Voraussetzungen und Kenntnisse für deren Einsatz werden ebenfalls erfüllt.

Auch praktisch tätige Tierärzte verfügen heutzutage schon aus praxis-technischen Gründen über einen PC und können die neuen Medien als Informations- und Fortbildungsmaterial nutzen. Da die Zeit im Berufsalltag meist knapp bemessen ist, bieten die Programme den Vorteil, dass sie schnell sowie zu jeder Zeit und ortsungebunden zugänglich sind. Auf bestimmte Informationen kann meist leichter zugegriffen werden als in herkömmlichen Printmedien; mit ein einigen Mausklicks gelangt man schnell zur gewünschten Information, wohingegen in gedruckter Fachliteratur meist erst lange geblättert und „quergelesen“ werden muss.

Bei der Herstellung und Programmierung der vorliegenden CD-ROM wurde auf eine leichte Verständlichkeit und nachvollziehbare Struktur besonderer Wert gelegt.

Die optische Aufbereitung durch Abgrenzung der verschiedenen Themen durch spezifische Farben sowie die Anordnung von Abbildungen, Texten und Navigationsflächen erleichtert die Orientierung beim Anwender.

3.2 Thema und Inhalt der CD-ROM

Die Arbeit gibt Studierenden und Tierärzten einen Überblick über die wichtigsten in Europa vorkommenden Infektionserreger und -krankheiten, die von allen Arten von Arthropoden übertragen werden. Es wird auf Vektor und Erreger, das derzeitige Verbreitungsgebiet, die epidemiologische Situation, die Pathogenese und klinische Symptomatik ebenso wie auf die Diagnostik, Therapie, Bekämpfung und Prophylaxe sowie auf die Zoonoserelevanz eingegangen.

Bisher wurden und werden zum Teil bis heute in Deutschland bestimmte durch Arthropoden übertragene Krankheiten als so genannte Reisekrankheiten verstanden. Dies hat zur Folge, dass sie von praktizierenden Tierärzten meist nur in die Differentialdiagnose mit einbezogen werden, wenn in der Anamnese ein Auslandsaufenthalt erfragt wurde. Aus aktuellen Untersuchungen geht hervor, dass sich die Vektoren ebenso wie die von ihnen übertragenen Erreger auch in Deutschland ausbreiten. Daraus lässt sich die Prognose ableiten, dass sich auch heimische Tierärzte in Zukunft in Aus- und Weiterbildung intensiver mit Arthropoden-übertragenen Infektionskrankheiten wie Babesiose, Borreliose, Ehrlichiose, Anaplasiose, Leishmaniose etc. beschäftigen müssen.

Alle im europäischen Raum vorkommenden relevanten Arthropoden-übertragenen Infektionskrankheiten der Haussäugetiere (Rind, Schaf, Ziege, Pferd, Schwein, Hund und Katze) werden auf der vorliegenden CD-ROM in multimedialer Form beschrieben.

Durch die fortschreitende Klimaerwärmung finden Arthropodenarten, die bislang nur in Südeuropa heimisch waren, auch in unseren Breiten klimatisch günstigere Bedingungen vor. Das hat zur Folge, dass die Alpen ihre Gültigkeit als natürliche Nordgrenze des Vorkommens vieler Arthropoden-übertragener Infektionskrankheiten höchstwahrscheinlich verlieren werden.

Die Renaturierung von landwirtschaftlichen Nutzflächen, die seit den 1980er Jahren in Deutschland subventioniert wurde, ließ Biotop entstehen, in denen sich insbesondere Zecken ansiedeln und ausbreiten konnten. Wild bewachsene, nicht kultivierte und nicht gemähte Wiesen mit vielen wild lebenden Wirten, wie Kleinnagern, Vögeln, Füchsen, Rehen und anderen Wildtieren schafften optimale Entwicklungsbedingungen und Habitate für die Vektoren. So war beispielsweise die Zecke *Derma-centor reticulatus* bis in die 50er Jahre des letzten Jahrhunderts nur in kleinen Naturherden in Süddeutschland autochton und ist heute (bis auf Norddeutschland) in fast allen deutschen Bundesländern mit autochtonen Herden vertreten (HEILE et. al., 2006). *D. reticulatus* ist z. B. Vektor von *Babesia canis canis*, dem Erreger der Hunde-Babesiose.

Die extensive Nutztierhaltung schafft für viele Arthropoden optimale Lebensbedingungen und ein durch das große Aufkommen der Wirtstiere unbegrenztes Nahrungsangebot. Einigen Arthropoden-Vektoren, wie Läusen oder Haarlingen, kommt die ganzjährige Stallhaltung bezüglich ihrer Entwicklung auch klimatisch entgegen. Anderen wie den Zecken, bietet die Freilandhaltung der ökologisch geprägten Landwirtschaft durch die Zunahme der verfügbaren Wirtstiere positive Bedingungen und forciert deren Ausbreitung und Endemisierung.

Zudem werden durch den Tierhandel endemische Stabilitäten aufgebrochen. So sind Rinder z. B. in Gebieten mit endemischer Stabilität bezüglich einer *Babesia divergens*-Infektion durch die ständig stattfindende Superinfektion und frühzeitige Infektion der Jungtiere immun. Bei zugekauften Tieren aus Babesien-freien Gebieten und Gebieten mit endemischer Instabilität kommt es aber zu Krankheitsausbrüchen. Das Auftreten einer klinischen Babesiose bei Rindern ist oft nur auf einer an ein Zeckenhabitat (Überträger ist die Schildzecke *Ixodes ricinus*) angrenzenden Weide zu beobachten (SCHNIEDER, 2006).

Durch die Erleichterung des Tourismus innerhalb der EU (Wegfall der Grenzen) und fehlende Importverbote oder Regelungen z. B. bezüglich vorgeschriebener Nachweismethoden für infizierte Hunde und Katzen aus Südeuropa können sich Erregerreservoir und Endemiegebiete ausbreiten.

So gilt die Hunde-Babesiose, hervorgerufen durch *B. canis canis*, heute in einigen Gebieten Deutschlands als endemisch und kann nicht mehr als reine Importinfektion aus Südeuropa betrachtet werden (HEILE et. al., 2006).

Auch in Deutschland noch nicht endemische Erkrankungen wie z. B. die Leishmaniose des Hundes wird in Kleintierpraxen immer häufiger diagnostiziert, da sie von Reise begleitenden Hunden oder aus Tierschutzgründen importierten Hunden eingeschleppt wird. Es ist auf Grund der Entwicklungen im Tourismus und der Klimaerwärmung in Europa auch eine Verschiebung der Verbreitungsgebiete in Richtung Norden zu erwarten.

Die Vermutung liegt nahe, dass Arthropoden-übertragene Infektionen hierzulande häufiger nicht erkannt oder falsch diagnostiziert werden. Es wird aber auch von Fäl-

len berichtet, die diagnostisch sicher nachgewiesen wurden, aber die Epidemiologie ungeklärt blieb. So wurde bei einem Pferd in Süddeutschland eine *Leishmania infantum*-Infektion mittels PCR (Polymerase-Kettenreaktion) und RFLP (Restriktionsfragment-Längenpolymorphismus-Analyse) nachgewiesen, obwohl das Pferd und dessen Mutterstute ihre Heimat nie verlassen hatten (SCHNIEDER, 2006).

Da in den letzten Jahren die humanmedizinische Bedeutung von Arthropoden-übertragenen Infektionen wie der Borreliose oder der FSME (Frühsommer-Meningo-Enzephalitis) stark zugenommen hat und das öffentliche Interesse, forciert durch die Medien, steigt, wird auch der praktisch tätige Tierarzt immer häufiger mit diesbezüglichen Fragen konfrontiert. Während in den letzten Jahren durch eine Vielzahl von Untersuchungen die Ätiologie, Epidemiologie und der Verlauf verschiedener Krankheitsbilder der Borreliose und FSME beim Menschen detailliert beschrieben wurden, ist die veterinärmedizinische Bedeutung von Borrelien, Rickettsien und FSME-Viren bislang nur lückenhaft verstanden (LENGAUER et. al., 2006).

Die Bekämpfung der Vektoren wird sich auch in Zukunft schwierig gestalten. Zum einen werden wohl der Klimawandel und die sich zu Gunsten der Arthropoden verändernden Bedingungen in der Landschaft nicht aufzuhalten sein. So wäre z. B. die Flurbereinigung eigentlich die wirksamste Methode zur Bekämpfung der Rinder-Babesiose (SCHNIEDER, 2006), aber der Trend geht eher in Richtung Renaturierung, was aus allgemein ökologischer Sicht sicherlich auch vorzuziehen ist. Zum anderen hätten umfassende Akarizid- und Insektizid-Anwendungen in der Natur natürlich unabsehbare Folgen für das ökologische Gleichgewicht und sind deshalb nicht praktikabel. Wirkstoffanwendungen am Tier und in dessen unmittelbarer Umgebung sind die einzige Möglichkeit zur Eindämmung des Vektorenbefalls der Haussäugetiere, werden aber aus populationsdynamischer Sicht nicht viel bewirken können. Die Methoden und Wirkstoffe, die bei den einzelnen Arthropoden und Tierarten angewendet werden können, sind auf der CD-ROM in den entsprechenden Kapiteln ausführlich beschrieben.

4 ZUSAMMENFASSUNG

Ziel des Projektes war es, sowohl Studierende bei der Ausbildung und Prüfungsvorbereitung zu unterstützen als auch Informationsmaterial für praktisch tätige Tierärzte zur Verfügung zu stellen. Dies sollte in Form einer Multimedia-CD-ROM geschehen.

In der heutigen Zeit werden neue Wege der Wissensvermittlung beschritten und Lehrmaterialien zur Verfügung gestellt, die es dem Lernenden ermöglichen, sich Wissen multimedial, individuell und flexibel anzueignen, die jedoch auch ein großes Maß an Eigenverantwortung erfordern.

Die vorliegende Arbeit ermöglicht es dem Benutzer, sich einen Überblick über die durch Arthropoden-übertragenen Infektionskrankheiten der Haussäugetiere im europäischen Raum zu verschaffen, sein Wissen zu vertiefen und zu erweitern. Dabei wird der Lerninhalt dem Anwender in strukturierter, bildhafter und interaktiver Form vermittelt. Durch die Vernetzung der Kapitel ist es möglich, sich dem Thema aus unterschiedlichen Perspektiven zu nähern und seinen Wissensstand auf spielerische Weise zu überprüfen.

Das behandelte Thema ist auf Grund der sich auch in Mitteleuropa ausbreitenden Arthropoden-Vektoren und von diesen übertragenen Erregern von großer Aktualität und wird wohl auch in Zukunft an Stellenwert in Ausbildung und Praxis gewinnen.

5 SUMMARY

Arthropod-borne infections in domestic mammals in the European area (CD-ROM)

The aim of this project is both to support students with their education and preparation of their examination and to provide information for practicing vets in form of a multimedia CD-ROM.

New methods of knowledge transfer are pursued these days, and teaching materials are provided that enable the learner to acquire knowledge in a multimedial, individual, and flexible way. However, these methods also require personal responsibility to a large extent.

The present thesis allows the user not only to get a general idea of arthropod-borne infections in domestic mammals in the European area, but also to deepen and broaden his knowledge. The subject is imparted to the user in a structured, pictured, and interactive manner. Due to the interconnectedness of the different chapters, the user can approach the topic from various perspectives and check himself on the state of his knowledge with the greatest of ease.

The treated subject is of high relevance in view of the spreading of arthropod vectors and the pathogens they transmit also in Central Europe. It will therefore gain importance in education and practice in the future.

6 LITERATURVERZEICHNIS

AN. (2004):

Handbuch Qualitätsmanagement, Analysevorschriften, Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie der Tierärztlichen Fakultät der LMU München.

AN. (2006):

E-learning, <http://www.wikipedia.de>.

BECK W., BOCH K., MACKENSEN H., WIEGAND B., PFISTER K. (2006):

Qualitative and quantitative observations on the flea population dynamics of dogs and cats in several areas in Germany, *Vet. Parasitol.* 137, 130-136.

BIELOHUBY M., EHLERS J. P., RANKL J., STOLLA R. (2004):

Computerassistierte Lernprogramme (CAL) in der Tiermedizin, *Dt. Tierärzteblatt* 3, 249-252.

BIELOHUBY M., EHLERS J. P., RANKL J., STOLLA R. (2004):

Computerassistierte Lernprogramme (CAL) in der Tiermedizin, *Dt. Tierärzteblatt* 9, 918-921.

Bpt Bundesverband praktizierender Tierärzte e.V., DGK-DVG Deutsche Gesellschaft für Kleintiermedizin (Hrsg.) (2006):

Herbstzecken – erhöhte Infektionsgefahr, Broschüre.

Bpt Bundesverband praktizierender Tierärzte e.V., DGK-DVG Deutsche Gesellschaft für Kleintiermedizin (Hrsg.) (2006):

Reisen in südliche Länder – für Hunde eine ernste Gefahr, Broschüre.

ASSMUS G., FRERKING H., GEYER K., LIEBISCH A., MEERMANN A., ROSENBERGER G. (Hrsg.) (1995):

Buiatrik, Bd. 2, Rinderkrankheiten, 5. Aufl., Verlag M. & H. Schaper, Alfeld – Hannover.

BARUTZKI D., DE NICOLA A., ZEZIOLA M., REULE M. (2006):

Seroprävalenz von *Anaplasma phagocytophilum* – Infektion bei Hunden in Deutschland, *BMTW* 119, 342-347.

BARUTZKI D., REULE M. (2006):

Canine Babesiose in Deutschland, *Kleintiermedizin* 5/6, 152-158.

BAUMGARTNER W. (Hrsg.) (1999):

Klinische Propädeutik der inneren Krankheiten und Hautkrankheiten der Haus- und Heimtiere, 4. Aufl., Parey Buchverlag, Berlin.

BECK W., PFISTER K. (2006):

Fragebogenerhebung zu Vorkommen und Bekämpfung von Flöhen bei Hunden und Katzen vorgestellt in Kleintierpraxen Deutschlands, *BMTW* 119, 355-359.

- BEHRENS H., GANTER M., HIEPE T. (2001):
Lehrbuch der Schafkrankheiten, 4. Aufl., Parey Buchverlag, Berlin.
- BOSTEDT H., DEDIE K. (1996):
Schaf- und Ziegenkrankheiten, 2. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- DAHME E., WEISS E. (Hrsg.) (1999):
Grundriss der speziellen pathologischen Anatomie der Haussäugetiere, 5. Aufl., Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- Dt. Tierärzteblatt (Hrsg.), (2004):
E-Learning, Deutsches Tierärzteblatt 12, 1273.
- DIETZ O., HUSKAMP B. (Hrsg.) (2005):
Handbuch Pferdepraxis, 3. Aufl., Enke Verlag, Stuttgart.
- DIRKSEN G., GRÜNDER H.-D., STÖBER M. (Hrsg.) (2002):
Innere Medizin und Chirurgie des Rindes, 4. Aufl., Parey Buchverlag, Berlin.
- ECKERT J., FRIEDHOFF K.T., ZAHNER H., DEPLAZES P. (Hrsg.) (2005):
Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin, Enke Verlag, Stuttgart.
- EICH K.-O., SCHMIDT U. (1998):
Handbuch Schweinekrankheiten, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup.
- HEILE C, HEYDORN A.-O., SCHEIN E. (2006):
Dermacentor reticulatus (Fabricius, 1794) – Verbreitung, Biologie und Vektor von *Babesia canis* in Deutschland, Berliner Münchner Tierärztliche Wochenschrift 119, 330-334.
- HEINRITZI K.:
Vorlesungsunterlagen Schweinekrankheiten, Skript, Klinik für Schweine, Tierärztliche Fakultät der LMU München.
- HIEPE T., LUCIUS R., GOTTSTEIN B. (Hrsg.) (2006):
Allgemeine Parasitologie, 1. Aufl., Parey Buchverlag, Stuttgart.
- HOFMANN W. (Hrsg.) (2005):
Rinderkrankheiten, Bd. 1, Innere und chirurgische Krankheiten, 2. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- HORZINEK M. C., SCHMIDT V., LUTZ H. (Hrsg.) (2005):
Krankheiten der Katze, 4. Aufl., Enke Verlag, Stuttgart.
- INTERVET (Hrsg.) (2006):
Einreisebestimmungen für Hunde und Katzen 2006, <http://www.intervet.de>,
<http://www.petsontour.de>.

KLEE W. (2003):

Ausgewählte Kapitel aus dem Gebiet Innere Medizin und Chirurgie der Rinder, Skript, Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz und Bestandsbetreuung, Tierärztliche Fakultät der LMU München.

KRAFT W., DÜRR U.M. (Hrsg.) (1999):

Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin, 5. Aufl., Schattauer, Stuttgart, New York.

KRAFT W., HIRSCHBERGER J. (Hrsg.) (2000):

Kleintierkrankheiten, Bd. 1, Innere Medizin, 3. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

KRAUSS H., WEBER A., APPEL M., ENDERS B., v. GRAEVENITZ A., ISENBERG H. D., SCHIEFER H. G., SLENCZKA W., ZÄHNER H. (Hrsg.) (2004):
Zoonosen – Von Tier zu Mensch übertragbare Infektionskrankheiten, 3. Aufl., Deutscher Ärzte-Verlag, Köln.

LENGAUER H., JUST F. T., EDELHOFER R., PFISTER K. (2006):

Untersuchungen zum Zeckenbefall sowie zur Prävalenz von *Borrelia burgdorferi* und *Babesia divergens* bei Rindern in Bayern, BMTW 119, 335-341.

LIEBICH H.-G. (Hrsg.) (1999):

Funktionelle Histologie der Haussäugetiere – Lehrbuch und Farbatlas für Studium und Praxis, 3. Aufl., Schattauer, Stuttgart, New York.

LIESS B. (Hrsg.) (1997):

Virusinfektionen einheimischer Haussäugetiere – Leitfaden zur klinischen Veterinär-virologie, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

MEHLHORN H., DÜWEL D., RAETHER W. (Hrsg.) (1993):

Diagnose und Therapie der Parasitosen von Haus-, Nutz- und Heimtieren, 2. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.

MEURER D. G. (Hrsg.) (1999):

Allgemeine Pathologie: Kompendium für die Veterinärmedizin, Schattauer, Stuttgart, New York.

NELSON R. W., COUTO C. G. (Eds.) (2003):

Small Animal Internal Medicine, 3. Aufl., Mosby, St. Louis, USA.

NIEMAND H. G., SUTER P. F. (Hrsg.) (2001):

Praktikum der Hundeklinik, 9. Aufl., Parey Buchverlag, Berlin.

PETRY K. (2004):

Die canine Leishmaniose – klinische Bilder und Therapie, Kleintiermedizin 11/12, 318-324.

PFISTER, K. (2003):

Grundvorlesung Parasitologie, Skript, Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie der Tierärztlichen Fakultät der LMU München.

- n. n. PSCHYREMBEL (1998):
Medizinisches Wörterbuch, 258. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin, New York.
- ROLLE M., MAYR A. (Hrsg.) (2002):
Medizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre, 7. Aufl., Enke Verlag, Stuttgart.
- SAUNDERS W. B. (Ed.) (1990):
Current Veterinary Therapy (12), Small animal practice, W. B. Saunders Company, USA.
- SCHNIEDER T. (Hrsg.) (2006):
Veterinärmedizinische Parasitologie, 6. Aufl., Parey in MVS Medizinverlage, Stuttgart.
- SELBITZ H.-J. (Hrsg.) (1992):
Lehrbuch der veterinärmedizinischen Bakteriologie, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.
- SELBITZ H.-J., BISPING W. (Hrsg.) (1995):
Tierseuchen und Zoonosen – Alte und neue Herausforderungen, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.
- THIENPONT D., ROCHETTE F., VAN PARIJS O. F. J. (Hrsg.) (1990):
Diagnose von Helminthosen durch koproskopische Untersuchung, Janssen Research Foundation, Beerse, Belgien.
- WALDMANN K.-H., WENDT M. (Hrsg.) (2004):
Lehrbuch der Schweinekrankheiten, 4. Aufl., Parey Verlag in MVS Medizinverlage, Stuttgart.
- WINTZER H.-J. (Hrsg.) (1982):
Krankheiten des Pferdes – Ein Leitfadens für Studium und Praxis, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.

7 DANKSAGUNG

Für die Überlassung des Themas, die sehr gute Betreuung und Zusammenarbeit, die stete Unterstützung, Hilfe und Korrektur gilt mein Dank in erster Linie Herrn Prof. Dr. Kurt Pfister.

Herrn PD Dr. habil. Reinhard K. Straubinger vom Institut für Immunologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig danke ich sehr für die ausführliche Korrektur der die Bakteriologie und die Virologie betreffenden Texte.

Weiterhin möchte ich mich bei allen Mitarbeitern des Instituts für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie bedanken; besonders bei Herrn Dr. Wieland Beck für die Bereitstellung von Materialien sowie Frau Margit Vachnauer für ihre stete Hilfsbereitschaft.

Andrea Eber danke ich herzlich für die computertechnische und mediengestalterische Hilfe.

Herzlicher Dank geht auch an Isabell Knoll für die Bereitstellung von Materialien.

Ich bedanke mich zudem ganz besonders bei Micky Mayer für die Bereitstellung von Literatur sowie die anglistische Hilfestellung.

Besonderer Dank gilt Birgit Rupp für die zuverlässige und ausführliche rechtschriftliche Korrektur der Texte sowie für die allzeit gewährte Unterstützung.

Bei Britta Michel bedanke ich mich für die jederzeit geleistete Unterstützung und Aufmunterung.

Heiko Eber danke ich für seine computertechnische Hilfe und die in jeder Form geleistete Unterstützung während der gesamten Zeit der Erstellung dieser Dissertation.

Bei meinen Eltern Irene und Werner Steiner möchte ich mich in besonderer Weise für die stete und nicht selbstverständliche Unterstützung bedanken, durch die mir dies erst ermöglicht wurde.

... nicht zuletzt gilt mein Dank allen Vierbeinern, die mich bei diesem Projekt (als Fotomodell oder auf sonstige Weise) unterstützt haben, insbesondere Lucy Löwenherz, Zora und Jochen Gummibär.

8 LEBENS LAUF

Zur Person

Stefanie Ingrid Eva-Maria Steiner
– approbierte Tierärztin –

* 10.09.1976 in Lichtenfels

Feldstraße 17
96264 Altenkunstadt

Tel.: 09572 / 4231
mobil: 0151-11904336

e-mail: steffsteiner@freenet.de

Schulbildung

1983 – 1987 Grundschule Altenkunstadt

1987 – 1996 mathematisch-naturwissenschaftliches Gymnasium
Burgkunstadt

1996 Abitur

Studium

1996 Studiengang Architektur an der Technischen Universität
Stuttgart (1 Semester)

1997 Studiengang Diplom-Biologie an der Universität Bayreuth
(2 Semester)

1998 Beginn des Studiengangs Tiermedizin an der Tierärztli-
chen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU)
München

1999 Vorphysikum

2000 Physikum

2002 erster Abschnitt der Tierärztlichen Prüfung
Zusatzprüfung in Tierzucht

2003 Zusatzprüfung in Allgemeiner Radiologie
zweiter Abschnitt der Tierärztlichen Prüfung

2004 dritter Abschnitt der Tierärztlichen Prüfung

Praktika

- 1998 vierwöchiges Praktikum in einer Kleintier- und Pferdeklunik
- 2001 vierwöchige praktische Ausbildung in einer Kleintier- und Großtierpraxis
- dreiwöchige praktische Ausbildung in der Hygienekontrolle (Veterinäramt)
- 2002 dreiwöchige praktische Ausbildung in der Schlachttier- und Fleischuntersuchung
- 2003 zweiwöchige praktische Ausbildung in der Lebensmittelkontrolle (Veterinäramt)
- achtwöchige praktische Ausbildung in einer Kleintierklinik
- achtwöchige praktische Ausbildung in einer Kleintier- und Großtierpraxis

Nach dem Studium

- 2004 Approbation als Tierärztin
Beginn der Dissertation am Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie der Tierärztlichen Fakultät der LMU München