

JULIA THIELECKE

VERKNÜPFUNG VON INSTRUKTIVEM UND
KONSTRUKTIVEM LERNEN IN DER SCHWEINEMEDIZIN

—

ERSTELLUNG UND EVALUATION EINES
E - LEARNINGPROGRAMMS MIT DEM
AUTORENSYSTEM ILIAS



Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades eines

Dr. med. vet.

beim Fachbereich Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen



édition scientifique
VVB LAUFFERSWEILER VERLAG

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Die rechtliche Verantwortung für den gesamten Inhalt dieses Buches liegt ausschließlich bei den Autoren dieses Werkes.

Jede Verwertung ist ohne schriftliche Zustimmung der Autoren oder des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

1. Auflage 2015

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the Authors or the Publisher.

1st Edition 2015

© 2015 by VVB LAUFERSWEILER VERLAG, Giessen
Printed in Germany



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

STAUFENBERGRING 15, D-35396 GIESSEN
Tel: 0641-5599888 Fax: 0641-5599890
email: redaktion@doktorverlag.de

www.doktorverlag.de

Aus dem Klinikum Veterinärmedizin Klinik für Wiederkäuer und Schweine

(Innere Medizin und Chirurgie) der Justus-Liebig-Universität Gießen

Betreuer: Prof. Dr. Dr. habil. Gerald Reiner

VERKNÜPFUNG VON INSTRUKTIVEM UND KONSTRUKTIVEM LERNEN IN DER SCHWEINEMEDIZIN

– ERSTELLUNG UND EVALUATION EINES E-LEARNINGPROGRAMMS MIT DEM AUTORENSYSTEM ILIAS

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Dr. med. vet.

beim Fachbereich Veterinärmedizin der

Justus-Liebig-Universität Gießen

eingereicht von

Julia Thielecke

Tierärztin aus Aachen

Gießen 2015

Mit Genemigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Dekan: Prof. Dr. Dr. h.c. M. Kramer

Gutachter: Prof. Dr. Dr. habil G. Reiner
Prof. Dr. A. Wehrend

Prüfer: Prof. Dr. M. Diener

Tag der Disputation: 25. 06. 2015

Meiner Familie

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	7
2	Literatur	9
2.1	Begriffsdefinitionen und Lerntheorien.....	9
2.1.1	E-Learning.....	9
2.1.2	Computer Based Learning.....	9
2.1.3	Web Based Learning.....	10
2.1.4	Blended Learning.....	10
2.1.5	Instruktives Lernen	11
2.1.6	Problemorientiertes Lernen	11
2.1.7	Fallorientiertes Lernen.....	12
2.2	Entwicklung des E-Learnings.....	13
2.3	Einsatz von E-Learning in der Tiermedizin	20
2.4	Die Lernplattform ILIAS	28
2.4.1	Das Programm.....	28
2.4.2	Das Autorensystem	29
2.4.3	Test und Assessment.....	31
2.4.4	Das Contentmanagementsystem.....	31
3	Zielsetzung	33
4	Material und Methoden.....	34
4.1	Technische Voraussetzungen	34
4.1.1	Verwendete Computer	34
4.1.2	Audience Response System TurningPoint ® und Präsentationssoftware	34
4.1.3	Bildmaterial und Bearbeitung.....	36
4.1.4	ILIAS	36
4.2	Aufbau von „Piglearn“ im Rahmen der Rotation.....	37
4.3	Evaluation des Programms	39
4.3.1	Randomisierte Vergleichsstudie im 7. Semester.....	41
4.3.2	Vergleich von Kleingruppenvorlesung und E-Learning im Rotationsjahr.....	44

4.3.3	Crossover Studie im 7. Semester.....	44
4.3.4	Prozessbegleitende Evaluation.....	48
4.3.5	Statistische Auswertung	49
5	Ergebnisse	51
5.1	Piglearn- das Lernprogramm der Schweineklinik	51
5.1.1	Strukturelle Gestaltung	51
5.1.2	Das Design.....	53
5.1.3	Die Inhalte.....	54
5.2	Evaluation des Lernprogramms	58
5.2.1	Vergleich von Vorlesung und Blended Learning im 7. Semester	58
5.2.2	Vergleich von Kleingruppenvorlesung und E-Learning im Rotationsjahr.....	63
5.2.3	Crossoverstudie zum Vergleich von Blended Learning und Vorlesung.....	65
5.3	Prozessbegleitende Evaluation des Programms durch die Studierenden des Rotationsjahres.....	69
6	Diskussion	73
6.1	Piglearn - Das Lernprogramm der Schweineklinik.....	73
6.1.1	Inhalt	73
6.1.2	Struktur	76
6.1.3	Design	81
6.1.4	Aufbau des Programms im Rotationsjahr	82
6.2	Evaluation des Programms	87
6.2.1	Vergleichende Bewertung des Lernerfolgs	87
6.2.2	Prozessbegleitende Evaluation im Rotationsjahr.....	95
6.2.3	Ausblick.....	104
7	Zusammenfassung	105
8	Summary	107
9	Literaturverzeichnis	109
10	Anhang.....	123
10.1	Druckversion des Lernprogramms	123
10.1.1	Fall 1- PRDC	123
10.1.2	Fall 2 - Durchfall in der Mast.....	162

10.1.3 Fall 3 – Rhinitis atrophicans.....	181
10.2 Studienfragen.....	204
10.2.1 Fall 1 – Atemwegserkrankungen in der Mast.....	204
10.2.2 Fall 2– Durchfall in der Mast.....	208
10.2.3 Fall 3– Rhinitis atrophicans.....	215
10.3 Evaluationsbogen	225
11 Danksagung.....	231

1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit entwickelt und evaluiert ein Modell des E-Learnings als Teil der Didaktik der Veterinärmedizin. Die Anwendung erfolgt im Rahmen der studentischen Ausbildung an der Klinik für Schweine der Justus-Liebig-Universität Gießen.

Das Aufgabengebiet der Veterinärmedizin ist vielfältig. Es umfasst neben der Gesundheit und Gesunderhaltung der Tiere auch den Tier- und Verbraucherschutz sowie die Lebensmittelsicherheit. Die Universität übernimmt in diesen Bereichen die Aufgabe der Forschung sowie der wissenschaftlichen und berufspraktischen Ausbildung der zukünftigen Veterinäre. Daher sind für den Beruf des Tiermediziners neben umfangreichem Faktenwissen auch die zielgerichtete Anwendung dieses Wissens sowie praktische Fähigkeiten erforderlich. Aufgabe der Hochschulen ist es, den Studierenden alle drei Komponenten in der Ausbildung zu vermitteln.

Die Lehre der Schweinekrankheiten, Gesunderhaltung und Therapie von Schweinen gehört zur klinischen Ausbildung jeden Veterinärmediziners. Um die Ausbildung in der Schweinemedizin zu intensivieren, wurde ab Frühjahr 2012 an der Klinik für Schweine der Justus-Liebig-Universität Gießen E-Learning in die Palette des Lehrangebots aufgenommen. Die theoretischen und praktischen Komponenten der Ausbildung in Schweinemedizin sollten enger zusammen geführt und der anwendungsorientierte Aspekt der Lehre verstärkt werden. Der didaktische Ansatz des E-Learningprogramms verbindet bewährte instruktive Lernmaterialien mit interaktiven problemorientierten Lerneinheiten. Es bietet den Studierenden die Vermittlung von strukturiertem Faktenwissen im direkten Zusammenhang mit der Simulation der praktischen Anwendung in einer Praxissituation. Das Programm erhielt den Namen „Piglearn - Das Lernprogramm der Schweineklinik“.

Die vorliegende Dissertation konzipiert mit „Piglearn“ ein studierendenzentriertes E-Learningprogramm, welches die positiven Aspekte des instruktiven und des problemorientierten Lernens miteinander vereint. Gemeinsam mit den Rotationsstudierenden des Jahrgangs 2012/2013 wurde nach dieser Konzeption ein Lehrmittel entwickelt, das den Studierenden eine ideale Prüfungsvorbereitung ermöglichen und zusätzlich eine zukunftsorientierte Vorbereitung auf das Berufsleben bieten soll.

Ziel dieser Arbeit ist es, über die Implementierung des eigentlichen E-Learning-Moduls hinaus, zu zeigen, dass die universitäre Lehre durch Einsatz neuer Medien zielorientiert erweitert und verbessert werden kann. Eine Bewertung des objektiven und subjektiven Lernerfolgs bei Einsatz des entwickelten E-Learningprogramms in verschiedenen Lehr-szenarien sowie eine Evaluation zur Akzeptanz des Lehrkonzepts bei den Studierenden sind Teil der Arbeit. Dies ermöglicht einen Ausblick auf den zukünftigen Einsatz von „Piglearn“ sowie den Ausbau des E-Learningangebots der Schweineklinik Gießen.

2 Literatur

2.1 Begriffsdefinitionen und Lerntheorien

2.1.1 E-LEARNING

Der Begriff „E-Learning“ wird aus den englischen Worten „electronic“ (elektronisch) und „learning“ (Lernen) gebildet. Er umfasst die Präsentation und Verbreitung von Lernmaterialien mittels digitaler Medien sowie die elektronische Unterstützung zwischenmenschlicher Kommunikation im Rahmen eines Lernangebotes (Kerres, 2001). Als die bedeutendsten Lernformen des E-Learnings gelten Computer Based Learning und Web Based Learning sowie Virtual Classroom und Business TV (vgl. Harhoff, 2002). In dieser Arbeit wird überwiegend auf die in der tiermedizinischen Lehre am weitesten verbreiteten Formen des E-Learnings, computer- und webbasiertes Lernen, eingegangen.

2.1.2 COMPUTER BASED LEARNING

Das computerbasierte Lernen (englisch: Computer Based Learning (CBL) oder Computer Based Training (CBT)) ist ein Oberbegriff für jede Form des E-Learnings, bei der ein Computer als Medium für den selbstständigen Wissenserwerb eingesetzt wird. Im engeren Sinne beschreibt er Offline-Lernprogramme, die auf verschiedenen Datenträgern, beispielsweise CDs oder DVDs, gespeichert und verbreitet werden können (Erpenbeck & Sauter, 2007; Hilberg, 2008). Inhalte können als Lernsoftware multimedial aufbereitet und anschaulich dargestellt werden. Auch umfangreiche Programme können so einer großen Zielgruppe zur Verfügung gestellt werden (Tavangarian, Nölting, Schnekenburger & Dressler, 2007). Computerbasiertes Lernen wird häufig zur instruktiven Vermittlung von Fachwissen eingesetzt, aber auch für Simulationen, Tutorien und Spiele (Erpenbeck & Sauter, 2007). Nachteil der Lernform ist die fehlende Aktualisierbarkeit. Inhalte können, im Gegensatz zum webbasierten Lernen, nicht stetig auf den neusten Stand gebracht werden (Hilberg, 2008).

2.1.3 WEB BASED LEARNING

Das webbasierte Lernen (englisch: Web Based Learning (WBL) stellt eine Weiterentwicklung des CBT dar. Die Distribution der Lerninhalte erfolgt online, beispielsweise über Lernplattformen im World Wide Web (Hilberg, 2008). Ein Vorteil des webbasierten Lernens liegt in der Möglichkeit der zeitnahen Kommunikation via Forum, E-Mail oder Chat. Nutzer können so gemeinsames Wissen entwickeln und sich über Lernerfahrungen austauschen (Erpenbeck & Sauter, 2007). Eine neuere Form des webbasierten Lernens ist der Einsatz von Elementen des Web 2.0 – Wikis, Blogs oder Social Communities – zu Lehrzwecken (Kleimann, 2008). Während es sich beim CBT um eine inhaltlich abgeschlossene Anwendung handelt, kann der Inhalt beim WBL über Verweise auf weiterführende Informationsquellen aus dem Internet nahezu unbegrenzt ausgeweitet werden (Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM), 2012a). Das WBL vereinfacht nicht nur die Übermittlung der Lerninhalte an Nutzer, sondern verringert auch den Aufwand des Trainings von großen Gruppen (Tavangarian et al., 2007).

2.1.4 BLENDED LEARNING

Blended Learning (englisch: „verschnittenenes“ Lernen) beschreibt eine Verknüpfung von Online- und Präsenzlehre (Hilberg, 2008). Ziel des Blended Learnings ist eine didaktisch sinnvolle Verknüpfung beider Lernformen, um die Vorteile der jeweiligen Lernform hervorzuheben und einen größtmöglichen Lernerfolg zu erzielen (Tavangarian et al., 2007). Drei Szenarien können dabei untereinander kombiniert werden: selbstgesteuertes, zeit- und ortsunabhängiges E-Learning, live E-Learning (z. B. über Videokonferenzen in virtuellen Klassenräumen) und traditionelle Präsenzlehre. Das Konzept bietet die Möglichkeit eines personalisierten Lernprozesses, ohne auf den zwischenmenschlichen Aspekt des Lernens verzichten zu müssen (Alonso, López, Manrique & Viñes, 2005). In der medizinischen Ausbildung werden klinisch-praktische Fertigkeiten idealerweise im Präsenzunterricht vermittelt. Blended Learning wird hier schwerpunktmäßig zur Vor- und Nachbereitung eingesetzt. Eine optimale Abstimmung der Lernphasen aufeinander führt zu einem Lerntransfer, der durch eine der beiden Lehrmethoden alleine nicht erreicht wird (Karsten, Kopp, Brüchner & Fischer, 2009).

2.1.5 INSTRUKTIVES LERNEN

Bei der traditionellen, instruktiven Lehrmethode wird das Lehren und Lernen als linearer Wissenstransport verstanden (Mandel, 2000). Dieser Betrachtung liegen kognitions-theoretische Ansätze zugrunde, bei denen Lernen als eine Wechselwirkung zwischen Umweltreizen und Verarbeitungsprozessen angesehen wird (Herzig, 1999). Der Lehrende vermittelt systematisch objektives Wissen, welches der Studierende anschließend verarbeitet. Der Lernende verbleibt bei diesem Modell in einer passiven Position (Mandel, 2000). Ziel ist es, durch Präsentation von didaktisch strukturierten Inhalten, geeigneten Aufgaben und Hilfestellungen, die Interpretation und Verarbeitung des vermittelten Wissens zu unterstützen. Dabei können neben den traditionellen Materialien, u. a. Tafel, Lehrfilm und Skripte, auch computerbasierte Methoden zum Einsatz kommen (Herzig, 1999). Kritisiert wird bei der instruktivistischen Lehrmethode der fehlende Transfer von theoretischem „trägem“ Wissen hin zu praxisbezogenen Anwendbarkeit des Gelernten (Konrad, 2005). Eine Kombination von kognitivistischen und konstruktivistischen Lehrmethoden sollte angestrebt werden (Mandel, 2000; Konrad, 2005).

2.1.6 PROBLEMORIENTIERTES LERNEN

Das problemorientierte Lernen (POL) ist eine Lehrmethode, die dem Erwerb fachspezifischer Problemlösestrategien dient (Klauser, 1998). Lernende müssen ein fachlich bedeutsames Problem erkennen und dessen Lösung selbstständig oder in Gruppen erarbeiten. Im Gegensatz zur instruktiven Lehre stehen bei dieser konstruktivistischen Methode die Studierenden im Mittelpunkt (studierendenzentrierte Lehre), einem Tutor wird eine reaktive, leitende Funktion zugeschrieben (Hmelo-Silver, 2004). Der Ansatz wurde in den 1960er Jahren in den USA entwickelt und fand Ende der 70er Jahre weltweite Verbreitung (Klauser, 1998). Problemorientierte Lernumgebungen geben den Studierenden die Möglichkeit zum selbst-gesteuerten Lernen und einer aktiven Wissenskonstruktion durch eigenständige Recherche (Mandl & Krause, 2001). Das erarbeitete Wissen wird problembezogen angewendet und der Gehalt an trägem Wissen reduziert. Ziel des POLs ist es, die Selbstlernfähigkeit der Studierenden zu fördern, praxisbezogene Fähigkeiten zu schulen und die Lernmotivation zu steigern (Kilroy, 2004). Nach Mandl und Krause ist es sinnvoll, konstruktivistische und instruktive Lernmethoden zu kombinieren, um eine Überforderung und einen Fokusverlust der

Lernenden zu verhindern (Mandl & Krause, 2001). Möglich ist beispielsweise eine instruktive Einleitung in das zu behandelnde Thema mit anschließender Anwendung in einer problemorientierten Lernumgebung (Ehlers et al., 2003).

2.1.7 FALLORIENTIERTES LERNEN

Das fallorientierte Lernen (FO) ist eine Unterform des POLs, die besonders in medizinischen Fächern Anwendung findet. Die Problemstellung erfolgt in Form eines komplexen medizinischen Falls, der von den Studierenden aufgearbeitet wird (Johnstone & Biggs, 1998). Weitgehend selbstständig werden Verdachtsdiagnosen gestellt und differentialdiagnostisch abgewogen, bis am Ende der Fallbearbeitung ein Therapievorschl ag steht (Ziebura, 2007).

Der Ursprung des fallbasierten Lernens liegt jedoch an der juristischen Fakultät in Harvard (Harvard Law School), wo bereits 1870 Gerichtsurteile in Form von Fallbeispielen zur Lehre eingesetzt wurden, um allgemeingültige Prinzipien der Rechtswissenschaften zu vermitteln (Garvin, 2003). Die kanadische McMaster Universität führte 1969 als erste Hochschule ein vollständig problembasiertes Curriculum an der medizinischen Fakultät ein, Universitäten in Maastricht und Newcastle folgten (Barrows, 1996).

Anders als das POL erfordert fallbasiertes Lernen Vorwissen zur Lösung des Problems (Williams, 2005). Bereits erlerntes Wissen kann hier zur Anwendung kommen bzw. vertieft und neue Kenntnisse durch Hintergrundrecherche gewonnen werden. Die externe Strukturierung des Lernprozesses ist üblicherweise geringer als beim PBL (Johnstone & Biggs, 1998). Durch die fallbezogene Aufarbeitung eines medizinischen Problems soll praxisrelevantes Handlungswissen gefördert (Simonsohn & Fischer, 2004) und ein sogenannter „Wissensenkapsulierungsprozess“ in Gang gesetzt werden (Kopp, Stark & Fischer, 2007).

2.2 Entwicklung des E-Learnings

Der Begriff „E-Learning“ etablierte sich Mitte der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts an Schulen und Hochschulen (Niegemann, 2008). Die Idee, Lernen durch den Einsatz von Maschinen zu vereinfachen, entstand allerdings wesentlich früher. Bereits 1866 entwickelte Halycon Skinner eine Lernmaschine, die dem Nutzer Bilder zeigte, welche dann über eine Schreibmaschinentastatur benannt werden sollten. Die Maschine akzeptierte neben korrekten Antworten allerdings auch solche, die orthografisch richtig, jedoch sachlich falsch waren (Tavangarian et al., 2007). In den darauffolgenden 1880er Jahren wurde eine große Anzahl weiterer Übungsmaschinen entwickelt. Diese funktionierten nach der „law of effect“ Theorie, bei der eine richtige Lösung mit einem positiven Ereignis (z. B. Gelingen eines Puzzles) belohnt wurde (Niegemann, 2008).

Die erste lineare Lehrmaschine wurde in den 1950er Jahren von dem Verhaltensforscher Burrhus F. Skinner und seinem Partner James G. Holland entwickelt. Die Maschine präsentierte den Lernstoff in kurzen Abschnitten, meist in Textform, denen Fragen, größtenteils Lückentextaufgaben, folgten. Nach Beantwortung der Frage wurde die Musterlösung angezeigt und der Lernende konnte die Richtigkeit seiner Antwort überprüfen (Niegemann, 2008; Glaninger, 2010). Dahinter stand die Theorie des Behaviorismus. Lernen wird als eine Verhaltensänderung angesehen, welche am effektivsten in kleinen Schritten erfolgt (Meier, 2006). Eine positive Verstärkung gewünschter Verhaltensweisen (positives Feedback) führt zu einer stärkeren Ausprägung dieser und somit zu einem Lerneffekt (operante Konditionierung) (Thomas, Davies, Openshaw & Bird, 2007; Niegemann, 2008). Das von Skinner entwickelte Instruktionsdesign der Lehrmaschinen, die lineare Abfolge von Informationen, Aufgaben und Feedback, bildet auch heute noch Grundlage für diverse Lernprogramme (Meier, 2006; Thomas et al., 2007; Glaninger, 2010).

Das Aufkommen der Computertechnologie Ende der 50er Jahre legte eine Verknüpfung der „Lehrmaschinen“ mit der neuen Technologie nahe. Der amerikanische Psychologe Norman Crowder entwickelte 1959 ein Lernprogramm für die US Airforce, dessen Struktur sich vom linearen Aufbau der Skinnerschen Lernprogramme unterschied. Er führte fehlerabhängige Verzweigungen ein, die eine individuelle Anpassung des Programms an den Nutzer ermöglichten. Eine falsche Antwort führte beispielsweise zu einer Wiederholungssequenz des

vorangegangenen Themenblocks (Thomas et al., 2007; Niegemann, 2008). Crowder selbst nutzte für seine Lernprogramme Microfiche-Projektoren, jedoch wurden verzweigte Lernprogramme bald typisch für die computergestützte Instruktion (Tavangarian et al., 2007; Niegemann, 2008).

Die ersten Lernsysteme wurden für die zu dieser Zeit ausschließlich verfügbaren Großrechner geschrieben und wegen des hohen Kosten- und Zeitaufwandes überwiegend in der militärischen Ausbildung eingesetzt (Meier, 2006; Tavangarian et al., 2007). Das computerbasierte Lernen (englisch: Computer Based Training = CBT) war damit Ende der 1950er Jahre erfunden.

Eine weitere Form des mediengestützten Lernens war der Unterricht über Radio oder Fernsehen. Der erste Funklernkurs wurde in den 1920er Jahren an der „State University of Iowa“ ausgestrahlt. Mit der Verbreitung des Fernsehens in Privathaushalten wurde auch dieses Medium zu Bildungszwecken genutzt. Ein Beispiel ist das auch heute noch erfolgreiche Telekolleg des bayrischen Rundfunks, das 1967 erstmals ausgestrahlt wurde (Tavangarian et al., 2007). Erwachsene können hier per Fernstudium mit Hilfe von Fernsehsendungen und Studienunterlagen ihren Schulabschluss nachholen (Bayrischer Rundfunk, 2013).

Bereits Anfang der sechziger Jahre erreichte die Verbreitung der Lernprogramme ihren vorläufigen Höhepunkt. Befürworter, wie Fred Keller in seinem Aufsatz „Good-bye teacher“ (Keller, 1968), sprachen bereits davon, dass Lernprogramme die herkömmliche Lehre nahezu vollständig ersetzen würden, während Gegner genau diese Entwicklung befürchteten (Meier, 2006; Glanninger, 2010). In der zweiten Hälfte der sechziger Jahre flaute das öffentliche Interesse jedoch bereits wieder ab. Als Gründe dafür wurden, neben der Diskussion um die Abschaffung der Lehrkörper, technische Probleme und veraltete, lineare Lerntheorien, die sich nicht an neue Strukturen anpassen ließen, angegeben (Glanninger, 2010). In dieser Phase der Entwicklung blieb die Effektivität des CBTs noch ungeklärt (Niegemann, 2008).

Um die Akzeptanz und die Effektivität des multimedialen Lernens zu evaluieren, wurden in den darauf folgenden zwanzig Jahren in den USA zwei Großprojekte mit einem Budget von 10 Millionen US Dollar und 5 Jahren Laufzeit von der National Science Foundation (NFS)

gestartet und damit der Grundstein für die Ausbildungsforschung im Multimediabereich gelegt. Ziel der Projekte TICCITb = „Time-shared Interactiv Computer controlled Information Television“ und PLATO = “Programmed Logic for Automatic Teaching Operation” war es, aufzuzeigen, dass mittels computergestützter Instruktion kostengünstiger und effektiver Unterricht möglich ist (O'Shea & Self, 1986; Niegemann, 2008).

Das TICCIT wurde in Mathematik- und Englischkursen an zwei „Community Colleges“ eingesetzt. Zentraler Bestandteil des Programms waren Lehrfilmsequenzen gefolgt von Übungsaufgaben. In einem Abschlusstest schnitten die Schüler, die das Lernprogramm vollständig bearbeitet hatten, deutlich besser ab als solche, die mit der konventionellen Lernmethode (Lehrer und Buch) unterrichtet wurden. Jedoch lag die Abbrecherquote im TICCIT-Kurs bei 84 %. Auch die Akzeptanz des Programms bei den Lehrkörpern war nur mäßig (O'Shea & Self, 1986).

Bei dem Projekt PLATO, einem Lernprogramm mit einem einfachen Touchscreen und der Möglichkeit grafischer Simulationen, konnte keine Überlegenheit eines der Lehrverfahren festgestellt werden. Die Akzeptanz des Systems war jedoch höher als bei den TICCIT-Kursen, was die niedrige Abbrecherquote und die Bereitschaft, PLATO zukünftig zu nutzen, zeigt (O'Shea & Self, 1986). PLATO zählte zwischen 1960 und 1970 zu den am weitesten verbreiteten Lernprogrammen. Über 100 Systeme wurden eingesetzt. PLATO gestattete durch eine eigene Autorensprache das Erstellen neuer Lehrinhalte und bot in der weiteren Entwicklung auch Kommunikations- und Kooperationswerkzeuge, sodass sich bereits hier der Übergang zum späteren webbasierten Lernen andeutete (Tavangarian et al., 2007).

Auch in Deutschland wurden in diesem Zeitraum diverse Studien zu Akzeptanz, Effektivität und Wirtschaftlichkeit von computerbasiertem Lernen durchgeführt. Evaluiert wurden überwiegend naturwissenschaftliche Lern- und Simulationsprogramme. Teilweise konnte eine Überlegenheit der multimedialen Lernprogramme gegenüber dem herkömmlichen Unterricht festgestellt werden, andere Studien ergaben keine Unterschiede (Niegemann, 2008).

Aufgrund der beschränkten technischen Möglichkeiten blieb die erwartete „Revolution des Lernens“ in den 70er und beginnenden 1980er Jahren allerdings aus. Lernprogramme waren teuer und meist nur für Spezialisten, die an Großrechnern arbeiteten, geeignet (Meier,

2006). Mitte der achtziger Jahre erwachte das Interesse am computergestützten Lernen erneut, wobei der Schwerpunkt zunächst nicht in der schulischen oder universitären Ausbildung lag. Großunternehmen wie die Siemens AG, die Allianz AG oder die deutsche Post investierten in die Entwicklung von Lernprogrammen für die innerbetriebliche Aus- und Weiterbildung. Weitere Unternehmen folgten. Hauptargumente lagen hier in der Kosten- und Zeitersparnis bei der Mitarbeiterschulung (Meier, 2006; Niegemann, 2008).

Einen Aufschwung erlebte das – nun als E-Learning bezeichnete – computergestützte Lernen mit dem Aufkommen der kostengünstigeren PC-Technologie in den 1990ern (Glanninger, 2010). Bildungseinrichtungen waren jetzt in der Lage, Personalcomputer in größerem Umfang anzuschaffen. Der Computer kam nun verstärkt zur Vermittlung von Lerninhalten zum Einsatz (Tavangarian et al., 2007). Jeder Besitzer eines Homecomputers war potentieller Kunde für Lernprogramme, deren Verbreitung zunächst ausschließlich offline über mobile Datenträger (Diskette/CD/DVD) erfolgte. Die entwickelten Lernsysteme basierten auf Crowders Ansätzen (s. o.) der verzweigten Lernprogramme (Tavangarian et al., 2007). Thematische Schwerpunkte lagen zunächst in der Vermittlung von IT-Wissen zur Schulung von Mitarbeitern im Umgang mit der neuen Computertechnologie. Ein weiteres Einsatzgebiet war das Lernen von Fremdsprachen. Das Spektrum reichte vom einfachen Vokabeltrainer bis hin zum komplexen Lernprogramm mit Aussprachekontrolle (Meier, 2006).

Technische Weiterentwicklungen, vor allem im grafischen Bereich, ermöglichten den Einsatz von Multimediaelementen. Ähnelte die Präsentation der Lerninhalte bisheriger Lernprogramme einem elektronischen Buch, bei dem der Computer lediglich das Blättern übernahm, konnten die Programme nun mit Multimediadaten (Film- und Audiosequenzen) sowie Simulationen und Animationen angereichert werden (Meier, 2006; Tavangarian et al., 2007). Das Angebot an Selbstlernprogrammen umfasste neben einfachen Lernmodulen und elektronischen Nachschlagewerken auch multimedial aufbereitete Betriebshandbücher und reichte bis hin zu Planspielen und Simulationssystemen, in denen reale Szenarien virtuell erarbeitet werden konnten (Tavangarian et al., 2007).

Der letzte große Entwicklungssprung des E-Learnings erfolgte mit der Verbreitung des Zugangs zum Internet Ende der neunziger Jahre (Niegemann, 2008). Das webbasierte Lernen (englisch: Web Based Training = WBT) bildete eine Unterform des CBT. Das Internet ermög-

lichte eine kostengünstige und schnelle Distribution der webbasierten Lernprogramme über einen Server, unabhängig von mobilen Datenträgern (Schmitt, 2008). Das WBT erweiterte das multimediale Lernen um die Möglichkeit des entfernungsunabhängigen, synchronen kooperativen Lernens. Die bei computergestützten Lernprogrammen oftmals kritisierte Isolation des Nutzers (Tavangarian et al., 2007), konnte durch die Entwicklung von Lernplattformen mit integrierten Kommunikationssystemen (z. B. Chats, E-Mail und Diskussionsforen) reduziert werden (Meier, 2006).

Das deutsche Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) schrieb 2000 das Projekt „Neue Medien in der Bildung“ aus, in dessen Rahmen im gesamten Bildungssystem neue E-Learningprogramme und Konzepte entwickelt und evaluiert wurden (Niegemann, 2008). Zu diesem Zweck wurden vom Bund zwischen 2000 und 2004 insgesamt rund 554 Millionen Euro (€) zur Verfügung gestellt und so eine der weltweit ambitioniertesten und umfangreichsten Fördermaßnahmen zur Entwicklung von Lehrinhalten und Softwaretools für die mediengestützte Hochschullehre geschaffen (Kleimann & Wannemacher, 2004).

Ein Teil dieses Projekts, die „Notebook University“, startete 2002. Bundesweit wurden 24 Hochschulen ausgewählt, an denen Konzepte für das mobile Lernen erprobt werden sollten. An allen beteiligten Universitäten und Fachhochschulen wurde den Studierenden drahtloses Internet (WLAN) kostenlos zur Verfügung gestellt. Die Studierenden konnten den persönlichen Arbeitsplatz in Form Ihres mobilen PCs jederzeit und allorts nutzen. Die Verbreitung von Lernmaterialien und die Kommunikation zwischen Studierenden und Lehrkörpern sowie innerhalb von Lerngruppen konnten somit schnell und unkompliziert auf elektronischem Wege erfolgen. Neue didaktische Methoden wurden erprobt: Arbeiten unter tutorieller Betreuung außerhalb der Universität, virtuelle Labore zur Simulation technischer Systeme oder „Bedside Teaching“, bei dem Medizinstudenten Fälle aus üblicherweise nicht zugänglichen Bereichen (z. B. Intensivstation) via Notebook präsentiert wurden. Sowohl Studierende als auch Lehrende schätzten die Akzeptanz der mobilen Lehre überwiegend als sehr hoch ein. Geplant war eine weitere Ausarbeitung der didaktischen Konzepte und deren Übertragung auf andere Fachbereiche (Gläser & Neumann, 2004). Die Überführung der Projekte in den Regelbetrieb und die Weiterfinanzierung erwiesen sich jedoch als problematisch (Kleimann & Wannemacher, 2006). Um die Nachhaltigkeit solcher Projekte zu verbessern, erfolgte eine Umorientierung von der sogenannten Contentförderung hin zur

Unterstützung strukturbildender Maßnahmen. Auf Länderebene wurden diverse hochschulübergreifende Kompetenzzentren eingerichtet, die Austausch und Zusammenarbeit bei E-Learningprojekten unterstützen sollen (Kleimann & Wannemacher, 2004). In Hessen wurde beispielsweise 2001 im Rahmen des Hochschul- und Wissenschaftsprogramms (HWP) die Einrichtung von fünf Multimedia-Kompetenzzentren (u. a. die Koordinationsstelle Multimedia (KOMM) der Justus-Liebig-Universität Gießen) betrieben (Kleimann & Wannemacher, 2006; Hessisches Telemedia Technologie Kompetenz-Center e.V., 2012).

Die mehrfach prognostizierte „Revolution des Lernens“ ist bisher ausgeblieben (Meier, 2006). E-Learning hat jedoch bereits einen festen Platz in der Hochschulausbildung gefunden und wird als ein wichtiges Element der zeitgemäßen Lehre angesehen (Kleimann & Wannemacher, 2006). Umfragen zufolge wird E-Learning in jedem zweiten Großunternehmen (Meier, 2006; Glaninger, 2010) und an der überwiegenden Anzahl der Hochschulen eingesetzt (Schaper & Ehlers, 2012). Häufig beschränkt sich das Angebot, neben dem Bereitstellen von vorlesungsbegleitenden Lernmaterialien im Internet, derzeit noch auf einzelne themenspezifische Lernmodule. Online Vorlesungen, virtuelle Seminare, Audio- und Videopodcasts sowie elektronische Prüfungen werden seltener eingesetzt (Kleimann & Wannemacher, 2006; Schaper & Ehlers, 2012). Eine 2008 vom Deutschen „Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW)“ veröffentlichte Umfrage zeigt, dass auch das Interesse der Studierendenschaft an E-Learningangeboten wächst. Gaben 2004 noch 24 % an, interaktive Lernmodule an ihrer Hochschule zu kennen, so waren es nun 35 % der Studierenden. Bereits 86 % nutzen demnach veranstaltungsbegleitende Materialien aus dem Internet (Kleimann, 2008).

Mit der Entwicklung des Internets zum Web 2.0 und somit dem Aufstieg der Nutzer vom passiven Konsumenten zum aktiven Produzenten (Brahm, 2007) sind wir in der heutigen Zeit angelangt. Der von Tim O'Reilly geprägte Begriff (O'Reilly, 2007) fasst Technologien zusammen, die es Nutzern ermöglichen, auf einfache Weise Inhalte zu publizieren. War es im Web 1.0 noch Experten mit Programmierkenntnissen vorbehalten Internetseiten zu erstellen, genügt nun oft ein Mausklick, um komplexe Anwendungen auszuführen (Tavangarian et al., 2007). Eins der bekanntesten Beispiele für die erfolgreiche Umsetzung des Web 2.0s ist die Online-Enzyklopädie Wikipedia (O'Reilly, 2007).

Diese neue Generation des Internets brachte auch für die E-Learningwelt weitere Möglichkeiten (Kleimann, 2008), das sogenannte E-Learning 2.0. Studierende haben nun die Möglichkeit in Form von Blogs, Wikis oder Podcasts (sog. Social Software) selbst – einzeln oder gemeinsam – Inhalte zu generieren, zu verbreiten und zu kommentieren (Tavangarian et al., 2007). Verbunden mit dieser Entwicklung ist die pädagogische Hoffnung auf einen Paradigmenwechsel im Lernen, das heißt hin zur lernerzentrierten Perspektive und zum Lernen als aktiven, sozialen Prozess (Brahm, 2007).

Eine Umfrage aus dem Jahr 2008 zeigte, dass das Internet mittlerweile einen großen Stellenwert im Alltag der Studierenden eingenommen hat. Die Mehrheit (78 %) gab an, zwischen ein und drei Stunden täglich im Internet zu verbringen. Es lässt sich feststellen, dass sich Kommunikationsanwendungen wie Soziale Netzwerke und Wissensplattformen, allen voran Wikipedia, sowohl in der privaten als auch studiumbezogenen Nutzung besonderer großer Beliebtheit erfreuen (Kleimann, 2008).

Auch der Weiterentwicklung der Technik, der immer größeren Leistungsfähigkeit mobiler Endgeräte (Smartphones und Tablet-PCs) sowie deren Verbreitung wird in der Entwicklung neuer E-Learningprojekte Rechnung getragen. Für E-Learningangebote und Learning Management Systeme werden mobile Versionen oder sogar eigene Apps für Smartphones entwickelt (Korner, Volk, Valkering-Sijssling & Reinhardt, 2013). Ziel ist dabei eine persönliche Lernumgebung (personal learning environment = PLE) zu schaffen, die der Studierende eigenverantwortlich arrangieren, kontrollieren und überall hin mitnehmen kann. Die Idee des studierendenzentrierten Lernens wird hier erneut aufgegriffen (Bettinger, Adler, Mayrberger & Dürnberger, 2013).

Aktueller Stand ist, dass auch E-Learning nicht die universale Lösung für alle didaktischen Probleme der Lehre ist. Jedoch ist mit einem weiteren Ausbau der Angebote zu rechnen. Die prognostizierte Zunahme der Studierendenzahlen bis zum Jahr 2020 (Statistische Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz, 2005) fordert eine Weiterentwicklung der Lehre. Als ein Teil des bis 2020 laufenden Hochschulpakts von Bund und Ländern, umfasst die sogenannte „3. Säule“, die Verbesserung der Lehre an den Universitäten. Der Ausbau von E-Learning Projekten und ist hierbei ein wichtiger Ansatzpunkt. Weitere Aufgaben des

Hochschulpakts sind die Schaffung von neuen Studienplätzen und die Unterstützung der Hochschulforschung (Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK), 2009).

2.3 Einsatz von E-Learning in der Tiermedizin

Herkömmlicherweise basierte die Lehre an den Tiermedizinischen Fakultäten überwiegend auf Vorlesungsveranstaltungen (Kany, 2012). Seit einigen Jahren wird jedoch die traditionelle Lehre durch zwei neuere Methoden, das „Problembasierte Lernen“ und „Computerbasierte Lernen“, beeinflusst und es werden verstärkt elektronische Lernprogramme eingesetzt (Ehlers, Friker, Liebich, & Stolla, 2002).

Im Jahr 2005 wurde die neue Approbationsverordnung für Tierärzte (TappV¹) verabschiedet. Neben einer Verknüpfung des theoretischen und klinischen Wissens wird darin Wert auf fächerübergreifende und problemorientierte Ausrichtung der Lehre gelegt. Neben den klassischen Veranstaltungen wie Vorlesungen, Seminaren und Übungen am Tier, können nun auch elektronische Lernprogramme zur Wissensvermittlung eingesetzt werden und andere Veranstaltungen ersetzen (TappV, 2006).

Das problembasierte Lernen sollte in medizinischen Fächern idealerweise am Patienten erfolgen (Gruber et al., 1999). Dies ist jedoch aus verschiedenen Gründen, zum Beispiel für Studierende nur schwer zugängliche Bereiche (z. B. eine Intensivstation) (Gläßer & Neumann, 2004) oder mangelnder Verfügbarkeit einer ausreichenden Anzahl von Patienten (Ehlers et al., 2003), oftmals nicht möglich. Studierende medizinischer Fächer weisen daher häufig ein hohes theoretisches Fachwissen auf, sind jedoch nicht in der Lage dieses Wissen praktisch anzuwenden (Gräsel, 1997). In einer 2005 von Hällfritsch veröffentlichten Studie wurden praktizierende Tierärzte zur Beurteilung der tiermedizinischen Ausbildung befragt. Bemängelt wurden überwiegend die praktischen Fähigkeiten (bildgebende Verfahren, Operationstechniken) von Anfangsassistenten sowie deren Fähigkeit zum selbstständigen Arbeiten. Hingegen wurde den Universitätsabsolventen ein gutes Fachwissen bescheinigt (Hällfritsch, 2005). Ein Transfer vom Lernen hin zur Anwendung scheint jedoch nur unzureichend zu gelingen (Konrad, 2005). Eine Möglichkeit sogenanntes träges Wissen problem-

¹ Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten

orientiert anzuwenden ist unter anderem der Einsatz von computer- bzw. webbasierte Lernprogrammen (Ehlers et al., 2003). Fallbasiertes E-Learning soll das diagnostische Denken schulen und praktischen Unterricht am Patienten tierschutzgerecht vorbereiten (Ehlers, 2009).

Beschränkte sich das multimediale Lernen an den deutschsprachigen veterinärmedizinischen Bildungsstätten bis vor ein paar Jahren nahezu ausschließlich auf die Bereitstellung von Lernmaterialien im Internet sowie den Verleih einzelner Lernprogramme auf CD-ROMs (Schmidt, 2007), so hat die Zahl der E-Learningprogramme in den letzten Jahren deutlich zugenommen (Ehlers et al., 2003; Hahn, 2009; Borchers, 2010).

Das Angebot an E-Learningprogrammen ist vielfältig. Zum einen gibt es eine große Anzahl an Lernmodulen aus dem klinischen Bereich der Lehre. Interessante Fälle aus der Praxis werden mit Text, Bildmaterial, Video- und Audiosequenzen aufbereitet und den Studierenden über eine Lernplattform im Internet (wie z. B. CASUS oder ILIAS) zur Verfügung gestellt (Ehlers, 2009; Lang, 2012). Die Lernenden können einen Fall von Anfang bis Ende verfolgen, Befunde interpretieren und Lösungsansätze finden (Ehlers et al., 2003). Auch paraklinische Fächer werden multimedial angereichert und anschaulich präsentiert. Der folgende Abschnitt gibt eine Übersicht über die E-Learningangebote an den veterinärmedizinischen Fakultäten der Bundesrepublik, ein Anspruch auf Vollständigkeit wird nicht erhoben.

Hochschulausbildung

An der Justus-Liebig-Universität Gießen werden E-Learningangebote unter anderem über die ILIAS-basierte Lernplattform „Vetlearn“ bereitgestellt. Neben 15 klinischen Fallbeispielen aus dem Bereich Pathophysiologie und Pathobiochemie innerer Erkrankungen stehen Lernmodule zur Versuchstierkunde und Propädeutik mit Videomaterial zur Verfügung. Mit einem „virtuellen Mikroskop“ des Instituts für Anatomie, Histologie und Embryologie, können auch Studierende der Vorklinik durch histologische Präparate navigieren. Ebenso werden ihnen interaktive Lerneinheiten der Biochemie angeboten (www.vet-learn.uni-giessen.de, o.J.). Das Institut für Physiologie entwickelte die Lern-CD "Multimedia Physiologie" von M. Diener und G. Haschke, ein CBT mit hierarchischer Baumstruktur. Der gesamte Themenbereich der Physiologie wird in Textform mit Bildern und Animationen präsentiert. Die CD erscheint im Enke-Verlag (Universität Gießen, 2013). Mit dem Projekt **e-Kuh-learning**

wird Studierenden der Vorklinik das Fach Botanik mittels „Location Based Learning“ vermittelt. Informationstafeln neben einzelnen Pflanzen des botanischen Gartens ermöglichen es, via QR-Code und Smartphone Informationen zu den Pflanzen direkt im Internet abzurufen. Veterinärmedizinisch relevante Pflanzen sind dabei mit einem Kuh-Symbol gekennzeichnet (Institut für Botanik der JLU Gießen, 2012).

Die Tiermedizinischen Hochschule (TiHo) Hannover bietet für Studierende ab dem 5. Semester fallbasiertes Lernen mit dem internetgestützten Lernprogramm CASUS an. Es stehen insgesamt 30 Fälle aus den Themenbereichen Anatomie, Anästhesie, Gynäkologie, Neurologie und Innere Medizin der Klauentiere zur Verfügung. Auf einem universitätseigenen YouTube Kanal werden rund 60 Lehrvideos von ein bis zehn Minuten Länge angeboten. Thematischer Schwerpunkt liegt dort bei diagnostischen und chirurgischen Verfahren sowie der Propädeutik. In Zusammenarbeit mit der tiermedizinischen Fakultät in Budapest wurde eine „Heartsound Library“, eine Sammlung caniner Herzgeräusche und kardiologischer Pathologien, aufgebaut. Weiter werden auf der Hochschulwebsite einige Audiopodcasts und Vorlesungsaufzeichnungen (Online Lectures) veröffentlicht (Tierärztliche Hochschule Hannover, 2013).

An der veterinärmedizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München werden E-Learningangebote über das Studienportal StudIP bereitgestellt. Für das problemorientierte Lernen sind mit den Autorensystemen CASUS und ILIAS erstellte Fälle, beispielsweise zu den Themen Immunologie, Onkologie und Neurologie und der Reproduktionsmedizin verfügbar (Schmitt, 2008; Hahn, 2009; Kany, 2012; Lang, 2012). Ein virtuelles Mikroskop im Bereich der Lebensmittelhistologie sowie ein „virtuelles Praktikum“ im Bereich der Tierernährung werden ebenfalls angeboten (Tierärztliche Fakultät der LMU München, o.J.). An der Klinik für Wiederkäuer werden fünf interaktive Fälle der Reproduktionsmedizin angeboten, deren Bearbeitung verpflichtend für alle Rotationsstudierende der Klinik ist (vgl. Murauer, 2013). Des Weiteren stellt die LMU München eine Auswahl von elektronischen Publikationen ihrer Fakultät auf der öffentlichen Plattform iTunes U² als PDF zur Verfügung (Ludwig-Maximilians-Universität München, o.J.). Über virtuelle Klassenzimmer werden Veranstaltungen der Anatomie und der inneren Medizin der Kleintiere abge-

² Portal innerhalb des iTunes Stores der Apple Inc. über das Bildungsinhalte von Universitäten kostenlos angeboten werden

halten (vgl. Murauer, 2013). Dies ermöglicht ein gemeinsames Lernen trotz räumlicher Trennung von Dozenten und Auditorium.

Den Studierenden der Freien Universität (FU) Berlin wird ein E-Learningangebot über das zugangsbeschränkte Contentmanagementsystem „Blackboard“ bereitgestellt (Freie Universität Berlin, 2012). Es wird unter anderem ein virtueller anatomischer Präparierkurs „Cyber-Prep Anatomie des Hundes“ angeboten. Anhand von Schnittbildern können die Studierenden die verschiedenen Präpartionsstufen auch außerhalb des Anatomiesaals nachvollziehen. Auch der Fleischuntersuchungskurs wird anhand eines Lernprogramms mit Fotos und Videos näher gebracht. Der Fachbereich Veterinärmedizin in Berlin bietet außerdem je ein virtuelles Labor für Physiologie und Biochemie, in dem mittels Flash-Animationen Versuchsabläufe dargestellt werden. Weiter werden Lernprogramme zu den Themen „Erkrankungen bei Klautentieren“, Biometrie und Lebensmittelhygiene angeboten (Freie Universität Berlin, 2012). Das Thema Naturheilkunde wird von der Tierklinik für Fortpflanzung als Wahlpflichtveranstaltung mit der Blended Learning Methode unterrichtet (Arlt et al., 2008).

Die Universität Leipzig betreibt die Lernplattform „Moodle“ und ermöglicht dort ihren Studierenden die Nutzung einiger E-Learningangebote (Universität Leipzig, 2013). Das veterinäranatomische Institut stellt beispielsweise unter dem Namen „VetAnaTube“ animierte Podcasts bereit (Schmalz & Bernigau, 2013). Im Bereich Lebensmittelhygiene findet die Lehre neben Vorlesungen und Praktika auch an Hand von interaktiven Untersuchungsgängen statt (Universität Leipzig, o.J.).

Der Einsatz der neuen Medien beschränkt sich jedoch nicht allein auf die Lehre, auch in Prüfungen kommen sie zum Einsatz. In der aktuellen Approbationsordnung (TappV) sind neben mündlichen und schriftlichen nun auch Multiple-Choice (MC)-Prüfungen vorgesehen (TappV, 2006). Diese können unter Einsatz von elektronischen Prüfsystemen durchgeführt werden. An der tiermedizinischen Fakultät der TiHo gehören elektronische Prüfungen, sogenannte E-Klausuren, bereits fest zur Prüfungsordnung (Schaper, Fischer, Tipold, & Ehlers, 2011). Auch an der LMU München ist die Einführung elektronischer Prüfsysteme geplant (Tierärztliche Fakultät der LMU München, o.J.). Auf diese Weise könnte auch ein

fallbasiertes Prüfen realisiert (Schaper et al., 2011) und E-Learningmodule zur Prüfung eingesetzt werden.

Die vorhandenen E-Learningmodule werden bislang überwiegend vorlesungsbegleitend oder ergänzend und zur Prüfungsvorbereitung eingesetzt (Friker et al., 2001). Auch Themen, die im Curriculum keine breite Berücksichtigung finden (wie beispielsweise Immunologie oder Neurologie), können so interessierten Studierenden gelehrt werden (Beitz, 2009; Lang, 2012). Eine weitere interessante Einsatzmöglichkeit von E-Learning im Sinne von Web 2.0 ist die Erstellung von E-Learningprogrammen (Schmitt, 2008) oder der Aufbau themenspezifischer Wikis durch die Studierende z. B. im Rahmen einer Wahlpflichtveranstaltung (Kolski, Arlt, Birk & Heuwieser, 2013).

Neuere Studien, die Akzeptanz und Lernerfolg von ausgewählten veterinärmedizinischen E-Learningmodulen untersuchten, zeigen, dass Studierenden die Arbeit mit den Lernprogrammen gefällt und auch ein deutliche Lehrerfolg zu verzeichnen ist (Schmitt, 2008; Borchers, 2010; Kany, 2012). Besonders geschätzt werden die Aktualität, die Einbindung von Video und Audiomaterial sowie die Möglichkeit der Lernerfolgsüberprüfung durch Fragenblöcke (Ehlers et al., 2002; Schmitt, 2008). Jedoch bevorzugte die große Mehrheit der Tiermedizinistudierenden Skripte und Bücher zur Prüfungsvorbereitung (Borchers, 2010). Eine vollständige Ablösung der klassischen Lehre durch elektronische Lernprogramme konnte sich kaum einer der Befragten vorstellen (Schmitt, 2008).

Ein Pilotprojekt der TiHo Hannover und der Vetsuisse Fakultät der Universität Bern nutzte neben Online-Kursen und Präsenzlehre eine besondere Art des E-Learnings. Der Blended Learningkurs "Neuroimmunologie beim Hund" fand zeitgleich in Hannover und Bern statt. Um die Entfernung zwischen den Fakultäten zu überbrücken, fanden gemeinsame Diskussionsrunden in einem virtuellen Klassenraum statt. Der Vortragende war per Webcam sichtbar und konnte mit den Teilnehmenden per Headset und Chat kommunizieren. Das Projekt fand große Akzeptanz unter den Teilnehmern, der Lernerfolg wurde von der überwiegenden Mehrheit als hoch eingeschätzt (Koch, Fischer, Vandeveld, Tipold & Ehlers, 2010).

Trotz der guten Akzeptanz der E-Learningprogramme unter den Studierenden steigt die Nutzungsrate nur langsam an. Hauptursache scheint die ungenügende Bekanntheit der

E-Learningprogramme sowie die unzureichende Anzahl an Angeboten zu sein (Schmitt, 2008; Borchers, 2010). Diese Aussagen decken sich auch mit Erfahrungen aus anderen Fachbereichen (Kleimann, 2008). Werden die E-Learningprogramme allerdings in die traditionellen Lehrveranstaltungen integriert oder beinhalten die Lernmodule prüfungsrelevante Themen, so werden Nutzungsraten von über 90 % erreicht, wie eine Umfrage unter Studierenden der Tiermedizinischen Hochschule Hannover zeigt (Borchers, 2010).

Vernetzung

Eine Sammlung der TiHo Hannover von über 600 E-Learningprogrammen in deutscher und englischer Sprache soll Studierenden einen Überblick über das bestehende Angebot geben (Tierärztliche Hochschule Hannover, 2011). Zusätzlich wäre ein Austausch zwischen den veterinärmedizinischen Fakultäten zur Erweiterung des E-Learningangebots wünschenswert (Schmitt, 2008), jedoch unterliegen bisher viele Lernmodule einer Nutzungsbeschränkung durch die entsprechenden Einrichtungen oder sind kostenpflichtig (Tierärztliche Hochschule Hannover, 2011). Mit dem Kompetenzzentrum für E-Learning, Didaktik und Ausbildungsforschung (KELDAT) haben sich die veterinärmedizinischen Ausbildungsstätten im deutschsprachigen Raum zusammengeschlossen, um gemeinsam die tiermedizinische Aus- und Weiterbildung zu verbessern. Kernthemen sind die Ausbildungsforschung und die Kooperation der Hochschulen im Bereich der Lehre, besonders im E-Learning. Das 2012 gestartete Projekt wird im Rahmen des Förderprogramms "Bologna – Zukunft der Lehre" von der VolkswagenStiftung und der Stiftung Mercator gefördert (www.keldat.org, 2013).

Kommerzielle Angebote

E-Learning ist nicht auf die hochschuleigenen Lernangebote begrenzt. Klassische Fachliteratur wird durch beigelegte CDs oder DVDs ergänzt oder zusätzliche Inhalte im Internet können über einen im Buch enthaltenen Zugangscode freigeschaltet werden. Darüber können schriftlich schwer zu vermittelnde Informationen, wie z. B. Herz- und Lungengeräusche oder Bewegungsabläufe, als Video- oder Audiosequenzen dem Leser näher gebracht werden (Elsevier Verlag, 2013a). Einige Verlage bieten tiermedizinische Fachbücher auch als eBooks im PD- oder epub-Format zum direkten Download an. Diese können auf eReadern, Computern und mobilen Endgeräten gelesen werden und bieten gegenüber der Printausgabe die Möglichkeit das Dokument nach einzelnen Begriffen zu durchsuchen

(Elsevier Verlag, 2013b; Thiemeverlag, 2013; Schattauer Verlag, o.J.). Ebenfalls für mobile Endgeräte sind tiermedizinische Applikationen (sogenannte mobile Apps) erhältlich, allerdings überwiegend in englischer Sprache. Das Angebot reicht von einfachen Medikamentendatenbanken mit Dosierungsanleitungen (z. B. der Veterinary Dose Calculator (Caldas, 2013) bis hin zu umfangreichen Apps mit Lehrbuchcharakter zu ausgewählten Themen der Klein- und Pferdemedizin (Veterinary Advances Ltd, 2012).

Weiterbildung

Auch in der tiermedizinischen Weiterbildung wird auf E-Learning gesetzt. Statt an einer Präsenzveranstaltung teilzunehmen, können praktizierende Tierärzte auf Onlineweiterbildungsangebote zurückgreifen. Die Anbieter Vetion und Vetlife bieten auf ihren Internetseiten kostenpflichtige Onlinekurse und virtuelle Klassenräume zu ausgewählten Themen der Haus- und Nutztiermedizin an. Beispielhaft sollen hier die Lernmodule „Bestandsdiagnostik in der Schweinemast“ und „Grundkurs für Tierärzte zur Erlangung des besonderen Fachwissens gemäß § 7 (2) SchHaltHygV“ (Vetion.de GmbH, o.J.) für den Bereich Schweinemedizin genannt werden. Die E-Learningkurse sind von der Akademie für tierärztliche Fortbildung (ATF) anerkannt. Im Anschluss an jedes Lernmodul muss ein Multiple-Choice Test beantwortet werden. Werden dabei 70 % der Fragen richtig beantwortet, so erhält der Teilnehmer je nach Umfang des Moduls 1-12 ATF-Stunden (Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover & Schlütersche Verlagsgesellschaft, 2013; Vetion.de GmbH, o.J.).

Das Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie der Universität Zürich bietet mit dem Projekt CliniPharm (www.clinipharm.ch) ein öffentliches Informationssystem für die Pharmakotherapie und klinische Toxikologie im Internet an. Die Datenbank beinhaltet zum einen das Tierarzneimittelkompendium der Schweiz mit kompletten Beipackzettel-Informationen der einzelnen Präparate, zum anderen eine ausführliche Sammlung aktueller Fachinformationen zu therapeutischen Substanzen. Die stetig wachsende Sammlung enthält u. a. Wirkstoffinformationen zu chemischen Eigenschaften der Substanzen, Pharmakokinetik und -dynamik, Indikationen, Dosierungen und Toxizität. Eine Suchfunktion ermöglicht den schnellen und gezielten Zugriff auf gewünschte Informationen. Im Bereich CliniTox werden Informationen zu diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen bei Vergiftungsfällen bei Kleintieren, Pferden, Wiederkäuern und Schweinen bereitgestellt. Weiter beinhaltet

CliniTox eine Giftpflanzendatenbank mit botanisch und veterinärmedizinisch relevanten Informationen und Bilder einiger Pflanzen. Mit mittlerweile rund 35.000 Zugriffen täglich ist Clinipharm/CliniTox eine bedeutende Website des veterinärmedizinischen Bereiches, deren weiterer Ausbau bereits geplant ist (Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie der Universität Zürich, 2012).

Ein weiteres Angebot, das sich an alle Tiermedizinstudierende und Tiermediziner richtet, ist das 2010 gegründete Network Of Veterinarians In Continuing Education (NOVICE). Ein von den tierärztlichen Hochschulen in Hannover, Utrecht, London, Budapest und Bukarest aufgebautes soziales online Netzwerk soll der „internationalen Vernetzung des Berufsstandes“ dienen (Schaper, Tipold & Ehlers, 2012). Ziel ist es, mit Web 2.0-Werkzeugen wie Diskussionsforen, Blogs und Wikis, die tiermedizinische Aus- und Weiterbildung zu unterstützen. Das Projekt wird durch das EU-Programm „Lifelong Learning“ gefördert (Schaper, et al., 2012; NOVICE, 2013).

2.4 Die Lernplattform ILIAS

Eine Lernplattform (auch Learning Management System (LMS)) ist ein Software-System, das neben der Bereitstellung von Lerninhalten auch verwaltungstechnische Aufgaben, beispielsweise Benutzerverwaltung, Rechtevergabe und Kursverwaltung, übernimmt und Möglichkeiten zur Nutzerkommunikation bereithält (Schulmeister, 2005).

2.4.1 *DAS PROGRAMM*

Der Name ILIAS ist ein Akronym für Integriertes Lern-, Informations- und ArbeitskooperationsSystem und beschreibt das Konzept einer flexiblen Lern- und Arbeitsumgebung (ILIAS open source e-Learning e.V., 2011). Die webbasierte Open-Source Lernplattform ILIAS wurde ab 1998 im Rahmen des VIRTUS- (virtuelle Universität) Projekts an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Köln aufgebaut (Haefele & Maier-Haefele, 2002) und wird seither von Anwendern kontinuierlich weiterentwickelt (ILIAS open source e-Learning e.V., 2011). Als open-source Software steht ILIAS unter der General Public Licence Nutzern kostenlos zur Verfügung (Haefele & Maier-Haefele).

ILIAS versteht sich als eine flexible Plattform für webbasiertes Lernen, die sich nicht auf ein didaktisches Modell beschränkt, sondern dem Benutzer ermöglicht, das System an seine Bedürfnisse anzupassen. ILIAS beinhaltet eine Vielzahl an Funktionen und Möglichkeiten, die sich unter den Bereichen „Authoring“, „Lerncontentmanagement“, „Tests und Assessment“, „Kommunikation“ und „Personalisierung“ zusammenfassen lassen (ILIAS open source e-Learning e.V., 2011).

Das Kommunikationssystem, bestehend aus Diskussionsforen, einer Kommentarfunktion, einem Chat und einer Benachrichtigungsfunktion, dient der Kontaktaufnahme der Lernenden untereinander oder mit den Dozierenden (ILIAS open source e-Learning e.V., 2011).

Eine Personalisierung des Arbeitsbereiches ist für jeden Nutzer in Form eines „persönlichen Schreibtischs“ möglich. Dort können einzelne Lernmodule oder Ordner mit Lernmaterialien für den Schnellzugriff abgelegt werden. Zusätzlich speichert das Programm für jeden Nutzer den Lernfortschritt, sodass bei einem erneuten Besuch der Lernplattform dort angesetzt werden kann, wo zuvor aufgehört wurde. Auch vorherige Testergebnisse werden gespeichert und stehen dem Nutzer zur Lernfortschrittskontrolle zur Verfügung. Das Anlegen eines

Benutzerprofils und eines persönlichen Terminkalenders vervollständigen die Personalisierung (ILIAS open source e-Learning e.V., 2011).

2.4.2 DAS AUTORENSYSTEM

Das im Bereich „Authoring“ in ILIAS integrierte Autorensystem bietet die Möglichkeit E-Learningmodule, Wikis und Glossare zu erzeugen, miteinander zu verknüpfen und anderen Nutzern online zur Verfügung zu stellen. Durch individuell veränderbare Stylesheets können Design und Struktur eines Lernmoduls an Inhalt und Verwendungszweck angepasst werden.

Erstellt werden die Lernmodule mit einem webbasierten WYSIWYG-Editor auf XML Basis mit optionaler JAVA-Script Unterstützung. Die Programmiersprache HTML wird ebenfalls unterstützt, entsprechende Quellcodes können einzeln eingefügt werden. Eine Importmöglichkeit für Texte aus Open Office Dokumenten sowie Formeln aus LaTeX Dateien ist ebenfalls vorhanden (Kunkel, 2010; ILIAS open source e-Learning e.V., 2011). Die mit ILIAS erstellten Lernmodule sind mit den E-Learning Standards SCORM³ 1.2 und SCORM 2004 kompatibel und können somit als SCORM Lernmodule exportiert und auf anderen E-Learningplattformen verwendet werden.

ILIAS bietet die Möglichkeit, zu jedem Lernmodul und den beinhalteten Seiten, umfassende Metadaten nach LOM⁴-Standards einzupflegen, sodass über eine integrierte Suchmaschine die gewünschten Lernthemen schnellstmöglich gefunden werden können und eine Verknüpfung zusammengehöriger Themen vereinfacht wird (Kunkel, 2010).

Ein Lernmodul wird in Kapitel und Seiten gegliedert, wobei ein Kapitel Unterkapitel und eine unbegrenzte Anzahl an Seiten enthalten kann. Für die Gestaltung der einzelnen Seiten kann auf verschiedene Elemente des Autorensystems zugegriffen werden. Beispielhaft sind das Einfügen von Text und Bildmaterial sowie Tabellen und Akkordeons (Kästchen, die sich

³ Sharable Content Object Reference Model: Standardisierung von elektronischen Lehrinhalten zur Kompatibilitätssteigerung durch die Advanced Distributed Learning Initiative

⁴ Learning Object Metadata: Standard für Metadaten zur Beschreibung von Lernobjekten des Institute of Electrical and Electronics Engineers

durch Mausklick öffnen lassen und ihren Inhalt nur auf Wunsch des Benutzers zeigen) zu nennen.

Der Programmbereich zur Texterstellung ähnelt in Aufbau und Funktion den gängigen Textbearbeitungsprogrammen. Textformatierungen wie *kursiv*, **fett** und unterstrichen können über Buttons in der Menüleiste vorgenommen werden. Aufzählungen und Listen werden ebenso mit einem Mausklick erstellt (Kunkel, 2010). Wichtige Informationen können auf diese Weise hervorgehoben und die Aufmerksamkeit der Lernenden auf die Kernaussagen fokussiert werden (Ally, 2004). Zur Verknüpfung von ausgewählten Textabschnitten mit externen Webseiten oder anderen ILIAS-Lernmodulen, können über Buttons entsprechende Hyperlinks eingefügt werden. Für die Gestaltung einzelner Absätze kann aus verschiedenen vorgegebenen Absatzformaten gewählt werden (Suittenpointner, 2012a).

Neben einfachen Fließtexten kann auch HTML-Quellcode in das Textfeld eingegeben werden (Suittenpointner, 2012a). Dies ermöglicht zum Beispiel das Einbringen von „Spoiler-buttons“ in einen Text, über die per Mausklick kurze Zusatzinformationen aufgerufen werden können.

Bildmaterial lässt sich über die Auswahl "Bild-/ Audio-/Videomaterial" hinzufügen und bearbeiten. Nachdem ein Bild von der Festplatte ausgewählt und auf den lokalen Server hochgeladen wurde, kann es bezüglich Größe, Bildunterschrift und Ausrichtung formatiert werden. Audio- und Videomaterial werden auf gleiche Weise in das Programm eingepflegt. Sollen Details besser erkennbar gemacht werden, gibt es die Möglichkeit eine Vollbildansicht einzurichten (Suittenpointner, 2012a). Diese wird durch eine Lupe in der rechten unteren Bildecke gekennzeichnet und öffnet bei Mausklick in einem neuen Fenster.

Ein Bild oder ein ausgewählter Bereich kann mit einer Lernmodulseite oder externen Webseite verlinkt werden. Mit der Funktion "interaktives Bild" lässt sich ein Mouseover-Effekt einfügen (Suittenpointner, 2012a). Dieser eignet sich dazu, bestimmte Bildregionen bei Überfahren mit der Maus hervorzuheben und die Aussage des Bildes so zu verdeutlichen.

Tabellen oder Akkordeons können zur Strukturierung von Seiteninhalten eingesetzt werden (Suittenpointner, 2012a). Über das Einfügen einer Dateiliste können Dateien, die nicht in

einem Webbrowser dargestellt werden können, hochgeladen und dem Nutzer zum Download zur Verfügung gestellt werden (Kunkel, Scheufens & Kruse, 2005).

2.4.3 TEST UND ASSESMENT

Im Bereich „Test und Assessment“ kann der Autor Testfragen erstellen, in einem Fragenpool sammeln und verwalten oder direkt in ein Lernmodul integrieren. Dabei kann zwischen den Fragentypen Single-Choice, Multiple-Choice, Frei- oder Lückentext sowie Anordnungsfragen gewählt werden. Eine Verwendung von Bild-, Video- oder Audiomaterial ist optional. Für jede Frage können Rückmeldungen eingegeben werden, die dem Nutzer bei richtiger oder falscher Beantwortung angezeigt werden. Weiter kann der Autor die pro Antwort zu erreichende Punktzahl bestimmen und eine Musterlösung vorgeben.

Auf einen Fragenpool kann bei der Erstellung eines Tests oder eines Lernmoduls zugegriffen werden. Dabei können alle oder nur ausgewählte Fragen zum Einsatz kommen. Es kann festgelegt werden, dass die Fragen der Selbstüberprüfung dienen. In diesem Fall erfolgt die Teilnahme anonym und das Ergebnis ist dem Lernenden direkt zugänglich. Wird der Test jedoch als Prüfung angelegt, wird das Ergebnis zunächst an den Autor übermittelt. Für anonyme oder personalisierte Umfragen, stehen neben Multiple und Single-Choice-Fragen, Matrixfragen mit Likertskala und metrische Fragen zur Verfügung (Suittenpointner, 2012a). Diese werden ebenfalls in einem Fragenpool gesammelt und bei Bedarf in einer Umfrage eingesetzt.

Die Ergebnisse der Tests und Umfragen können als Excel Datei oder im CSV⁵-Format exportiert und gespeichert werden und stehen so für eine weitere Analyse zur Verfügung (Kunkel et al., 2005).

2.4.4 DAS CONTENTMANAGEMENTSYSTEM

Erstellte Inhaltsobjekte (Lernmodule, Tests, Wikis und Glossare) sowie Fragenpools, Tests und Umfragen können über das Contentmanagementsystem in ILIAS für die Nutzer bereitgestellt und verwaltet werden. Weitere Lerninhalte wie Skripte oder Übungsblätter, Video und Audiomaterial können in ILIAS hochgeladen und so Lernenden in einem Download-

⁵ CSV = Comma-separated values; Dateiformat zur Speicherung von Textdateien

bereich zugänglich gemacht werden. Über eine integrierte Suchmaschine kann nach Schlagwörtern gesucht und auf die gewünschten Inhalte direkt zugegriffen werden (Kunkel et al., 2005). Eine vollständige Metadatenauszeichnung der Lernmodule verfeinert das Suchergebnis.

Eine Organisation der Inhalte in Gruppen, Kursen oder Ordnen verschafft Übersichtlichkeit und ermöglicht eine detaillierte Zugriffsregelung für die Nutzer. Beispielsweise können Gruppenmitgliedern für einen bestimmten Bereich oder einzelne Lernmodule Autorenrechte zugewiesen werden, während sie in anderen Bereichen des Programms ausschließlich Leserechte besitzen (Suittenpointner, 2012b).

Das Contentmanagementsystem verfügt über eine Schnittstelle zum Import von SCORM- und HTML-Lernmodulen, sodass auch mit einem externen Programm erstellte Lerneinheiten in ILIAS importiert und weiter verwendet werden können (Kunkel et al., 2005).

3 Zielsetzung

Die stetige Weiterentwicklung der Informationstechnologie und damit einhergehende mediendidaktische Neuerungen eröffnen eine große Anzahl neuer Möglichkeiten für die Hochschullehre. Die Schweineklinik der Justus-Liebig-Universität Gießen hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Lehre kontinuierlich zu verbessern und an die Ansprüche der Studierenden anzupassen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es bewährte Lehrmethoden durch Einsatz von elektronischen Lehrmedien zu ergänzen und computergestütztes Lernen an die Bedürfnisse der Schweinemedizin anzupassen. Umsetzung findet dieses Ziel im Aufbau eines studierenden-zentrierten E-Learningprogramms, gemeinsam mit den Studierenden des Rotationsjahres der Justus-Liebig-Universität Gießen.

Im Rahmen dieser Doktorarbeit wurde seit dem Sommersemester 2012 ein interaktives Lernprogramm für Schweinekrankheiten entwickelt. Gemeinsam mit den Studierenden des jeweiligen 9. und 10. Semesters konnte mit Hilfe der Lernplattform ILIAS einzelne Lernmodule erstellt werden, die im Laufe des Projekts zu einem umfassenden Lernprogramm heranwuchsen.

Neben dem Aufbau des Programms sollte im Rahmen der Arbeit auch eine Beurteilung der Effektivität des Einsatzes in der Lehre erfolgen. Die Evaluation einer Lernumgebung sollte anhand von drei Aspekten erfolgen: dem objektivem Lernerfolg sowie dem subjektivem Lernerfolg und der Akzeptanz der Lernenden gegenüber des Programms (Reinmann-Rothmeier, 1997). Verglichen wurde der objektive Lernerfolg der Studierenden nach Verwendung des E-Learningprogramms und nach Teilnahme an einer Präsenzveranstaltung mit Frontalunterricht. In einer prozessbegleitenden Evaluation wurde der subjektive Lernerfolg der Probanden sowie die Akzeptanz gegenüber der Lehrmethode bewertet.

4 Material und Methoden

4.1 Technische Voraussetzungen

4.1.1 VERWENDETE COMPUTER

Für den Aufbau des Lernprogramms hinsichtlich Struktur, Design und Funktionalität sowie der inhaltlichen Nachbearbeitung wurde ein 20 Zoll iMac mit Intel Core™ 2 Duo Prozessor und 4 GB Arbeitsspeicher verwendet. Der Computer verfügt über eine ATI Radeon HD 2600 Pro 256 MB Grafikkarte. Als Betriebssystem war MAC OS X 10.7 installiert.

Die Bearbeitung der Lernmodule durch die Studierenden des Rotationsjahres erfolgte an IBM Think Pad Notebooks mit Intel Pentium M Prozessor und 1GB Arbeitsspeicher. Es wurde das Betriebssystem Windows XP verwendet. Die Notebooks wurden den Studierenden von der Klinik für Schweine zur Verfügung gestellt. Zudem stand es den Studierenden frei, ihre privaten Notebooks für die Arbeit an den Lernmodulen zu verwenden.

Als Webbrowser wurde Mozilla Firefox Version 20.0 für den Aufbau des Lernprogramms verwendet. ILIAS ist mit weiteren gängigen Webbrowsern (wie zum Beispiel: Internet Explorer, Safari, Google Chrome und Opera) kompatibel (ILIAS open source e-Learning e.V., 2011). Darstellungsprobleme traten nicht auf. Die Studierenden konnten sowohl bei der Erstellung der Praxisfälle als auch beim Lernen mit dem Programm ihren Webbrowser frei wählen. ILIAS arbeitet als webbasiertes Programm betriebssystem- und browserunabhängig, Kompatibilitätsschwierigkeiten traten in keinem der Fälle auf.

4.1.2 AUDIENCE RESPONSE SYSTEM TURNINGPOINT® UND PRÄSENTATIONSSOFTWARE

Die Bildschirmpräsentationen für die Vorlesungs- und Blended Learning Veranstaltungen wurden mit Microsoft Office PowerPoint® erstellt. Um eine Kompatibilität mit sämtlichen eingesetzten Notebooks zu erreichen, wurde die Office Version 2003 verwendet.

In den Präsenzveranstaltungen wurde das Audience Response System TurningPoint® der Firma Turning Technologies® eingesetzt. Das System besteht aus zwei Hardwarekomponenten, ResponseCard und Empfänger sowie der dazugehörigen Software.

Die für die Doktorarbeit eingesetzte Software Turing Point 2008[®] ist ein Plug-in für Microsoft Office PowerPoint[®] Version 2003 und 2007 und lässt sich vollständig in die Präsentationssoftware integrieren. Mit TurningPoint 2008[®] lassen sich Multiple- oder Single-Choice-Fragen mit bis zu 10 Antwortmöglichkeiten in eine PowerPoint Präsentation einfügen. Das Auditorium kann in einer Präsenzveranstaltung die Fragen über die Tasten 0-9 (bzw. A-J) auf den ResponseCards beantworten. Abbildung 1 zeigt das ResponseCardmodell RF, welches in den Präsenzveranstaltungen zum Einsatz kam. Eine Beantwortung von Freitextfragen sowie ein Prüfungsmodus sind mit diesem Modell nicht möglich.



Abbildung 1: Die in den Präsenzveranstaltungen eingesetzte TurningPoint ResponseCard RF (Intellidirect GmbH & Co. KG, o.J.)

Der mit dem Präsentationscomputer verbundene RF USB-Empfänger empfängt über Funk die von den ResponseCards übermittelten Daten. Ergebnisse können in Echtzeit grafisch, zum Beispiel als Balkendiagramm, dargestellt und den Teilnehmern präsentiert werden. Weiter bietet TurningPoint 2008[®] die Möglichkeit, die Ergebnisse im Anschluss an eine Veranstaltung zu speichern, auszuwerten und als Microsoft Excel Datei auszugeben.

Die Übermittlung der Antworten erfolgte unter Angabe der ResponseCard ID, auf Zuordnung zu einer Teilnehmerliste wurde verzichtet. Für die Studie wurde die anonyme Übertragung gewählt, um einen zusätzlichen Prüfungsdruck für die Studierenden zu vermeiden.

In den Studienveranstaltungen wurde die ResponseCard RF mit einer Reichweite von 60 – 120 m (Herstellerangabe) verwendet. Diese ermöglicht bis zu 1000 Teilnehmern eine Echtzeit-Abstimmung im gesamten Hörsaal. In den Präsenzveranstaltungen erhielt jeder Teilnehmer eine ResponseCard. Pro Hörsaal wurde ein Empfangssystem eingesetzt.

4.1.3 BILDMATERIAL UND BEARBEITUNG

Das in dem Lernprogramm eingesetzte Bild- und Filmmaterial wurde von den Studierenden während Betriebsbesichtigungen und Sektionen im Rahmen des Rotationsjahres angefertigt. Hierfür wurde eine digitale Spiegelreflexkamera Canon EOS 500D mit 15,1 Megapixel-CMOS-Sensor bereitgestellt. Für seltene Krankheitsbilder wurde auf Archivmaterial der Klinik für Schweine zurückgegriffen.

Für die Erstellung der Buttons und der interaktiven Bilder für das Lernprogramm wurde Adobe Photoshop CS5 Version 12.0® verwendet. Die Buttons sind Freeware nach der Creative Commons Attribution 3.0 License. Sie wurden hinsichtlich ihrer Größe und Farbe an das Design des Lernprogramms angepasst. Für die Navigationsleiste wurden Haus- (Ckcr.com, 2008) und Inhaltsverzeichnisbuttons (Happy Icon Studio, 2013) sowie selbst-erstellte Navigationspfeile verwendet. Weitere Freeware Buttons wurden in den einzelnen Lernmodulen eingesetzt. Das Speichern der Buttons erfolgte als Portable Network Graphics (PNG-Format) mit transparentem Hintergrund, Bilder wurden als JPG-Datei gesichert. Beide Formate werden von ILIAS unterstützt.

Die Studierenden bearbeiteten das Bildmaterial der Praxisfälle mit dem Microsoft Office Picture Manager®. Die Verwendung weiterer Bildbearbeitungsprogramme auf den privaten Notebooks war möglich.

4.1.4 ILIAS

Das webbasierte kostenlose Open-Source Programm ILIAS dient der Bereitstellung und Organisation verschiedener Lernmaterialien und wird seit mehreren Jahren erfolgreich an der Justus-Liebig-Universität (JLU) Gießen eingesetzt. Das serverbasierte Programm steht allen Studierenden und Mitarbeitern der JLU kostenlos zur Verfügung. Über eine zentrale Passwortvergabe wird das Zugriffsrecht auf diese Personengruppe begrenzt.

Für die Erstellung des Lernprogramms in Zusammenarbeit mit den Studierenden des Rotationsjahres wurde in ILIAS eine Gruppe „Rotation Schweineklinalinik“ gegründet, in welche die Studierenden der jeweils aktuellen Rotationsgruppe eingeladen wurden. Über das Rechtesystem bekamen die Gruppenmitglieder Autorenrechte zugewiesen, sodass die Studierenden, für die Dauer ihres Aufenthalts in der Schweineklinalinik, ermächtigt wurden, auf vorhandene Inhalte der Gruppe zuzugreifen sowie neue Lernmodule zu erstellen und zu bearbeiten. Außenstehende hatten während der Aufbauphase keinen Zugriff auf die Lerninhalte.

Die Erstellung der problemorientierten und instruktiven Lerneinheiten durch die Doktorandin und Studierende erfolgte mit dem ILIAS Autorensystem in Form von einzelnen Lernmodulen. Hierfür wurden überwiegend die Funktionen des Autoren- und des Contentmanagementsystems sowie die Funktionen aus dem Bereich Test und Assessment verwendet (vgl. Abschnitt 2.4). Die Nachrichtenfunktion konnte von den Studierenden sowohl zur Kontaktaufnahme mit der betreuenden Doktorandin als auch zum Austausch untereinander genutzt werden. Die Personalisierung des Arbeitsbereichs erfolgte auf freiwilliger Basis. Weitere Funktionen der Lernplattform wurden nicht aktiv eingesetzt, auf sie wird im Rahmen dieser Dissertation nicht weiter eingegangen.

4.2 Aufbau von „Piglearn“ im Rahmen der Rotation

Die Erstellung des E-Learning Programms mit dem Arbeitstitel „Piglearn“ erfolgte zum überwiegenden Teil im Rahmen der klinischen Rotation. Jeweils bis zu acht zweiwöchentlich in der Schweineklinalinik rotierende Studierende arbeiteten einen problemorientierten Lernfall aus. Parallel erstellten sie die thematisch zugehörigen Kapitel des instruktiven Teils. Die Studenten wurden dazu angehalten, diese beiden Elemente des Programms möglichst eng zu vernetzen. Die Schweineklinalinik stellte der Arbeitsgruppe bereits vorhandenes Bild- und Videomaterial sowie Untersuchungsergebnisse und Befunde zu einem Fall aus der Praxis zur Verfügung. Zusätzliche Fotos konnten auf Bestandsbesichtigungen mit einer klinikseigenen Kamera von den Studierenden aufgenommen werden. Um einen einheitlichen didaktischen Aufbau der einzelnen Lernmodule zu gewährleisten, erhielten die Studierenden bereits vorangelegte Lernmodule mit strukturellen Vorgaben in Form von Kapiteln und Seiten zur

Bearbeitung. Einzelne Seiten konnten dem Inhalt des Lernmoduls entsprechend angepasst, hinzugefügt oder entfernt werden. Das Einbetten des fachlichen Inhalts in eine Rahmehandlung wurde den Studierenden nahegelegt, um die Lernstruktur aufzulockern und das Modul abwechslungsreich zu gestalten.

Zu Beginn ihres Aufenthalts in der Schweineklinik erhielten die Rotationsstudenten durch die Verfasserin der Arbeit eine einstündige Einführung in das Arbeiten mit ILIAS. Vermittelt wurden die Erstellung von Text- und Medieninhalten mit dem browserbasierten WYSIWYG-Editor. Das Erstellen von Registern, interaktiven Bildern sowie das Einpflegen von HTML-Quellcode (Spoilerbuttons) wurde exemplarisch vorgeführt. Eine Nutzung dieser und weiterer, komplexerer Funktionen wurde den Studierenden freigestellt. Die Autoren erhielten außerdem Hilfestellung bei während der Arbeit auftretenden Problemen und Fragen. Als Vorlage für die Lernmodule dienten die bereits durch die Doktorandin erstellten Lernfälle, welche auch zur Evaluation des Programms eingesetzt wurden. Die inhaltliche Begleitung der Studierenden durch die Dozenten erfolgte in enger Verzahnung mit dem hierarchischen Aufbau des Lernprogramms. Den Studierenden wurden zunächst ausschließlich Informationen zum Betrieb und zur Anamnese des Bestandes vorgelegt. Erst nach Auswertung der Daten und Diskussion des weiteren Vorgehens konnten schrittweise, durch gezielte Fragestellungen, die Ergebnisse der weiterführenden Untersuchungen und der Labordiagnostik erworben werden. Nach erfolgter Analyse der Befunde und epikritischer Betrachtung der Bestandsproblematik wurde der Fall für das E-Learning aufbereitet und in ILIAS übertragen.

Am Ende der zweiwöchigen Arbeitsperiode stellten die Studierenden dem Dozenten ihre Ergebnisse vor. Nach Erörterung und Bewertung der Arbeit erfolgte gegebenenfalls eine Überarbeitung und Korrektur. Im Anschluss wurden Fragen aus dem Fragenpool in den Lernfall integriert. Vor der endgültigen Freigabe eines Lernmoduls für andere Studierende wurden durch die Verfasserin sämtliche Verknüpfungen, Buttons und Akkordeons auf ihre Funktionalität überprüft und Nachbesserungen vorgenommen.

4.3 Evaluation des Programms

Um das Lernprogramm hinsichtlich seiner Effektivität zu evaluieren, wurde eine Vergleichsstudie entwickelt, bei der drei verschiedene Lehrszenarien miteinander verglichen werden. Der Lerneffekt beim Einsatz von E-Learningelementen in der Präsenzlehre (Blended Learning) bzw. der selbstständigen Nutzung des Programms wird dem Lernerfolg einer Veranstaltung im klassischen Frontalunterricht gegenüber gestellt. Ermittelt werden sollten der objektive und subjektive Lernerfolg sowie die Akzeptanz der Zielgruppe gegenüber dem Programm.

INTERAKTIVE LERNFÄLLE

Für die Evaluation des E-Learningprogramms wurden drei problemorientierte Lernfälle durch die Doktorandin erstellt. Zwei der Fälle behandelten ein Thema aus dem Bereich der Atemwegserkrankungen, ein Fall beschäftigte sich mit Diarrhoe bei Mastschweinen. Die Auswahl der Themen erfolgte in Anlehnung an den Lehrplan des 7. Semesters der Tiermedizin und berücksichtigte die Bedeutung dieser Erkrankungskomplexe in der Schweinepopulation.

Alle drei problemorientierten Lernfälle sind auf eine durchschnittliche Bearbeitungszeit von 45 Minuten ausgelegt, was einer Vorlesungsstunde im Stundenplan entspricht. In jedem Fall sind an geeigneter Stelle zwischen fünf und fünfzehn interaktive Zwischenfragen eingebettet. Die Fragen sind so gestellt, dass sie zunächst eine selbstständige Beurteilung der Situation ermöglichen, welche dann auf den folgenden Seiten überprüft und gegebenenfalls ergänzt werden kann.

DIE VORLESUNG

Analog zum Inhalt der problemorientierten Lernfälle wurden drei PowerPoint-Präsentationen für die Vorlesungsveranstaltungen erstellt. Auf die interaktiven Zwischenfragen wurde jedoch verzichtet. Der problemorientierte Aufbau der Lerneinheit wurde, ähnlich der im Kurrikulum enthaltenen "Klinischen Demo", beibehalten. Das Konzept der Personalisierung sowie die Rahmenhandlung aus dem E-Learningprogramm wurden nicht in die Vorlesung

übernommen. Der Inhalt wurde von einem Dozenten in einer 45-minütigen Vorlesung in Form von Frontalunterricht präsentiert.

BLENDLED LEARNING

Der Verschnitt von instruktivem und interaktivem Lernen erfolgte in einer Blended Learning Veranstaltung in Form von Live-E-Learning. Im Rahmen der Doktorarbeit wurden die Fälle aus der Praxis den Studierenden in einer Präsenzveranstaltung vorgestellt. Das E-Learning-programm wurde mit einem Datenprojektor („Beamer“) auf die Hörsaalwand projiziert, sodass alle Teilnehmer der Präsentation folgen konnten.

Ein/e Dozent/in führte durch das Programm und übernahm den instruktiven Teil des Lernprogramms. Die Hintergrundinformationen, die im E-Learning über Info-Buttons oder Hyperlinks zu erreichen sind, wurden mündlich vorgestellt, um den zeitlichen Rahmen einzuhalten.

Die interaktiven Zwischenfragen aus dem Programm wurden zusätzlich als TurningPoint® Folie erstellt. Es handelte sich um Single-Choice oder Multiple-Choice Fragen, die zum einen für die Interpretation der Befunde benötigtes Wissen abfragten, zum anderen die Beobachtungsgabe der Teilnehmer überprüften. Die Studierenden konnten so zunächst mit dem Audience Response System in Echtzeit abstimmen und die am häufigsten gegebene Antwort wurde anschließend vom Dozierenden in das Lernprogramm eingegeben. Das entsprechende Feedback aus dem E-Learning wurde dem Auditorium präsentiert.

Anders als in anderen Präsenzveranstaltungen wurde keine Interaktion zwischen Dozent und Auditorium angestrebt, aufkommende Fragen wurden jedoch beantwortet.

DIE EVALUATION

Die Evaluation des E-Learningprogramms der Schweineklinik „Piglearn“ erfolgte in vier Abschnitten:

1. Eine randomisierte Studie zum Vergleich von Blended Learning und Frontalunterricht bezüglich des Lernerfolgs im siebten Semester

2. Eine randomisierte Studie zum Vergleich von selbstständigem E-Learning und Kleingruppenvorlesung im Rotationsjahr
3. Eine randomisierte Crossover Studie im siebten Semester zur Überprüfung des Lernerfolgs beim Einsatz des Lernprogramms im Blended Learning im Vergleich zu dem des Frontalunterrichts
4. Eine prozessbegleitende Evaluation des Gesamtprojektes durch die Studierenden des Rotationsjahres

4.3.1 RANDOMISIERTE VERGLEICHSTUDIE IM 7. SEMESTER

Die erste Evaluation erfolgte im Wintersemester 2012/2013 im 7. Semester der Veterinärmedizin an der JLU Gießen. Überprüft wurde die Wirksamkeit des Einsatzes des Lernprogramms in einer Präsenzveranstaltung (Blended Learning) gegenüber einer Vorlesung mit Frontalunterricht auf den Lernerfolg der Studierenden.

Für den ersten Teil der Studie wurde, analog zum Curriculum des 7. Semesters, der Fall 1 mit dem Thema „Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC)“ (siehe 5.1.3) ausgewählt. Die freiwilligen Teilnehmer wurden vor Beginn der Veranstaltung per Zufallsverfahren auf zwei Gruppen aufgeteilt. Nacheinander nahmen die beiden Gruppen jeweils an einer Fallpräsentation teil. Gruppe 1 erhielt eine 45-minütige Vorlesungsveranstaltung, während Gruppe 2 in einem separaten Hörsaal pausierte. Nach einem Hörsaalwechsel, bei dem darauf geachtet wurde, dass sich die Teilnehmer der verschiedenen Gruppen nicht begegnen, nahm Gruppe 2 an einer Blended Learning Veranstaltung teil. Beide Veranstaltungen wurden vom gleichen Dozenten präsentiert.

Der Versuchsaufbau gewährleistete zum einen, dass ein Einfluss des vortragenden Dozenten auf den Lernerfolg der Teilnehmer ausgeschlossen wurde, zum anderen verhinderte er einen Austausch der Teilnehmer untereinander, was zu unerwünschten Lerneffekten hätte führen können.

Um den Lernerfolg der Studierenden beurteilen zu können, wurden in die Veranstaltungen jeweils drei bzw. vier Fragenblöcke integriert, die von den Probanden mit Hilfe des Audience Response System beantwortet wurden.

Zu Beginn jeder Veranstaltung wurden jeweils drei Baselinefragen zur Ermittlung des aktuellen Wissensstandes der Probanden gestellt. Dabei handelte es sich um Single-Choice-Fragen, die mit dem in vorangegangenen Lehrveranstaltungen des Semesters erworbenen Wissen beantwortet werden konnten. So konnten eventuelle Wissensunterschiede zwischen den Gruppen ermittelt und bei der späteren Auswertung berücksichtigt werden.

Sowohl in der Vorlesungs- als auch in der Blended Learning Veranstaltung wurde ein Differentialdiagnosenquiz durchgeführt. Die Studierenden sollten nacheinander zehn Erkrankungen des Atemtrakts anhand bildlich und grafisch dargestellter Symptome benennen (siehe Anhang 10.2). Die Fragen dienten ebenfalls der Einschätzung der Gruppenstärke, da auf das Vorwissen aus vorangegangenen Veranstaltungen zurückgegriffen wurde. Neben den Fragen des Differentialdiagnosenquizes wurden im Verlauf der Blended Learning Veranstaltung zusätzlich die Zwischenfragen aus dem Lernprogramm von den Teilnehmern per Klicker beantwortet. In der Vorlesung wurden ausschließlich spontan auftretende Fragen mündlich gestellt und beantwortet.

Im Anschluss an jede Veranstaltung wurde ein Abschlusstest mit jeweils zehn Single-Choice Fragen gestellt. Dabei wurden die Baselinefragen wiederholt, um einen Lernerfolg überprüfen zu können. Bei fünf der zehn Testfragen handelte es sich um solche, die in der Blended Learning Veranstaltung bereits als interaktive Zwischenfragen gestellt wurden, während in der Vorlesung die richtigen Antworten ausschließlich via PowerPoint präsentiert wurden. Zwei Fragen wurden den Teilnehmern des Blended Learnings drei-mal gestellt: als Baselinefrage, als Zwischenfrage und im Abschlusstest. Eine schematische Darstellung des Fragenkataloges der beiden Lehrveranstaltungen sowie der Anzahl der Wiederholungen von Einzelfragen erfolgt in Tabelle 1. Alle Fragen konnten mit dem Inhalt der Veranstaltungen richtig beantwortet werden.

Tabelle 1: Abfolge der studienrelevanten Fragen im „Fall 1 – PRDC“

<u>E-Learning</u>														
1.1	2.1	3.1	1.2	2.2	4.1	DD-Quiz	5.1	6.1	1.3	2.3	3.2	4.2	5.2	6.2
Baseline			Lehrveranstaltung					Abschlusstest						
1.1	2.1	3.1	Lehrveranstaltung					Abschlusstest						
1.1	2.1	3.1	DD-Quiz					1.2	2.2	3.2	4	5	6	7
								8	9	10				
<u>Vorlesung</u>														

 = neue Fragen

Aus Zeitgründen musste die Anzahl der Fragen pro Veranstaltung stark begrenzt werden. Für Single-Choice-Fragen wurde eine Bearbeitungszeit von 40 Sekunden angenommen, bei mehreren Antwortmöglichkeiten wurde mit einer Minute gerechnet. Nach der eingeplanten Zeit wurden die Studierenden nochmals aufgefordert ihre Antwort einzuloggen und die Abfrage wurde beendet. Teilnehmer, die noch nicht abgestimmt hatten, konnten nicht berücksichtigt werden. Wurde eine Frage vor Ablauf der Zeit von allen Teilnehmern beantwortet, so konnte die Abfrage vorzeitig gestoppt werden. Die Ergebnisse der Abstimmungen wurden nach Ende der Veranstaltung gespeichert, als Excel Datei exportiert und ausgewertet.

Dieses Studiendesign ermöglichte den Vergleich einer Vorlesungsveranstaltung mit Präsenzlehre und dem Einsatz des E-Learningprogramms in einer Blended Learning Veranstaltung in Form von Live-E-Learning hinsichtlich des Lernerfolgs der Probanden. Eine erneute Prüfung von vier ausgewählten Fragen in der nächsten Präsenzveranstaltung nach 12 Wochen sollte eine Aussage über den Langzeitlernerfolg der Probanden ermöglichen.

Das Studiendesign diente der Gegenüberstellung des Lehrerfolgs von Frontalunterricht und einer Blended Learning Veranstaltung. Es ermöglicht eine Aussage über Vorwissen und Lernerfolg der Probanden unabhängig vom vortragenden Dozenten sowie über eventuelle Einflüsse der interaktiven Zwischenfragen im Blended Learning auf das Testergebnis.

4.3.2 VERGLEICH VON KLEINGRUPPENVORLESUNG UND E-LEARNING IM ROTATIONSJAHR

Im Rotationsjahr wurde der Lehrerfolg einer selbstständigen Nutzung des E-Learning-programms mit dem einer Vorlesung in Kleingruppen verglichen. Während des Besuchs der Schweineklinik wurden die Studierenden des Rotationsjahres zufällig in zwei Gruppen von drei bis vier Personen aufgeteilt. Eine Gruppe bearbeitete den „Fall 1– PRDC“ (siehe 5.1.3) selbstständig als Lernmodul in ILIAS, der anderen Gruppe wurde das gleiche Thema von der Doktorandin als Vorlesung mit PowerPoint-Präsentation vorgestellt. Die Kleingruppen-vorlesung ermöglichte einen direkten Austausch zwischen Studierenden und Dozenten. Auf individuelle Fragen wurde gezielt eingegangen und das Auditorium wurde vermehrt in die Vorlesung einbezogen.

Für die selbstständige Bearbeitung des Programms standen den Studierenden neben dem Lernfall sämtliche instruktiven Lerneinheiten zum Thema Atemwegserkrankungen zur Verfügung. Die Beantwortung der interaktiven Zwischenfragen war nicht zwingend erforderlich. Es war den Probanden freigestellt das Programm in Gruppenarbeit zu bearbeiten oder sich über das Erlernte auszutauschen. Ein zeitlicher Rahmen war nicht vorgegeben.

Die Bewertung des Lernerfolgs erfolgte analog zum ersten Teil der Studie, es wurden dieselben Testfragen verwendet. Hervorzuheben ist hierbei, dass zwei der Fragen ausschließlich durch den instruktiven Anteil des E-Learnings zu beantworten sind. Aus technischen Gründen wurden die Prüfungen als Paper-Pencil Tests durchgeführt.

Das Studiendesign ermöglichte einen Vergleich von E-Learning mit einer Kleingruppen-vorlesung bezüglich des Lernerfolgs der Probanden. Über die Fragenkonstellation wurde eine Aussage über das Vorwissen der Teilnehmer sowie eine Wissenssteigerung durch die Lerneinheit möglich. Weiter konnte der Effekt der Zwischenfragen im E-Learning auf das Testergebnis überprüft und die Verknüpfung von instruktivem und problemorientiertem Lernen bewertet werden.

4.3.3 CROSSOVER STUDIE IM 7. SEMESTER

Zwei ausgewählte problemorientierte Fälle, „Fall 2 – Durchfall in der Mast“ und „Fall 3 – Rhinitis atrophicans“, wurden den Studierenden zum einen als Vorlesung mit klassischem Frontalunterricht, zum anderen als Blended Learning Veranstaltung mit Integration des

E-Learningprogramms vorgestellt. Die Auswahl der Themengebiete „Durchfall in der Mast“ und „Atemwegserkrankungen“ erfolgte unter Berücksichtigung des Curriculums für das 7. Semester. Für die Durchführung der Studie standen zeitgleich zwei Hörsäle für eine Doppelstunde (= 120 Minuten) im Stundenplan zur Verfügung, die Anwesenheit der Studierenden war freiwillig.

Zu Beginn der Veranstaltung wurden die eintreffenden Studierenden von Hilfskräften via Losverfahren auf zwei Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe wurde anschließend in jeweils einen Hörsaal geführt. Nach Beginn der Veranstaltung eintreffende Teilnehmer wurden nicht mehr in die Studie aufgenommen.

In der ersten Stunde nahm eine Gruppe an einer Vorlesungsveranstaltung (Präsenzlehre mit Dozent und Präsentation) und die andere Gruppe an einer Blended Learning Veranstaltung (E-Learning und Dozent) zu jeweils einem der beiden Themen teil. Nach einer Pause folgte das zweite Thema mit der jeweils anderen Lehrmethode.

Abbildung 2 fasst das Studiendesign grafisch zusammen und zeigt die Abfolge der Lehrveranstaltungen für beide Probandengruppen nach dem Crossoverprinzip.

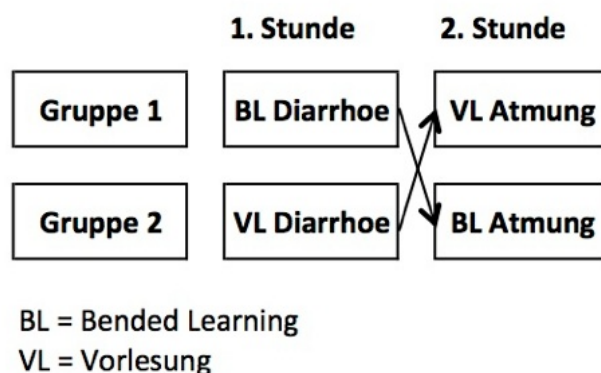


Abbildung 2: Zeitlicher Ablauf der Crossover Vergleichsstudie im 7. Semester

Die Gleichbehandlung der Probanden war damit gewährleistet und ein unbeabsichtigter Lerneffekt durch Wiederholung eines Themas ausgeschlossen. Im Unterschied zum ersten Teil der Studie wurden hier die Vorlesungen und die Blended Learning Veranstaltung von jeweils einem anderen Dozenten durchgeführt. Dies führte zu einer direkten Verknüpfung von Lehrmethode, Thema und Dozenten, die bei der Auswertung der Ergebnisse

berücksichtigt werden musste. Effekte der Probandengruppe auf den Lernerfolg einer Methode werden durch das Crossover vermieden.

Das Fragenkonzept zur Überprüfung des Lernerfolgs gleicht dem der vorangegangenen Studie (4.3.1). Zu Beginn der Veranstaltung fand zeitgleich in beiden Gruppen eine Baselinebefragung statt, durch welche der aktuelle Wissensstand der Probanden ermittelt wurde. Bei jeweils zwei der drei Baselinefragen handelte es sich um Fragen aus der ersten Versuchsveranstaltung. Die Teilnehmer sollten für die Bewertung des Langzeitlernerfolgs zusätzlich angeben, ob sie bei der letzten Präsenzveranstaltung in der Gruppe „Vorlesung“, der Gruppe „Blended Learning“ oder an dem Termin nicht anwesend waren.

Das Differentialdiagnosenquiz beinhaltete im Themenbereich Atemwegserkrankungen die zehn bereits bekannten Fragen aus der ersten Veranstaltung, sodass auch hier eine Überprüfung des Langzeitlernerfolgs erfolgen konnte. Beim Thema "Durchfall in der Mast" wurden im Quiz drei Differentialdiagnosen dargestellt. Die Differenz in der Anzahl der Fragen ergibt sich aus der fehlenden Eindeutigkeit der Symptomatik bei Durchfallerkrankungen. Verschiedene Erreger können die gleiche Symptomatik hervorrufen, sodass eine bildliche Darstellung nicht aussagekräftig ist.

Im Anschluss an jede Veranstaltung erfolgte jeweils eine Prüfung mit zehn Single-Choice Fragen zum behandelten Thema. Neben einer Wiederholung der drei Baselinefragen beinhalteten die Tests weiter drei bzw. vier Fragen, die im Blended Learning bereits als Zwischenfragen gestellt wurden, für die Vorlesungsteilnehmer jedoch neu waren sowie drei bis vier gänzlich unbekannte Fragen. Die Fragenkataloge zu den Themen „Durchfall in der Mast“ und „Rhinitis atrophicans“ werden in Tabelle 2 und Tabelle 3 grafisch dargestellt. Die numerische Kennzeichnung zeigt die Anzahl der Wiederholungen einzelner Fragen in den verschiedenen Veranstaltungen.

Tabelle 2: Abfolge der studienrelevanten Fragen im "Fall 2 – Durchfall in der Mast"

<u>E-Learning</u>																	
1.1 2.1 3.1			1.2 4.1 DD-Quiz 5.1 6.1				1.3 2.2 3.2 4.2 5.2 6.2 7 8 9 10										
Baseline							Abschlusstest										
Baseline							Abschlusstest										
1.1 2.1 3.1			DD-Quiz				1.2 2.2 3.2 4 5 6 7 8 9 10										

Vorlesung

 = Fragen zur Überprüfung des Langzeitlernerfolgs

 = neue Fragen

Tabelle 3: Abfolge der studienrelevanten Fragen im "Fall 3 – Rhinitis atrophicans"

<u>E-Learning</u>																	
1.1 2.1 3.1	4.1 5.1 DD-Quiz 6.1 7.1	1.2 2.2 3.2 4.2 5.2 6.2 7.2 8 9 10															
Baseline		Abschlusstest															
Baseline		Abschlusstest															
1.1 2.1 3.1	DD-Quiz	1.2 2.2 3.2 4 5 6 7 8 9 10															

Vorlesung

 = Fragen zur Überprüfung des Langzeitlernerfolgs

 = neue Fragen

Wie im Teil eins der Studie wurden die Antworten mittels eines digitalen Abstimmingsystems (TurningPoint®) anonym übermittelt, ausgewertet und den Teilnehmerinnen und Teilnehmern in Echtzeit angezeigt.

Ergänzend zu den Aussagen aus Teil eins und zwei der Studie konnte hier, bei einheitlicher Probandengruppe, der Effekt von Thema und Dozent auf den Lernerfolg sowie der Langzeitlernerfolg überprüft werden.

4.3.4 PROZESSBEGLEITENDE EVALUATION

Als letzter Teil der Studie wurden die Annahme des Lehrkonzepts durch die Studierenden und ihr subjektiver Lernerfolg prozessbegleitend evaluiert. Im Zeitraum vom Oktober 2012 bis April 2013 wurden 101 Studierende des klinischen Rotationsjahres befragt. Bei einer erwarteten Rücklaufquote von 90 % entspräche die Anzahl der Befragten der Hälfte des Jahrgangs. Die Studierenden erhielten am Ende ihrer zweiwöchigen Rotationsperiode einen Fragebogen. Evaluiert wurden die Erstellung des Lernfalls mit dem Autorensystem sowie das Arbeiten mit dem Lernprogramm „Piglearn“.

Der Evaluationsbogen gliederte sich in einen Abschnitt mit 13 allgemeinen Fragen und einen weiteren mit 16 spezifischen Fragen zu Piglearn und ILIAS (siehe Anhang 10.3). Zu Beginn wurden Fragen bezüglich Geschlecht, Alter, PC-Kenntnissen und E-Learningerfahrungen gestellt. Mit den Antworten aus dem allgemeinen Teil des Evaluationsbogens konnte ein Nutzerprofil erstellt werden, vor dessen Hintergrund eine Auswertung der spezifischen Fragen erfolgte.

Im zweiten Abschnitt des Fragebogens sollten die Studierenden zum einen ihre Autorentätigkeit und zum anderen das Lernprogramm in Hinsicht auf die Punkte Lernerfolg und Akzeptanz bewerten. Auf einer vier Punkte Likertskala konnten eine persönliche Einschätzung bezüglich Spaß und Lernerfolg bei der Autorentätigkeit vorgenommen werden. Weiter wurden technische und inhaltliche Probleme bei der Arbeit mit dem E-Learningprogramm sowie die Zufriedenheit mit der Betreuung erfragt. Das Programm selbst konnte hinsichtlich Aufbau, Struktur und Inhalt bewertet werden. Abschließend sollten die Studierenden einen Ausblick zur Verwendung von Piglearn in ihrem Studienalltag geben.

Die Teilnahme an der Evaluation war freiwillig, die Ergebnisse flossen direkt in die weitere Umsetzung des Projekts ein.

4.3.5 STATISTISCHE AUSWERTUNG

Die Studie gliedert sich in vier Teilbereiche:

1. Vergleich von Blended Learning und Vorlesung im 7. Semester
2. Vergleich von E-Learning und Kleingruppenunterricht anhand eines Themengebietes im 9. Semester
3. Vergleich von Blended Learning und Vorlesung anhand zweier Themengebiete in einer Crossoverstudie im 7. Semester
4. Prozessbegleitende Evaluation des Programms durch die Rotationsstudenten

Die Ergebnisse der ersten drei Bereiche wurden mittels Single-Choice-Prüfungen ermittelt. Eine statistische Analyse erfolgte mit dem Programm IBM SPSS Statistic. Zur Auswertung der Einzelfragen wurde ein Chi-Quadrat-Test, bzw. exakter Fischer-Test verwendet. Weitere Effekte auf das Testergebnis wurden mit einer multi- oder univariaten Varianzanalyse (Anova) ermittelt. Die Nullhypothese wurde für Signifikanzen mit $p > 0,05$ angenommen. Für die studienrelevanten Fragen wurde bei richtiger Beantwortung ein Punkt, bei falscher Beantwortung null Punkte vergeben. Fehlende Antworten wurden nicht in die Bewertung einbezogen. Um einen eventuellen Wissenszuwachs durch die Lehrveranstaltung beurteilen zu können, wurden die Ergebnisse der Baselinebefragung mit den Ergebnissen der Wiederholungsfragen im Abschlusstest miteinander verglichen und der Einfluss der Lehrmethode mit einem Chi-Quadrat-Test ermittelt. Berechnet wurde Lerneffekt = Ergebnis der Wiederholungsfrage (W) * 10 + Ergebnis der Baselinefrage (E). Somit wurden für eine Verbesserung 10 Punkte und für eine zweimalig richtig beantwortete Frage 11 Punkte vergeben. Ein fehlender Lernerfolg (Frage wurde zweimal falsch beantwortet) wurde per Definition mit einem Punkt bewertet, eine Verschlechterung brachte 0 Punkte. Als weitere Methode zur Ermittlung des Lernerfolgs wurden die erreichten Punkte in der Einstiegsfrage von denen der Wiederholungsfragen abgezogen (W-E). Wurden sowohl die Einstiegs- als auch die Wiederholungsfrage richtig beantwortet, so wurde dies als zwei Punkte definiert. Zwischen den beiden beschriebenen Methoden konnte kein signifikanter Unterschied in der Bewertung des Lernerfolgs festgestellt werden.

Die prozessbegleitende Evaluation erfolgte mittels Fragebogen unter Einsatz von Multiple-Choice und Freitextfragen sowie Fragen mit Likertskala, wobei je nach gewählter Antwort 0 (negativ) bis 3 (positiv) Punkte gewertet wurden. Zunächst erfolgte eine deskriptive Auswertung, anschließend wurden Zusammenhänge mittels einer univariaten Varianzanalyse überprüft. Freitextantworten wurden manuell ausgewertet und unter gemeinsamen Aspekten zusammengefasst.

5 Ergebnisse

5.1 Piglearn– das Lernprogramm der Schweineklinik

5.1.1 STRUKTURELLE GESTALTUNG

Das E-Learningprogramm der Schweineklinik mit Namen „Piglearn“ gliedert sich in drei miteinander verknüpfte Abschnitte: Instruktive Lerneinheiten, fallbasierte, problemorientierte Lernmodule und Testfragen zum gesamten Bereich der Schweinemedizin. Die enge Verknüpfung der drei Teilbereiche durch interne Verlinkungen wird in Abbildung 3 verdeutlicht.

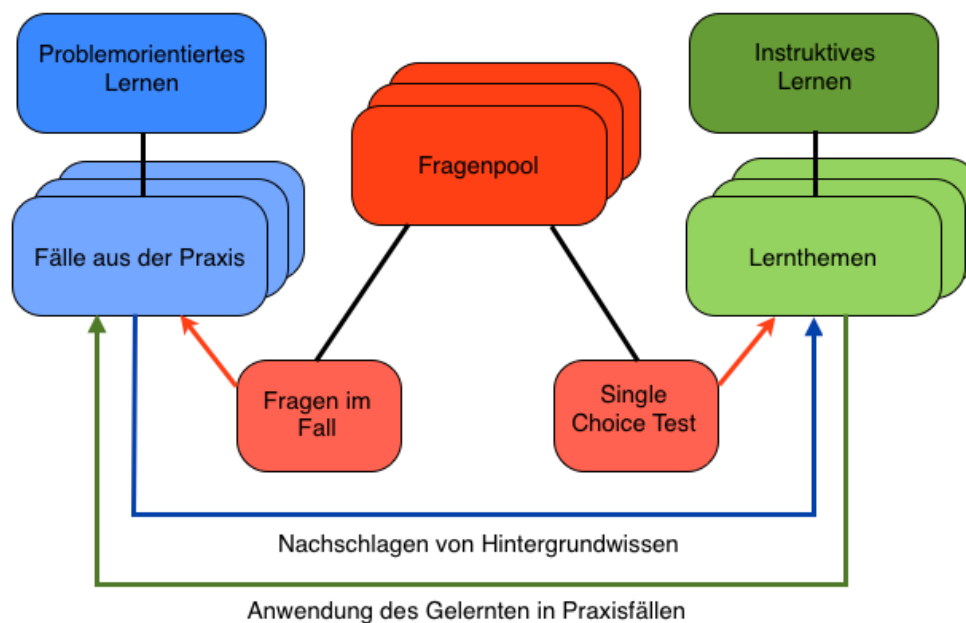


Abbildung 3: Schematische Darstellung des Programmaufbaus von „Piglearn“ einschließlich der programminternen Verknüpfungen von instruktivem und problemorientierten Lernen

Es beinhaltet instruktive Lernmodule zu den Erkrankungen der Atemwege, des Gastrointestinaltraktes, des zentralen Nervensystems, der Haut, des Bewegungsapparates und des Reproduktionstraktes sowie zu den wichtigsten Allgemeinerkrankungen des Schweins.

Jedes Lernmodul besteht aus mehreren Kapiteln, die jeweils eine Krankheit beziehungsweise einen Erreger behandeln. Der Aufbau der Kapitel folgt einer einheitlichen didaktischen Struktur. Die wichtigsten Fakten zur jeweiligen Erkrankung werden zu Beginn des Kapitels auf einer Übersichtsseite zusammengefasst dargestellt. Darauf folgen nacheinander

Seiten zur Darstellung von Ätiologie, Pathogenese, Klinik, Sektionsbefunden, Differentialdiagnosen, Diagnostik, Therapie, Prophylaxe und Bekämpfung. Auf jeder dieser Seiten besteht die Möglichkeit eine weitere Seite mit der detaillierten Abhandlung des Themas aufzurufen. Die Informationen werden den Studierenden somit hierarchisch gegliedert präsentiert. Abbildung 4 zeigt den verzweigten Aufbau eines jeden instruktiven Kapitels. Pfeile verdeutlichen die Verknüpfung der Seiten untereinander.

Die Inhalte der Lerneinheiten können jederzeit von berechtigten Autoren bearbeitet und somit den aktuellen Entwicklungen in der Schweinemedizin angepasst werden. Den Studenten steht des Weiteren eine Druckversion des Inhalts als Skript zur Verfügung.

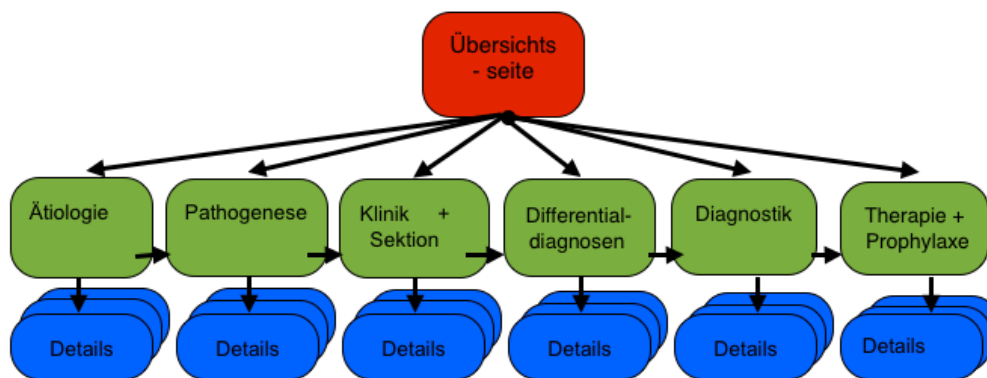


Abbildung 4: Darstellung des strukturellen Aufbaus eines Kapitels der instruktiven Lerneinheiten

Im Anschluss an die Bearbeitung einer instruktiven Lerneinheit können themenbezogenen Testfragen beantwortet werden.

Das problemorientierte Lernen erfolgt anhand von interaktiven Lernfällen, in welchen der Nutzer in die Position eines Anfangsassistenten in einer Schweinepraxis hineinversetzt und ihm jeweils ein Fall aus der Praxis vorgestellt wird. Ein jeder Lernfall beginnt mit der Problemstellung in einem Betrieb, geht über Bestandsbesichtigung und Diagnostik hin zu Diagnose und Therapie. Eingebettet in eine Rahmenhandlung wird der Nutzer mittels Multiple- oder Single-Choice Aufgaben durch den Lernfall geleitet. Das bereits erlernte Wissen kann in den Lernfällen problemorientiert angewendet werden. Sollten die Fragen nicht beantwortet werden können, hat der Nutzer jederzeit die Möglichkeit, das Hintergrundwissen noch einmal nachzuschlagen oder zu vertiefen. Hierzu befindet sich auf einigen Seiten des Lernfalls ein Button in Form eines Buches (Clker.com, 2010), der den jeweiligen

Abschnitt mit der instruktiven Lerneinheit des entsprechenden Themas über einen Hyperlink verknüpft. Eine weitere Möglichkeit an zusätzliche Informationen zu gelangen ist der Button „Chef anrufen“. Per Mausklick wird man auf eine weitere Lernmodulseite geleitet, auf welcher der fiktive Praxischef nützliche Hinweise gibt oder leitende Fragen stellt.

Im Abschnitt „Testfragen“ stehen den Studierenden an den Vorschriften der Prüfungsordnung angelehnte Single-Choice Fragen sowie Short-Answer Fragen zur Verfügung. Die Studierenden können sich thematisch sortierte oder zufällig ausgewählte Testfragen stellen lassen und ihr erworbenes Wissen überprüfen. Die Testfragen werden von den Lehrenden in einem zentralen Fragenpool des Content-Management-Systems abgelegt. Auf diesen Pool greifen auch die Fragen im Anschluss an die instruktiven Lerneinheiten sowie die Fragen im Ablauf des Lernfalls zurück.

5.1.2 DAS DESIGN

Für das Layout des Lernprogramms „Piglearn“ wurde durch die Doktorandin ein individuelles Stylesheet angelegt. Mit dem in ILIAS integrierten WYSIWYG-Editor für Stylesheets können für Seitenrahmen, Navigationsleisten und Textformatierungen Breite, Position sowie Stil und Farbe bestimmt werden. Das erstellte Stylesheet wurde anschließend auf die einzelnen Lernmodule angewendet, um ein einheitliches Aussehen des Programms zu erreichen.

Für das „Piglearn“ Lernprogramm wurde ein schlichtes Layout in blau, der Farbe des Logos der Justus-Liebig-Universität, welches in der rechten oberen Ecke jeder Seite zu finden ist, gewählt. Die Navigationsleiste am oberen Seitenrand beschränkt sich auf die wesentlichen Funktionen in Symbolform (siehe Abbildung 5). Sie enthält jeweils einen Button zur Vor- und Rückwärtsnavigation, einen Startbutton in Form eines Hauses (Clker.com, 2008), der den Nutzer auf die Startseite von „Piglearn“ zurück bringt, sowie eine weitere Schaltfläche, über die sich das Inhaltsverzeichnis des Lernmoduls anzeigen lässt. Der instruktive Teil des Programms ist mit einem stilisierten Bakterium (OnlinePharmacyCheck, 2011) in der linken oberen Ecke gekennzeichnet. Per Klick wird die Übersicht der Lernthemen aufgerufen.

Analog dazu befindet sich dort auf den Seiten der interaktiven Lernfälle ein Stethoskop (OnlinePharmacyCheck, 2011), über das sich alle Fälle anzeigen lassen.

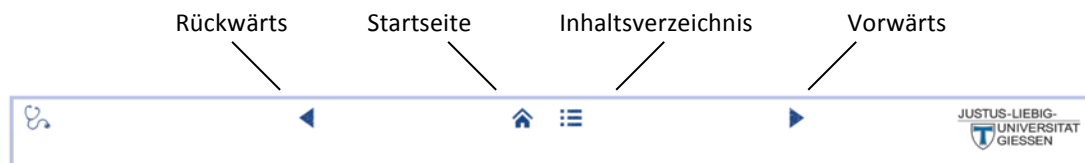


Abbildung 5: Screenshot der Navigationsleiste von „Piglearn“ mit Beschriftung der Buttonfunktionen

Die Seitenbreite wurde auf 80 % der Bildschirmbreite festgelegt und zentral angeordnet um die Betrachtung auch auf mobilen Endgeräten zu ermöglichen.

Um die gesamte Bildschirmgröße auszunutzen, wurde in den Einstellungen für die Lernmodule das Layout "Präsentationsansicht" gewählt. In diesem Layout wird die ILIAS-Navigation ausgeblendet und die gesamte Bildschirmfläche kann für inhaltliche Darstellungen genutzt werden. Das im Standard-Layout "Dynamischer Frame, Übersicht links" angezeigte Inhaltsverzeichnis wurde durch ein über den Button "Inhalt" zugängliches Verzeichnis ersetzt. Für weitere Aktionen finden sich in den Lernfällen zwei zusätzliche Buttons in Form eines Buches (Clker.com, 2010) und eines Telefons (Clker.com, 2011) in der rechten unteren Ecke der Seite.

Es wurden verschiedene Absatzformate vordefiniert, aus denen die Autoren bei der Erstellung der Lernmodule wählen konnten. Für den Fließtext wurde Arial, eine serifenfreie Schrift in 18 Pixel (px) mit linksbündiger Ausrichtung und in schwarzer Farbe gewählt. Wichtige Informationen konnten durch eine größere Schriftgröße, 20 px oder 24 px hervorgehoben werden. Für die Überschriften fand Arial Headings in den Größen 28 px, 26 px und 24 px mit zentraler Ausrichtung Verwendung. Um Inhalte hervorzuheben, konnten einzelne Passagen rot, grün oder gelb gefärbt werden.

5.1.3 DIE INHALTE

Für die Evaluation des Lernprogramms wurden drei interaktive Lernfälle durch die Verfasserin erstellt, deren Inhalte im folgenden Abschnitt kurz zusammengefasst werden. Das vollständige Programm findet sich unter <http://ilias.uni-giessen.de/ilias/goto.php?target=>

[cat_20649&client_id=JLUG](#) oder als Druckausgabe im Anhang der Arbeit. Aus rechtlichen Gründen stehen Fotos und Grafiken nur in der Onlineversion zur Verfügung.

Während Fall 2 und 3 dem endgültigen didaktischen Konzept der Personalisierung folgen, fehlt im Fall 1 die persönliche Ansprache und eine Rahmenhandlung. Der Anruf beim Chef und das Nachschlagen in der Bibliothek über Buttons am unteren Rand jeder Seite wurden ebenfalls erst im Laufe der Arbeit entwickelt und standen beim ersten Fall noch nicht zur Verfügung. Auf ein nachträgliches Anpassen der Struktur wurde verzichtet, um das Ergebnis der Studie nicht zu beeinflussen.

FALL 1 – PORCINE RESPIRATORY DISEASE COMPLEX (PRDC)

Die Schweine des vorgestellten Betriebs zeigen seit einigen Wochen Husten, Auseinanderwachsen und erhöhte Mortalität. Nach einer Beurteilung der vorliegenden Leistungsdaten (verminderte Mastleistung, erhöhte Verlustrate) erfolgt eine Betriebsbesichtigung in Form von ausgewählten Fotos. Der Stall ist in einem schlechten baulichen Allgemeinzustand und die hygienischen Bedingungen sind katastrophal. Es liegen mehrere Verstöße gegen die Schweinehaltungshygiene- und die Tierschutznutztierhaltungsverordnung vor. Die Bedeutung der Verstöße für den Gesundheitszustand der Schweine wird erläutert.

Bei einer Betrachtung erkrankter Einzeltiere fallen neben respiratorischen Symptomen (Husten, Konjunktivitis, Atemnot) teilweise tierschutzrelevante Zustände, wie zum Beispiel Mastdarmvorfälle, auf. In der Sektion zeigen die ausgewählten Schweine ausgeprägte Lungenbefunde. Eine hämorrhagisch-nekrotisierende Pneumonie lässt die Verdachtsdiagnose *Actinobacillus pleuropneumoniae* zu. Weitere mögliche Differentialdiagnosen werden in einem Differentialdiagnosenquiz bildlich dargestellt und müssen anhand charakteristischer Symptomatik von den Studierenden identifiziert werden. Nachdem eine Liste der möglichen Differentialdiagnosen aufgestellt wurde, wird die Vorgehensweise bei der Labordiagnostik besprochen. Hier wird auf die Auswahl der geeigneten Untersuchungsmethoden Wert gelegt, um einen schnellen und sicheren Nachweis der beteiligten Erreger zu gewährleisten.

Die Ergebnisse der bakteriologischen und mikrobiologischen Diagnostik werden ausgewertet und die Bedeutung der einzelnen Befunde besprochen. Da eine Reihe viraler und

bakterieller Erreger von Atemwegserkrankungen nachgewiesen wurden und von einem Einfluss der Umweltbedingungen ausgegangen werden muss, liegt in diesem Fall eine Faktorenkrankheit vor. Die Diagnose lässt sich unter dem Begriff des "Porcine Respiratory Disease Complex" zusammenfassen. Das Zusammenspiel der einzelnen Primär- und Sekundärerreger wird auf den folgenden Seiten dargestellt und ein geeigneter Therapieplan aufgestellt. Zum Abschluss wird kurz auf mögliche prophylaktische Maßnahmen eingegangen.

FALL 2 – DIARRHOE IN EINEM MASTBETRIEB

Im zweiten Fall werden die Studierenden mit der Problemstellung "blutiger Durchfall und erhöhte Mortalität bei Mastschweinen" konfrontiert. Ein Betrieb mit mäßigen Leistungsdaten und einem mangelhaften Hygienestatus wird vorgestellt.

Es erfolgt eine virtuelle Betriebsbesichtigung, in der mit Video- und Bildmaterial den Studierenden die Symptomatik der erkrankten Schweine und diverse Haltungsmängel präsentiert werden. Die Schweine zeigen blutige, teilweise fibrinhaltige Diarrhoe, eingefallene Flanken und sind in einem schlechten Allgemeinzustand. Bei der Sektion zweier Schweine sind die Hauptbefunde im Verdauungstrakt zu finden. Es liegt eine hämorrhagische Typhlocolitis vor. Die möglichen Differentialdiagnosen für das Krankheitsbild "Diarrhoe bei Mastschweinen" werden nun in einem kurzen Differentialdiagnosenquiz abgefragt. Dabei wird deutlich, dass eine Diagnosestellung allein aufgrund der Klinik nicht möglich ist und erst nach einer ausführlichen Labordiagnostik erfolgen sollte. Die Ergebnisse der bakteriologischen und mikrobiologischen Untersuchungen sprechen für eine Monoinfektion mit *Brachyspira hyodysenteriae*. Die Diagnose lautet Schweinedysenterie. Auf den folgenden Seiten werden die wichtigsten Informationen zur Schweinedysenterie kurz zusammengefasst. Berücksichtigt wird dabei unter anderem der Einfluss der Haltungsfaktoren auf den Krankheitsverlauf. Eine Vertiefung des Themas ist über einen Link zu der entsprechenden instruktiven Lerneinheit möglich.

Nachdem die Diagnose gestellt ist, wird ein Therapieplan ausgearbeitet, wobei die kritische Resistenzlage der *Brachyspira*-population Beachtung findet. Den Abschluss bildet eine Erläuterung der prophylaktischen Maßnahmen bezüglich Impfung, Hygiene und Management, um einem Wiederausbruch der Schweinedysenterie vorzubeugen.

FALL 3 – RHINITIS ATROPHICANS

In Fall 3 lernen die Studierenden einen Betrieb kennen, in dem seit einiger Zeit ein Auseinanderwachsen der Mastschweine beobachtet wird. Zusätzlich treten Husten und eine erhöhte Mortalität auf. Die beschriebene Problematik beschränkt sich dabei auf den Altbau des Betriebs, die Schweine im Neubau sind symptomfrei.

Nachdem ein Blick auf das Betriebsprofil im Alt- und Neubau, Impfschemata und Vorbehandlungen geworfen wurde, werden Bilder aus dem betroffenen Bestand gezeigt.

Augenmerk wird hierbei auf Hygiene- und Managementfehler, wie mäßige Luftqualität, Fliegenbefall und Einstallen von Ferkeln ohne vorherige Desinfektion, gelegt. Weitere Bilder bringen die Problematik in dem Betrieb näher. Sie zeigen Schweine mit Konjunktivitis, Nasenausfluss und schiefen Nasen, auch die unterschiedliche Entwicklung der einzelnen Schweine ist deutlich erkennbar.

Aus Einzeltieruntersuchung und Sektion ergeben sich die Verdachtsdiagnosen Rhinitis atrophicans (Conchendeformation) und einer Infektion mit *Hämophilus parasuis* (fibrinöse Pericarditis und Thoraxerguss). Es schließt sich das bereits unter Fall 1 beschriebene Differentialdiagnosenquiz der Atemwegserkrankungen an.

Um eine Verdachtsdiagnose zu bestätigen, müssen labordiagnostische Maßnahmen ergriffen werden. Die Vorgehensweise zum Nachweis von toxinbildenden Pasteurellen, den Verursachern der progressiven Rhinitis atrophicans, wird erklärt. Die Ergebnisse der bakteriologischen und mikrobiologischen Untersuchung bestätigen die Verdachtsdiagnosen. In einem kurzen Abschnitt werden die wichtigsten Punkte zur progressiven und nicht progressiven Rhinitis atrophicans zusammengefasst. Eine Vertiefung des Themas ist auch hier über einen Link zur entsprechenden instruktiven Lerneinheit möglich.

Abschließend wird ein Therapieplan aufgestellt und die Besonderheiten der Rhinitis atrophicans Therapie erläutert. Eine antibiotische Therapie sollte sowohl in dem betroffenen Betrieb, als auch beim Ferkelerzeuger erfolgen. Prophylaktische Maßnahmen sind nur erfolgreich, wenn sie an beiden Standorten durchgeführt werden.

5.2 Evaluation des Lernprogramms

5.2.1 VERGLEICH VON VORLESUNG UND BLENDED LEARNING IM 7. SEMESTER

Im siebten Semester nahmen an der Lehrveranstaltung zu Versuchszwecken 119 Studierende auf freiwilliger Basis teil. 73 Probanden besuchten die Vorlesungsveranstaltung mit Frontalunterricht, 47 Personen die Blended Learning Veranstaltung.

Es wurden jeweils 23 Fragen in beiden Veranstaltungen gestellt, in der Blended Learningveranstaltung wurden zusätzlich weitere 15 Single-Choice-Fragen als interaktive Zwischenfragen gestellt. In der Vorlesungsveranstaltung beantworteten 39,73 % der Personen mindestens eine Frage nicht, während es im Blended Learning 51,06 % der Teilnehmer waren. Die maximale Anzahl der nichtbeantworteten Fragen einer Person lag in der Vorlesungsgruppe bei 6, im Blended Learning bei 9 Fragen. Der überwiegende Anteil der Versuchspersonen gab jedoch ausschließlich bei einer Frage keine Stimme ab. Die Fragen mit den meisten Enthaltungen waren in beiden Veranstaltungen solche aus dem Differentialdiagnosenquiz, Frage DD 4 im Blended Learning mit fünf und Frage DD 7 in der Vorlesung mit vier fehlenden Antworten.

Bei den Fragen zur Ermittlung des Vorwissens trat bei einer von drei Fragen (Frage 2.1) ein signifikanter Einfluss der Lehrmethode auf. Die Teilnehmer der Blended Learningveranstaltung gaben prozentual häufiger die richtige Antwort (39,1 % zu 20,5 %). Frage 1 wurde von 67,4 % der Blended Learning- (BL) und von 64,3 % der Vorlesungsteilnehmer sowohl vor, als auch nach der Veranstaltung, richtig beantwortet. 32,9 % zeigten bei der wiederholten Beantwortung der Frage eine Wissenssteigerung durch die Vorlesung, 14 % nach dem E-Learning. Bei 16,3 % der BL-Teilnehmer konnte kein Lernerfolg dargestellt werden, wohingegen nur 1,4 % der Vorlesungsprobanden beide Fragen falsch beantworteten.

Jeweils ein Teilnehmer der Lehrveranstaltungen verschlechterte sich bei Frage 1 im Abschlusstest im Vergleich zur Baselinebefragung. Der Einfluss der Lehrmethode auf das Abschneiden der Probanden wird mit $p < 0,05$ als signifikant bewertet.

Bei der zweiten Lernerfolgsfrage (Frage 2) kann ebenfalls ein signifikanter ($p < 0,01$) Einfluss der Lehrmethode auf die Wissenssteigerung festgestellt werden. In der BL-Gruppe verbesserten sich 51,1 % der Probanden durch die Lehrveranstaltung, während sich nur 23,2 % der Vorlesungsteilnehmer verbesserten. Für 37,8 % der BL-Teilnehmer bzw. 11,6 % der

Vorlesungsteilnehmer war eine Steigerung aufgrund des entsprechenden Vorwissens nicht möglich. Eine zweimalig falsche Antwort wurde von 55,1 % der Vorlesungsteilnehmer (gegenüber 8,9 % im BL) gegeben, 10,1 % verschlechterten sich im Abschlusstest der Vorlesung (2,2 % im BL).

Frage 3 zeigt einen Lernerfolg bei 34,3 % in der Vorlesung und 48,8 % im Blended Learning. 30 % bzw. 48,8 % der Probanden beantworteten die Frage zweimal korrekt. Ein fehlender Lernerfolg oder eine Verschlechterung konnten bei 35,8 % der Vorlesungs- und bei 2,3 % der Blended Learningteilnehmer beobachtet werden. Der Einfluss der Lehrmethode auf den Lernerfolg ist auch hier signifikant ($p < 0,001$).

Schließt man die Personen aus der Betrachtung aus, die aufgrund ihres Vorwissens keine Lernerfolgssteigerung erfahren konnten, so ergibt sich für Frage 2 und 3 eine deutliche Überlegenheit der Blended Learninggruppe (82,1 % zu 26,2 % und 95,5 % zu 49 %) im Bezug auf den Wissenszuwachs der Probanden durch die Lehrveranstaltung. In Frage 1 erreicht die Vorlesung den größeren Lernerfolg (42,9 % zu 92 %).

Betrachtet man das Antwortprofil einzelner Teilnehmer (unter Ausschluss solcher, die nicht alle Fragen beantwortet haben), so zeigt sich ein Wissenszuwachs bei 71,79 % der Blended Learning- und bei 56,72 % der Vorlesungsteilnehmer. Davon steigerten 25,64 % (11,94 %) ihr Wissen um zwei richtige Antworten, 36,73 % (38,81 %) um immerhin eine weitere korrekte Antwort.

Die Baselinefragen wurden von 20,9 % der Probanden der Vorlesungsveranstaltung und 10,26 % der BL-Veranstaltung vollständig falsch beantwortet. Von diesen Teilnehmern konnten 4 (28,57 %) durch die Vorlesung einen 100 %igen Wissenszuwachs verzeichnen, 2 (50 %) durch die Blended Learningveranstaltung. 10,26 % der Studierenden im Blended Learning (25,73 % der Vorlesungsgänger) beantworteten vor und nach der Veranstaltung die gleiche Anzahl an Fragen korrekt, wobei 50 % (47,06 %) nach der Veranstaltung andere Fragen richtig beantworteten als zuvor.

Im Differentialdiagnosenquiz zeigen sich bei einzelnen Fragen signifikante Unterschiede zwischen den Probandengruppen. Drei der 10 Fragen des Differentialdiagnosenquiz wurden von den Teilnehmern des Blended Learnings signifikant ($p < 0,05$) besser beantwortet. Die

Frage DD 1 erhielt in der Vorlesung 8,5 % richtige Antworten, im Blended Learning 23,3 %. Der gleiche signifikante Unterschied ergab sich bei Frage DD 2 (27,1 % zu 71,7 %) und DD 9 (50 % zu 75 %). Die prozentual richtigen Antworten der einzelnen Fragen schwankten zwischen 8,5 % bei Differentialdiagnose 1 (DD 1) und 90,7 % (DD 10).

Prüft man die Ergebnisse der zehn Fragen des Abschlusstests auf ihre Abhängigkeit von der Lehrmethode, so zeigt sich bei der Hälfte der Fragen ein signifikanter Einfluss. Die Ergebnisse sind in einem Balkendiagramm in Abbildung 6 zusammengefasst. Drei Fragen werden im Blended Learning, zwei in der Vorlesung signifikant besser beantwortet. Die Blended Learning Teilnehmer gaben auf Frage 2 (88,9 % zu 35,7 %), Frage 3 (97,8 % zu 64,3 %) und Frage 7 (97,8 % zu 21,9 %) prozentual häufiger die richtige Antwort, die Vorlesungsteilnehmer waren in Frage 1 (81,8 % zu 97,2 %) und 9 (46,7 % zu 94,4 %) überlegen.

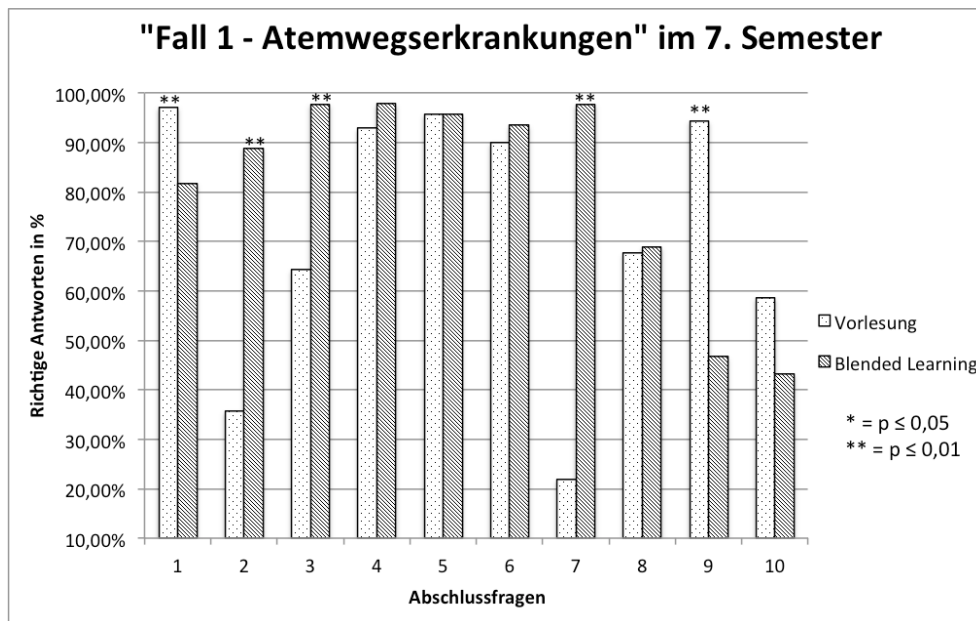


Abbildung 6: Ergebnisse des Abschlusstest in Abhängigkeit von der Lehrmethode

In der Vorlesungsveranstaltung waren die am besten beantworteten Fragen die Lernerfolgsfrage Frage 1 (97,2 %) und eine allgemeine Frage (Frage 9 mit 94,4 %). Im Blended Learning erhielt Frage 4, eine Wiederholung einer Zwischenfrage, die meisten richtigen Antworten (97,9 %). Frage 3, eine Lernerfolgsfrage wurde wie auch Frage 7, eine allgemeine Abschlussfrage, mit 97,8 % am zweithäufigsten richtig benannt.

Zur weiteren Auswertung wurden die einzelnen Fragen anhand ihrer Eigenschaften zu Gruppen zusammengefasst (siehe Anhang 10.2.1). Betrachtet wurde das Ergebnis der Baselinebefragung (E 1-3) und des Differentialdiagnosenquiz (DD1 –10) um einen Überblick über das Vorwissen der Probanden zu erhalten. Weitere zu untersuchende Variablen sind das Gesamtergebnis (Summe der Fragen 1-10), die Lernerfolgsfragen (Frage 1-3 = Wiederholung der Baselinefragen (W)), die Zwischenfragen aus dem Blended Learning (Frage 4 – 6(WZ)) sowie die allgemeinen Abschlussfragen (Frage 7-10 (A)). Diese wurden, unter Verwendung einer multivariaten Varianzanalyse, hinsichtlich der Faktoren „Lehrmethode“ und „Ergebnis der Baselinebefragung“ ausgewertet.

Zunächst wurde eine Ungleichheit der beiden Probandengruppen bezüglich ihres Vorwissens ausgeschlossen. Die erzielten Ergebnisse in Baselinebefragung und Differentialdiagnosenquiz wiesen keinen signifikanten ($p > 0,05$) Unterschied auf. Auf eine rechnerische Angleichung der beiden Gruppen aneinander konnte somit verzichtet werden.

In den zehn Fragen des Abschlusstests konnten, bei richtiger Beantwortung aller Fragen, maximal 10 Punkte erreicht werden. Die Probanden der Vorlesungsgruppe erzielten im Abschlusstest im Mittel 7,311 Punkte ($\sigma_{\bar{x}} = 0,189$), die der Blended Learningveranstaltung 8,240 Punkte ($\sigma_{\bar{x}} = 0,251$, $p < 0,05$). Das Ergebnis der Baselinebefragung beeinflusste das Gesamtergebnis dahingehend, dass diejenigen Studierenden, die in der Baselinebefragung 0 Punkte erreichten, im Abschlusstest signifikant schlechter abschnitten, als solche die 1 oder 3 Punkte erzielten.

Betrachtet man ausschließlich die Lernerfolgsfragen (W1-3), drei Fragen die in der Baselinebefragung vorkamen und im Abschlusstest wiederholt wurden, so schneiden die Teilnehmer der Vorlesungsveranstaltung ($\bar{x} = 2,071$, $\sigma_{\bar{x}} = 0,105$) signifikant schlechter ab als die des Blended Learning ($\bar{x} = 2,636$, $\sigma_{\bar{x}} = 0,14$), unabhängig von ihrem Abschneiden in der Baselinebefragung.

Vergleicht man die Ergebnisse von Abschlussfragen, die im Blended Learning bereits als Zwischenfragen gestellt wurden, für die Vorlesungsteilnehmer jedoch neu waren (Fragen 4-6), so zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Probandengruppen. Ebenfalls kein signifikanter Unterschied zeigte sich bei den allgemeinen Abschlussfragen. Jedoch konnte in beiden Fragengruppen ein tendenziell besseres Abschneiden der Blended

Learning Teilnehmer beobachtet werden. Die im Mittel erreichte Punktzahl der Probandengruppen wird in Abbildung 7 nach Fragengruppen aufgeschlüsselt und zur maximal erreichbaren Punktzahl in Relation gesetzt.

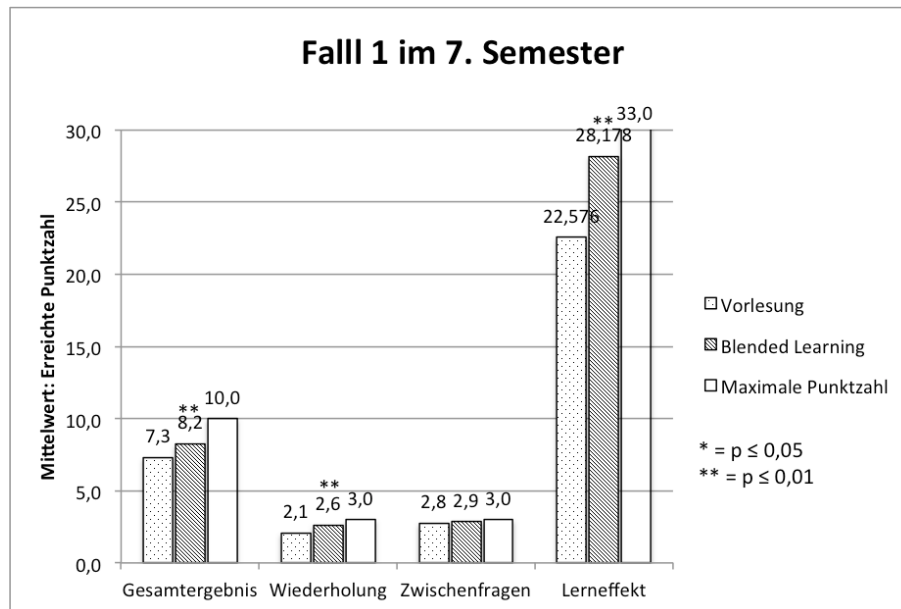


Abbildung 7: In den einzelnen Fragengruppen erreichte Mittelwerte in Abhängigkeit von der Lehrmethode

Das Ergebnis der Baselinebefragung hatte keinen Einfluss auf die Beantwortung der allgemeinen Abschlussfragen. Probanden, die keine der Baselinefragen richtig beantworteten, schnitten auch bei den Wiederholungsfragen signifikant schlechter ab ($\bar{x} = 2,525$, $\sigma_{\bar{x}} = 0,1$) als jene, die zwei Fragen richtig beantworten konnten ($\bar{x} = 2,928$, $\sigma_{\bar{x}} = 0,085$).

Um den Lernerfolg der Probanden in den verschiedenen Lehrveranstaltungen mittels ANOVA zu vergleichen, wurde der Lernerfolg der einzelnen Fragen (Frage 1-3) (siehe 4.3.5), zusammengefasst betrachtet. Die maximale erreichbare Punktzahl zu Bewertung des Lernerfolgs lag bei 33 Punkten. Die Probanden der Vorlesungsveranstaltung erzielten im Mittel 22,576 Punkte ($\sigma_{\bar{x}} = 1,015$) und somit ein signifikant schlechteres Ergebnis als die Teilnehmern der Blended Learningveranstaltung ($\bar{x} = 28,178$, $\sigma_{\bar{x}} = 1,346$) (siehe Abbildung 7).

In der Blended Learningveranstaltung wurden zusätzlich zu den bereits ausgewerteten Fragen interaktive Zwischenfragen gestellt. Diese wurden von 59,57 % der Teilnehmer vollständig beantwortet, 6,64 % ließen bei der Beantwortung mehr als eine Frage aus. Am häufigsten (5x) wurde Frage Z 2 nicht beantwortet.

Die Anzahl der richtigen Antworten schwankte stark zwischen den einzelnen Fragen. Am besten wurde, mit 100 % richtigen Antworten, Frage Z 11 beantwortet, der schlechteste Wert (38,3 %) wurde in Frage Z 3 erzielt. Der durchschnittliche Prozentsatz an richtigen Antworten auf die Zwischenfrage lag bei 66,72 %. Die Teilnehmerergebnisse schwankten zwischen 33,33 % und 93,33 % richtige Antworten. Der Minimal- und Maximalwert wurde jeweils von zwei Teilnehmern erreicht.

5.2.2 VERGLEICH VON KLEINGRUPPENVORLESUNG UND E-LEARNING IM ROTATIONSJAHR

Die Studie zum Vergleich von Kleingruppenvorlesung mit der selbstständigen Bearbeitung des E-Learningprogramms anhand des problemorientierten Lernfalls „Fall 1 – Porcine respiratory Disease Complex“ folgt dem Aufbau des ersten Studienteils.

Für die Studie wurden 97 Studierende des Rotationsjahres in zwei Probandengruppen aufgeteilt, 48 nahmen an der Kleingruppenvorlesung teil, während 49 den entsprechenden Fall im E-Learningprogramm selbstständig bearbeiteten.

Wie im ersten Teil der Studie wurden ebenfalls 23 Fragen von den Teilnehmern beider Gruppen beantwortet. Zwei Probanden (4,08 %) der E-Learninggruppe beantworteten jeweils eine Frage nicht, während in der Vorlesungsgruppe vier Fragen von einer Person ausgelassen wurden.

Die am besten beantwortete Baselinefrage war Frage E1 mit 77,5 % richtigen Antworten in der E-Learninggruppe und 72,9 % in der Kleingruppenvorlesung, während im Abschlusstest die Wiederholung von Baselinefrage E3 (Frage 2) die höchste Prozentzahl an richtigen Antworten erreichte (100 % bzw. 93,75 % in der Vorlesung). Die am besten beantwortete Frage der Vorlesungsgruppe war Frage 4 (97,2 %), eine Wiederholungsfrage aus dem E-Learning, die für die Probanden der Vorlesungsgruppe jedoch neu war.

Zur weiteren Analyse wurden erneut die Fragen der Baselinebefragung (E1 – 3), des Differentialdiagnosenquiz (DD 1-10), die Lernerfolgsfragen (Frage W 1 – 3), die Wiederholungsfragen aus dem E-Learning (Frage WZ 4 – 6) und die allgemeinen Abschlussfragen (Frage A 7 – 10) sowie das Gesamtergebnis (Frage 1 – 10) jeweils zu Gruppen zusammengefasst.

Die Fragengruppen wurden mittels multivariater Varianzanalyse auf den Einfluss der Faktoren „Lehrmethode“ und „Ergebnis Baselinebefragung“ hin überprüft. Vorab wurde eine Überlegenheit einer der beiden Gruppen bezüglich ihres Vorwissens ausgeschlossen. Es konnte wiederum kein signifikanter Unterschied im Ergebnis der Baselinebefragung (Frage E1-3) und des Differentialdiagnosenquiz (Frage DD 1 - 10) zwischen den beiden Probandengruppen festgestellt werden. Auf eine Angleichung aneinander konnte erneut verzichtet werden.

Ein signifikanter Einfluss der Lehrmethode konnte bei keiner Fragengruppe dargestellt werden. Eine leichte Tendenz zu einem besseren Abschneiden der Probanden aus der Kleingruppenvorlesung konnte beim Gesamtergebnis ($\bar{x} = 8,75$, $\sigma_{\bar{x}} = 0,199$ zu $\bar{x} = 8,5$, $\sigma_{\bar{x}} = 0,229$) sowie in bei den allgemeinen Abschlussfragen ($\bar{x} = 3,15$, $\sigma_{\bar{x}} = 0,142$ zu $\bar{x} = 2,99$, $\sigma_{\bar{x}} = 0,163$) und den Wiederholungsfragen aus dem E-Learning ($\bar{x} = 2,91$, $\sigma_{\bar{x}} = 0,086$ zu $\bar{x} = 2,75$, $\sigma_{\bar{x}} = 0,099$) beobachtet werden.

Das Ergebnis der Baselinebefragung hat ebenfalls keinen signifikanten Einfluss auf das Gesamtergebnis, die Beantwortung der allgemeinen und der Wiederholungsfragen aus dem E-Learning. Auch bei der erneuten Beantwortung der Baselinefragen (Lernerfolgsfragen, Fragen W 1-3) konnte kein signifikanter Einfluss des Ergebnisses der Baselinebefragung festgestellt werden.

Der Einfluss der Faktoren auf den Lernerfolg wurde durch den direkten Vergleich des Ergebnisses der Baselinebefragung mit dem ihrer Wiederholung in den Lernerfolgsfragen ermittelt. Die Bewertung erfolgte wie im ersten Studienteil beschrieben. Der Lernerfolg der drei einzelnen Fragen wurde für die Auswertung zusammengefasst, die maximal erreichbare Punktzahl lag somit bei 33. Beide Probandengruppen zeigten im Mittel einen annähernd gleichen ($p > 0,05$) Lernerfolg unabhängig von der Lehrmethode. Im E-Learning wurden im Mittel 29,47 ($\sigma_{\bar{x}} = 0,72$) Punkte erreicht, in der Kleingruppenvorlesung 28,68 ($\sigma_{\bar{x}} = 0,626$) Punkte.

Die 15 Zwischenfragen im E-Learningprogramm wurden von den Probanden auf freiwilliger Basis beantwortet. Die Anzahl der abgegebenen Stimmen schwankte innerhalb der einzelnen Fragen zwischen 38 und 42. Zwischenfrage Z 12 wurde nur von 4 Teilnehmern (8,16 %) beantwortet. Das beste Ergebnis (95,24 %) wurde in Zwischenfrage Z 8 erzielt, die wenigsten

korrekten Antworten (30,0 %) wurde auf Frage Z 13 gegeben. Allerdings korrigierten bei dieser Frage 18,3 % der Teilnehmer ihre Antwort beim zweiten Versuch. Zwischenfragen, die beide bereits vorab in der Baselinebefragung gestellt wurden (Z 1.2 und Z 2.2), erhielten 58, 54 % bzw. 81,58 % richtige Antworten, in der Baselinebefragung waren es 67,4 % und 51 % im nachfolgenden Abschlusstest (1.3 und 2.3) 85,7 % und 100 %.

Auch das Ergebnis der anderen Zwischenfragen besserte sich bei der Wiederholung im Abschlusstest. Die Fragen Z 4.1 bis 6.1 verbesserten sich von 73,17 %, 78,57 % und 84,62 % richtige Antworten innerhalb des Programms, auf 91,84 %, 97,96 % und 100 % im Abschlusstest (WZ 4.2 -6.2). Eine teilnehmerspezifische Auswertung der Zwischenfragen war aufgrund des anonymen Bearbeitungsmodus des interaktiven Lernmoduls nicht möglich.

5.2.3 CROSSOVERSTUDIE ZUM VERGLEICH VON BLENDED LEARNING UND VORLESUNG

An der Crossoverstudie nahmen 95 Studierende des 7. Semesters auf freiwilliger Basis teil. Die Studierende wurden randomisiert auf zwei Hörsäle verteilt (Hörsaal 1: 52 Studierende, Hörsaal 2: 44 Studierende). Ein Studierender verließ die Veranstaltung bereits nach der Hälfte der Zeit und wurde somit aus der Studie ausgeschlossen.

Die Auswertung der Fragen des Abschlusstestes von „Fall 2 – Durchfall in der Mast“ ergibt bei vier von zehn Fragen einen signifikanten ($p \leq 0,05$) Einfluss der Lehrmethode auf die gegebenen Antworten. Bei drei Wiederholungsfragen aus dem E-Learningprogramm waren die Teilnehmer der Blended Learning Veranstaltung überlegen, bei einer Testfrage die der Vorlesung. Bei weiteren vier Fragen erreichen die Blended Learning Probanden ebenfalls einen höheren Prozentsatz an richtigen Antworten, der Unterschied war jedoch nicht signifikant. Eine grafische Darstellung der Ergebnisse des Abschlusstests in Abhängigkeit von der Lehrmethode erfolgt in Abbildung 8 in Form eines Balkendiagramms.

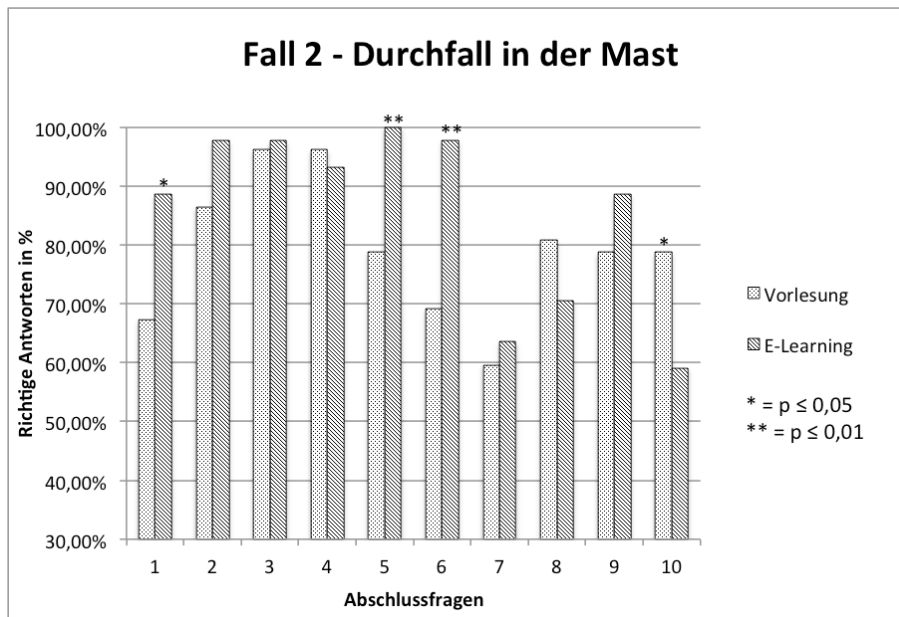


Abbildung 8: Ergebnisse des Abschlusstests zu Fall 2 in Abhängigkeit von der Lehrmethode

Im Abschlusstest zum „Fall 3 – Rhinitis atrophicans“ zeigte sich bei einer Frage ein signifikant besseres Abschneiden der Vorlesungsgruppe, während bei zwei weiteren Fragen, beides Wiederholungen von Zwischenfragen (ZW) aus dem E-Learning, die Probanden aus der Blended Learning (BL) Veranstaltung überlegen waren. Der Prozentsatz richtiger Antworten pro Frage wird in

Abbildung 9 in Abhängigkeit von der Lehrmethode dargestellt.

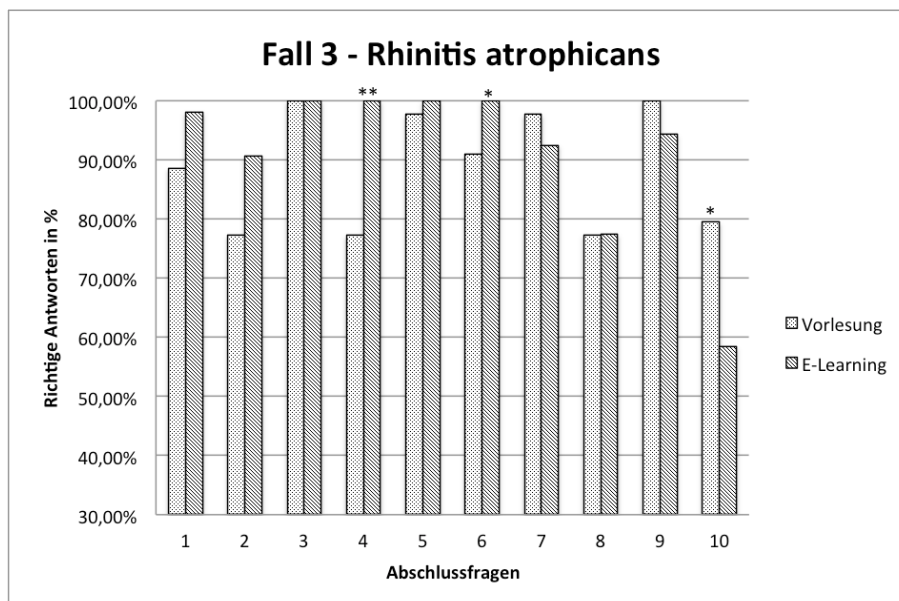


Abbildung 9: Ergebnisse des Abschlusstests zu Fall 3 in Abhängigkeit von der Lehrmethode

Zu Beginn der Auswertung wurde ein Einfluss des Ergebnis der Baselinebefragung und des Differentialdiagnosenquiz und somit des Vorwissens der Probanden auf das Abschneiden im Abschlusstest ausgeschlossen.

Vor Beginn jeder Lehreinheit beantworteten die Studierenden jeweils drei Fragen des jeweiligen Themengebiets zur Überprüfung des Vorwissens, sogenannte Baselinefragen (Fragen E1-3). Im Mittel wurden 1,874 Punkte erreicht, wobei es einen signifikanten ($p = 0,000$) Unterschied zwischen den Themen „Durchfall in der Mast“ ($\bar{x} = 1,587$) und „Atemwegserkrankungen“ ($\bar{x} = 2,122$) gab, jedoch kein Unterschied zwischen den beiden Lehrmethoden erkennbar war.

Im abschließenden Single-Choice-Test lag die maximal erreichbare Punktzahl bei 10. Der Mittelwert beider Themen lag bei 8,64 ($\sigma_{\bar{x}} = 0,465$) Punkten. Das erzielte Ergebnis variierte abhängig von Lehrmethode und Thema. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse in einem Balkendiagramm ist in Abbildung 10 zu finden. In den Blended Learning Veranstaltungen ($\bar{x} = 8,874$; $\sigma_{\bar{x}} = 0,474$) wurde ein signifikant ($p < 0,05$) besseres Ergebnis erzielt als in den klassischen Vorlesungen ($\bar{x} = 8,407$; $\sigma_{\bar{x}} = 0,474$). Die Fragen zum Thema 3 „Rhinitis atrophicans“ wurden häufiger ($p < 0,001$) richtig beantwortet ($\bar{x} = 9,004$; $\sigma_{\bar{x}} = 0,472$) als solche zum Thema 2 „Durchfall in der Mast“ ($\bar{x} = 8,276$; $\sigma_{\bar{x}} = 0,476$).

Zur detaillierteren Auswertung wurden die beiden Themen getrennt voneinander betrachtet. Bei der Beantwortung der Fragen zum Thema „Durchfall in der Mast“ kann das signifikant bessere Abschneiden der Blended Learning Probanden bestätigt werden. Auch im Single-Choice-Test „Atemwegserkrankungen“ erzielten die Teilnehmer der Blended Learning Veranstaltung das höhere Ergebnis ($\bar{x} = 8,616$), jedoch ist die Differenz zu den Teilnehmern der Vorlesung ($\bar{x} = 8,264$) nicht signifikant (siehe Abbildung 10).

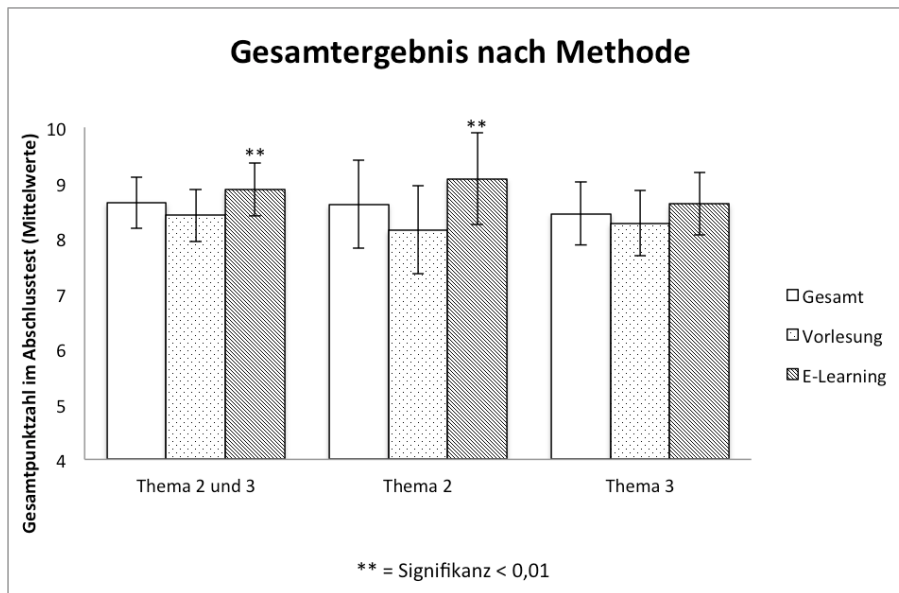


Abbildung 10: Ergebnisse der Abschlusstests zu den Themen 2 und 3 ausgewertet nach Lehrmethode

Der Lernerfolg der Probanden wurde gemessen indem die Ergebnisse der Baselinebefragung und die Ergebnisse einer wiederholten Fragestellung im Anschluss an die Lerneinheit miteinander verglichen wurden. Dabei wurde eine Verbesserung mit 2 Punkten und ein fehlender Lernerfolg (Frage wurde zweimal falsch beantwortet) mit 0 Punkten bewertet. Eine Verschlechterung brachte einen Minuspunkt. War eine Steigerung aufgrund der richtigen Beantwortung der Baselinefrage nicht mehr möglich, so wurde 1 Punkt vergeben. Die maximal erreichbare Punktzahl lag somit bei 6 Punkten.

Es zeigt sich ein signifikanter ($p < 0,01$) Unterschied im Lernerfolg sowohl zwischen Vorlesung ($\bar{x} = 3,916$) und Blended Learning ($\bar{x} = 4,451$) als auch zwischen den beiden Themen „Durchfall in der Mast“ ($\bar{x} = 3,854$) und „Atemwegserkrankungen“ ($\bar{x} = 4,513$). Bei separater Auswertung der einzelnen Themen erzielt die Blended Learning Veranstaltung ebenfalls einen höheren Lehrerfolg bei den Probanden, der Unterschied ist jedoch nicht signifikant (Thema 1: $p = 0,061$ / Thema 2: $p = 0,059$).

Bei der Beantwortung der Zwischenfragen in den Blended Learningveranstaltungen, wurden die Fragen im Fall 3 signifikant besser beantwortet. Die Anzahl der richtigen Antworten pro Frage schwankte stark. Bei den Multiple-Choice-Fragen konnten im Durchfallthema ausschließlich 18,18 %, im Atemwegsthema 15,09 % die dargestellten Symptome vollständig benennen. Einzelne Single-Choice-Fragen wurden hingegen bis zu 100 % richtig beant-

wortet. Um den Effekt der interaktiven Zwischenfragen in der Blended Learning Veranstaltung zu bewerten, wurden diejenigen Fragen des Single-Choice-Tests, welche für die Blended Learning Probanden Wiederholungen darstellten, während es sich für die Vorlesungsbesucher um unbekannte Fragen handelte, getrennt ausgewertet. Hier schnitten in beiden Themengebieten die Teilnehmer der Blended Learningveranstaltung signifikant ($p < 0,001$) besser ab.

Bei der Überprüfung des Langzeiterfolgs zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Lehrmethoden (VL: $\bar{x} = 2,14$; EL: $\bar{x} = 2,07$). Allerdings schnitten die Teilnehmer der Lehrveranstaltung in dem Fragenkomplex besser ab, als solche, die nicht anwesend waren ($\bar{x} = 1,91$).

5.3 Prozessbegleitende Evaluation des Programms durch die Studierenden des Rotationsjahres

An der prozessbegleitenden Evaluation nahmen 96 Studierende des Rotationsjahres teil, 4 Fragebögen (3,96 %) wurden nicht, ein Fragebogen höchst unvollständig beantwortet, sodass dieser von der Auswertung ausgeschlossen wurde. Von 96 Teilnehmern waren 75 % weiblich. Das Durchschnittsalter betrug 26,31 Jahre, die jüngsten Teilnehmer/innen waren 22 Jahre, die älteste weibliche Teilnehmerin war 41 und der älteste männliche Teilnehmer 47 Jahre. Das Alter der Probanden hatte jedoch keinen signifikanten Einfluss auf die weitere Evaluation.

Im allgemeinen Teil der Evaluation gaben 95 Personen an, einen privaten PC oder Laptop mit Internetzugang zu besitzen. Eine Teilnehmerin besaß einen eigenen PC, jedoch ohne Internetanschluss. Im alltäglichen Umgang mit ihren Computern fühlen sich 76 % der befragten sicher, 17,7 % schätzten ihre Computerkenntnisse sogar als „sehr gut“ ein. Männliche Studierende schätzten ihre Computerkenntnisse signifikant ($p < 0,05$) besser ein als weibliche.

Jeweils ein Drittel der Probanden gab an, 30-50 % bzw. 50-80 % ihrer Lernzeit am Computer zu verbringen. Bei 25 Probanden findet weniger als 30 % der Prüfungsvorbereitung am PC statt. Anschließend sollten Angaben zur Art der Nutzung des Computers gemacht werden.

Mehrfachnennungen waren möglich. Am häufigsten wird der PC zum Nachschlagen von Informationen im Internet genutzt (91 Nennungen). Die Nutzung bereitgestellter Lernmaterialien aus der Vorlesung nimmt mit 85 Nennungen den zweiten Platz ein. 51 % der Studierenden nutzen den Computer zum gegenseitigen Austausch in sozialen Netzwerken oder Foren. Nur 30 Personen (31,6 %) gaben an, ihn für Lernprogramme zu verwenden. Knapp zwei Drittel (65,2 %) verwenden selten oder nie Lernprogramme. Lediglich drei Studierende (3,2 %) gaben an, regelmäßig Lernprogramme zu verwenden.

Die Evaluationsteilnehmer sollten die Programme benennen, welche sie bereits verwendet haben. Am häufigsten (83 x) wurde die „Physio CD“ (Multimedia Physiologie von Diener und Haschke aus dem Enke Verlag) genannt. Die Nutzung von ILIAS und Vetlearn wurde von 22 bzw. 23 Personen angegeben. Als weitere Lernprogramme wurde das „virtuelle Mikroskop“ (9 x) und die „Anatomie Situs CD“ aus der Fachschaft genannt.

Die Hälfte der Studierenden gab an, die Lernprogramme nicht zur Prüfungsvorbereitung zu nutzen. Begründet wurde dies mit einem unzureichenden Angebot (57,8 %) und fehlendem Wissen über das bestehende Angebot (40,0 %). Jeweils drei Personen nannten zu hohen bzw. zu niedrigen Informationsgehalt der Lernprogramme als Ursache. 13,3 % gaben an, Lernprogrammen als Quelle nicht zu vertrauen, 8,9 % (signifikant mehr Männer) nutzen keine Lernprogramme, da sie vom Dozenten nicht empfohlen werden. Als weitere Gründe, in Form von Freitextantworten, wurde von vier Studierenden angegeben, dass sie nicht am Computer lernen können. Eine Studierende schrieb, dass aus ihrer Sicht das Zeit-Nutzen-Verhältnis bei Lernprogrammen nicht gegeben sei. Die große Mehrheit der Befragten (92,6 %) wünschte sich ein größeres Angebot an Lernprogrammen. Zwei Personen hielten das bisherige Angebot für ausreichend, fünf weitere erachteten Lernprogramme generell als nicht notwendig.

Im speziellen Teil der Umfrage wurden die Teilnehmer gebeten ihre Arbeit mit ILIAS und „Piglearn“ zu bewerten. Die Erstellung des interaktiven Lernfalls hat 80 % der Studierenden gut oder sehr gut gefallen. Ihren Lerneffekt beurteilten 66,3 % der Studierenden als „gut“, 27,4 % als „sehr hoch“. Einen „eher geringen Lerneffekt“ gaben 11,6 % an. Dabei liegt ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem selbsteingeschätzten Lernerfolg ($p < 0,01$) und dem Gefallen an der Arbeit vor.

Insgesamt gaben 29,2 % der Studierenden des Rotationsjahres an, bereits eine Website erstellt oder anderweitig programmiert zu haben. Hierbei trat eine geschlechtsspezifische Signifikanz auf, da 50 % der männlichen und nur 22,2 % der weiblichen Teilnehmer Vorkenntnisse aufwiesen.

Weiter sollten die technischen Schwierigkeiten bei der Erstellung der Lernmodule in ILIAS beurteilt werden. Die überwiegende Mehrheit (69,8 %) nannte kleinere Schwierigkeiten, die jedoch meistens ausgeräumt werden konnten. Größere oder große Schwierigkeiten traten bei 15 Studierenden auf, während 12 Personen angaben, keinerlei technische Schwierigkeiten gehabt zu haben. Hierbei tritt ein signifikanter ($p < 0,05$) Zusammenhang mit den programmiertechnischen Vorkenntnissen der Studierenden auf. Außerdem zeigte sich, dass diejenigen Probanden, die weniger technische Schwierigkeiten hatten, signifikant mehr Gefallen an der Arbeit fanden, als solche, die größere oder große Schwierigkeiten angaben.

Laut den Teilnehmern konnten die auftretenden technischen Schwierigkeiten meistens (71,6 %) oder immer (28,4 %) innerhalb der Rotationsgruppe gelöst werden. War dies nicht der Fall, so konnten die Probleme durch die Betreuung gelöst werden. Eine Person gab an, dass die Betreuung die auftretenden Probleme nicht lösen konnte, da „keiner durchgehend da“ gewesen sei. Inhaltlich traten bei 96,8 % keine oder nur geringe Schwierigkeiten auf.

Das Einbeziehen der Studierenden in den Aufbau eines Lernprogramms empfanden 4,3 % als nicht sinnvoll. Als Begründungen wurde ein zu „enger Zeitplan“ und „keine optimale Ausarbeitung“ angegeben.

Die Evaluation des Lernprogramms „Piglearn“ erfolgte in sechs weiteren Fragen. Das Lernen mit „Piglearn“ hat 66,7 % „gut“ und 25,8 % „sehr gut“ gefallen, nur 7,5 % gefiel es „eher nicht so gut“. Die Mehrheit der Rotationsstudierenden (93,5 %) empfand die Bedienung als einfach (28,3 %) oder fand sich nach einer kurzen Einarbeitungszeit gut zurecht (65,2 %), 6,5 % beurteilten den Aufbau des Lernprogramms als zu komplex. Auch die Kombination von interaktiven Lernfällen, instruktiven Lerninhalten und Testfragen wurde von 84 % der Befragten positiv bewertet. Mehr Lernfälle wurden von 11,7 % gewünscht während 4,3 % ein rein instruktives Lernprogramm bevorzugen würden. Der Umfang des Lernprogramms wurde mehrheitlich als ausreichend beurteilt, für sechs Studierende enthält das Lernprogramm zu wenig Informationen, fünf empfinden es als zu umfangreich. Die Frage wurde von

fünf Teilnehmern ausgelassen. Die Studierenden des Rotationsjahres würden "Piglearn" anderen Studierenden weiterempfehlen. Selbst zur Prüfungsvorbereitung nutzen würden es 71,9 %, 25 % gaben an es „Vielleicht“ einzusetzen. Drei Studierende schlossen eine eigene Nutzung des Lernprogramms vollständig aus.

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem aus den allgemeinen Fragen erstellten Benutzerprofil und der Bewertung von "Piglearn" und ILIAS konnte nicht nachgewiesen werden. Einzig das Geschlecht der Probanden birgt einen signifikanten Unterschied bei der Beantwortung einiger Fragen.

6 Diskussion

6.1 Piglearn – Das Lernprogramm der Schweineklinik

Ziel des Projekts war der Aufbau eines umfassenden, gut strukturierten und an die Bedürfnisse der Studierenden angepassten Lernprogramms, welches den Nutzern eine optimale Prüfungsvorbereitung ermöglicht. Umsetzung fand dies in der Kombination aus instruktiven Lerneinheiten und problemorientierten Lernfällen verbunden mit Selbsttests.

6.1.1 INHALT

Der Inhalt des Programms orientiert sich am klinischen Vorlesungsstoff des 6. bis 8. Semesters an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Bei den instruktiven Lerneinheiten wurde besonderer Schwerpunkt auf die Themenblöcke Erkrankungen des Magendarmtrakts (13 Vorlesungen á 45 Minuten (VL)) und des Atemtrakts (7 VL) sowie Allgemeinerkrankungen (7 VL) gelegt. Zusätzlich wurden weitere Themen, wie beispielsweise Erkrankungen des Bewegungsapparates (2 VL) oder der Haut (3 VL) (Justus-Liebig-Universität Gießen, 2014), ausgearbeitet. So werden detailliertere Einblicke in diese Themen ermöglicht, als dies in der begrenzten Zeit einer Vorlesung möglich ist.

Das Lernprogramm ist als Ergänzung zur Vorlesung zu betrachten. Das Anfertigen von ausführlichen Mitschriften während der Vorlesung entfällt, da der Inhalt jederzeit online nachgeschlagen und die Übersichtsseiten als Druckversion heruntergeladen werden können. Das Auditorium kann somit seine volle Aufmerksamkeit auf den Dozenten richten. Verpasste Vorlesungen können mit dem Lernprogramm nachgearbeitet werden. Im Unterschied zu Vorlesungsunterlagen, beispielsweise Handouts oder PowerPoint Präsentationen, die ohne weitere mündliche Erklärungen durch den Dozenten häufig unvollständig sind, bietet „Piglearn“ eine vollständige Abhandlung des Themas inklusive Abbildungen und weiterführende Erläuterungen. Dies entspricht auch dem von Tiermedizinstudierenden in einer Umfrage geäußerten Wunsch nach einem größeren Angebot an vorlesungsbegleitenden E-Learningprogrammen (Lang, 2012).

Die interaktiven Lernfälle wurden thematisch passend zum instruktiven Teil und somit zur Vorlesung gewählt. So kann eine problemorientierte Anwendung des erworbenen Wissens

erfolgen oder die instruktive Lerneinheit als Nachschlagewerk bei der Fallbearbeitung eingesetzt werden. Bei den Fällen handelt es sich um reale Fälle aus dem Klinikalltag, sodass die Studierenden der Rotation zumeist die Möglichkeit hatten einen entsprechenden Betrieb zu besichtigen. Eine Simulation der Echanforderung in der Praxis soll den Nutzern den größtmöglichen Lernerfolg für den Berufsalltag ermöglichen (Karsten et al., 2009). Es ist jedoch zu bedenken, dass der Beruf des Tierarztes ein hohes Maß an praktischen Fähigkeiten erfordert, welche in theoretischen Lerneinheiten – instruktiv oder konstruktiv– nur schwer zu vermitteln sind. Des Weiteren ist eine gute Beobachtungsgabe erforderlich, um die vorliegende Problematik zu erkennen und den Symptomkomplex vollständig zu erfassen. Eine realitätsnahe Darstellung beispielsweise eines Bestandsproblems, ist insofern nicht möglich, als dass durch die Auswahl von geeignetem Bild- und Videomaterial sowie der zur Verfügung gestellten Informationen bereits eine Fokussierung auf bestimmte Aspekte eines Falles erfolgt. Unterbleibt jedoch diese Fokussierung, so ist eine Informationsfülle die Folge, in welcher der Lernende schnell den Überblick verliert. „Piglearn“ strebt daher einen Kompromiss zwischen einem klaren, gut strukturierten Modulaufbau mit aussagekräftigen Medien und einer verstärkten Schulung der Beobachtungsgabe und der selbstständigen Informationsselektion an. Beispielsweise wurden aus diesen Gründen multifaktorielle Bestandsprobleme auf einen Symptomkomplex reduziert, um eine klare Lernzielformulierung zu ermöglichen. Lenkende Elemente, wie abrufbare Zusatzinformationen und gewinnbringende Fragestellungen, helfen, eine Überforderung der Nutzer zu vermeiden (Fischer, 2001).

In der Studie kommen solche Lernfälle zum Einsatz, deren Themen bereits in der Vorlesung behandelt wurden. Ein thematisches Angleichen der interaktiven Lernfälle an die Präsenzveranstaltungen ist wichtig für eine feste Integration des Lernprogramms in die Lehre (Fischer, Aulinger & Kopp, 2005). Ein Ziel ist es, neben der Vertiefung vorhandenen Wissens, durch die problemorientierte Aufarbeitung Schemata zur Diagnosefindung zu vermitteln. Diese können auch bei anderen medizinischen Fragestellungen eingesetzt werden und den Wissenstransfer von der Theorie in die Praxis erleichtern (Kopp et al., 2007).

Im „Fall 1 – Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC)“ sollten die Studierenden lernen, dass Atemwegserkrankungen in der Mast häufig multifaktoriell sind. Es sollte erkannt werden, dass das klinische Bild durch ein Zusammenspiel mehrerer Erreger verursacht wird

und dies bedarfsgerechte Labordiagnostik erfordert. Weiter sollte der Einfluss von Umwelteinflüssen und Haltungsmängeln auf die Gesundheit der Schweine sowie deren gesetzliche Regelungen betrachtet werden. Im „Fall 2 – Durchfall in der Mast“ soll den Lernenden die differentialdiagnostische Betrachtung von Diarrhoe in der Mast inklusive labordiagnostischen Nachweismöglichkeiten vermittelt werden. Zusätzlich wird Wissen über die Resistenzlage sowie Therapie und Bekämpfung von Brachyspiren aufgefrischt. Auch in diesem Fall wird Augenmerk auf den Einfluss der Haltungsfaktoren, wie z. B. mangelnde Hygiene, gelegt. „Fall 3 – Rhinitis atrophicans“ greift das Thema Atemwegserkrankungen erneut auf. Epidemiologie und Pathogenese der progressiven Rhinitis atrophicans sollen verstanden werden ebenso die Notwendigkeit eines Toxinnachweises bei der Diagnostik. Zusätzlich erfolgt eine Wiederholung der differentialdiagnostisch zu berücksichtigten Erreger bei Atemwegsproblematiken.

Die Zwischenfragen innerhalb der Fälle heben wichtige Aspekte des bearbeiteten Themas hervor. Durch die aktive Beschäftigung mit der Frage, schenkt der Nutzer dem Themenbereich vermehrte Aufmerksamkeit und das Erreichen des Lernziels wird vereinfacht. Einige der interaktiven Zwischenfragen in den Lernfällen haben einen lenkenden Charakter. Ihre Beantwortung hilft den Nutzern, die logische Abfolge des Lernmoduls nachzuvollziehen und unterstützt den Schemaerwerb (Kopp et al., 2007). Fragen wie „Was ist der nächste Schritt?“ oder „Welche Diagnostik sollte eingeleitet werden?“ geben dem Lernenden das Gefühl, selbständig Befunde zu interpretieren und Entscheidungen zu treffen, obwohl der lineare Ablauf des Programms vorbestimmt ist und keiner Beeinflussung durch den Nutzer unterliegt (Kany, 2012).

Die Fragen im Abschlusstest eines jeden Moduls greifen thematisch die wichtigsten Aspekte des Lernmoduls erneut auf und überprüfen das Erreichen der gesetzten Lernziele sowie höherer Ziele. Zur Festigung des Stoffes werden einige Zwischenfragen nochmals wiederholt. Der Abschlusstest dient der eigenen Standortbestimmung, ein direktes Feedback ist dabei von großer Bedeutung (Brahm & Seufert, 2007). Erfolgreich durchgeführte Selbsttests wirken in der Regel auf den Lernenden motivierend und schaffen Anreize für die Bearbeitung weiterer Lernmodule oder Wiederholung des Vorangegangenen (Koring, 1999).

6.1.2 STRUKTUR

Obwohl der häufig in Bezug auf Lernmodule verwendete Ausspruch „Content is King“ immer noch Bedeutung hat, so bleibt der Inhalt eines Lernmoduls ohne eine didaktische Strukturierung ausschließlich medial angereicherter Text (Baumgartner, 2007). Studierende von medizinischen Fächern sehen sich mit einem ständig wachsenden Umfang an Fachwissen konfrontiert, welches sie häufig durch reines Auswendiglernen zu bewältigen suchen. Das systematische Herangehen an die Informationsfülle sowie das Erlernen von klinischer Beweisführung und Hypothesenerstellung („clinical reasoning“) fällt den Lernenden dabei oft schwer (Lyon et al., 1992). Neben Wissen als wichtigster Bestandteil des „clinical reasoning“ ist die Kognition, Informationsaufnahme und -verarbeitung, von großer Bedeutung. Das vorgestellte Projekt hat es sich zur Aufgabe gemacht, ein Programm zu entwickeln, das eine bestmögliche Vorbereitung sowohl für Prüfungen, als auch für die spätere berufliche Tätigkeit bietet. Eine Kombination aus Instruktion und Konstruktion gilt als geeignet für die Vermittlung von anwendbarem Wissen (Mandel, 2000).

Der pyramidenförmige Aufbau des instruktiven Teils von „Piglearn“ (siehe Abbildung 4) soll den Nutzern ermöglichen, das Thema Schweinemedizin strukturiert anzugehen. So werden auf den Übersichtsseiten die Kernpunkte des Stoffes lückenlos erfasst und der Nutzer erhält einen Überblick über die Lernziele des Moduls. Zusätzlich erfolgt zu Beginn des Moduls eine grafische Darstellung der wichtigsten Zusammenhänge einer Krankheit. So kann der Lernende die Präsentationsform wählen, die seinem Lernstil entspricht. Über die weiterführenden Seiten ist jederzeit eine Vertiefung in den Stoff möglich. Aufwendige Recherchearbeit nach weiterführenden Erklärungen, welche vom eigentlichen Lernziel ablenkt, entfällt. Die engen Verknüpfungen der Lernmodule untereinander ermöglichen ein schnelles Nachschlagen von Informationen. Die Verknüpfungen über Hyperlinks mit www.clinipharm.ch leiten zur gezielten Hintergrundrecherche an und fördern somit die Selbstlernkompetenz zum „lebenslangen Lernen“. Zur Prüfungsvorbereitung greifen Studierenden gerne auf klassische instruktive Lehrmittel, wie Bücher und Skripte, zurück. Dies zeigt eine Umfrage unter den Tiermedizinistudierenden der deutschen Hochschulen (Börchers, 2010). Der instruktive Teil verbindet ein, sich auf das Wesentliche begrenzende, Skript und ein umfassendes Lehrbuch miteinander. Er entspricht somit den studentischen Präferenzen für die Prüfungsvorbereitung. Das alleinige Auswendiglernen des prüfungsrelevanten Stoffes führt im Allgemeinen

zur richtigen Beantwortung von Prüfungsfragen, jedoch ist die Rate des anschließenden Vergessens sehr hoch. Wird das Wissen in der späteren klinischen Ausbildung oder der beruflichen Tätigkeit gebraucht, so lässt sich es sich oft nicht mehr abrufen (Bornhöft, 2001). Ein Umstand, der zum Vergessen des Gelernten führt, ist die Stresssituation, in der sich der Lernende während der Prüfungszeit befindet. Dem Zeigarnik-Effekt nach bleibt Wissen so lange gespeichert, bis die Aufgabe, in diesem Fall die Prüfung, abgeschlossen ist (Zeigarnik, 1927). Im Studium der Tiermedizin liegen häufig nur kurze Zeitabstände zwischen den einzelnen Prüfungen, sodass ein effektives Lernen notwendig ist. Ein Lernprogramm mit vorstrukturiertem Inhalt, kompakten Lerneinheiten und zusätzlichen Übungsaufgaben unterstützt die Studierenden bei dieser Aufgabe (Lang, 2012).

Eine weitere Ursache des geringen Langzeiterfolges ist die fehlende kognitive Beschäftigung mit der Thematik. Soll Wissen dann unabhängig von der Prüfungssituation praktisch umgesetzt werden, so ist dies oft nicht möglich (Konrad, 2005). Das instruktive Lernangebot muss also um eine Möglichkeit erweitert werden, erlerntes Wissen anzuwenden oder sich selbstständig zu erarbeiten. Den Ansatz bietet hier das problemorientierte Lernen.

Idealerweise sollte das problemorientierte Lernen in medizinischen Fächern direkt am Patienten erfolgen (Gruber et al., 1999). Dies wird in der Lehre der Schweineklinik der JLU bereits in Form von klinischen Demonstrationen und im Rotationsjahr im Rahmen von Betriebsbesichtigungen umgesetzt. Jedoch ist der zeitliche Rahmen eng gesteckt und Patientenmaterial aus tierseuchenrechtlichen Gründen nur beschränkt vorhanden. Aus diesem Grund erweitert „Piglearn“ das Angebot um ein problemorientiertes Lernprogramm. Die interaktiven Lernfälle setzen das Fachwissen in einen klinischen Zusammenhang, die Studierenden können ihr Wissen problemorientiert anwenden. Die wichtigsten Elemente für erfolgreiches fallorientiertes Lernen sind neben qualitativ hochwertigen medizinischen Fällen, ein klar strukturierter Lösungsprozess, Anwendbarkeit von bereits Gelerntem sowie Steigerung der intrinsischen Motivation (Schulmeister, 2002). Struktur und Inhalt (s. 6.1.1) von „Piglearn“ setzten die drei erstgenannten Aspekte des fallorientierten Lernens bereits um.

Bei den ausgewählten Fällen aus der Praxis handelt sich um solche, die sich als thematisch interessant und passend zur Vorlesung herausstellten und den Praxisalltag möglichst

realistisch widerspiegeln. Allzu seltene oder weniger bedeutsame Krankheitsbilder wurden somit ausgeschlossen. Der Lösungsweg ist durch den linearen Aufbau des Programms klar vorgegeben. Eine wiederkehrende Abfolge der einzelnen diagnostischen Schritte festigt ein Diagnoseschema. Um das Verständnis zu erleichtern, sind lenkende Zwischenfragen oder abrufbare Zusatzinformationen integriert. Dabei muss die Balance zwischen einem klaren Lösungsweg und einer verminderten kognitiven Auseinandersetzung mit dem Thema durch zu viel Lenkung gehalten werden (Schulmeister, 2002). Zu wenig Lenkung führt jedoch zu einem erhöhten „cognitiv load“ und birgt die Gefahr einer Überbelastung. Die Cognitiv Load –Theorie besagt, dass eine Belastung des Arbeitsgedächtnisses mit einer Informationsverarbeitung, die nicht unmittelbar dem Wissenserwerb dient („extrinsic load“), den Lernprozess verlangsamt. Studien belegen, dass problemorientiertes Lernen anhand von strukturierten Lösungsbeispielen den Schemaerwerb und somit den Wissenstransfer von Theorie zu Praxis fördert (Renkl, Gruber, Weber, Lerche & Schweizer, 2003).

Eine gesteigerte Motivation bei der Bearbeitung der Lernfälle konnte zwar bei den Probanden beobachtet werden, jedoch handelt es sich dabei nur um einen ausschließlich subjektiven Eindruck der Verfasserin. Eine Motivationssteigerung muss zunächst durch die Anwender überprüft werden und wird später diskutiert werden. Der Selbstbestimmungstheorie nach muss zwischen zwei Formen der Motivation unterschieden werden. Die extrinsische Motivation besitzt in der Regel instrumentelle Funktion, wie beispielsweise Lernen für die Prüfung, soziale Anerkennung oder Dominanz. Dem gegenüber steht die intrinsische Motivation, der Prototyp des selbstbestimmten Verhaltens. Lernen erfolgt aus eigenem Antrieb, aus Interesse oder Spaß, zur Erweiterung eigener Kompetenzen und ohne externen Druck (Konrad, 2005). Eine Kombination aus beiden Motivationsformen ist wünschenswert. Im Studium der Veterinärmedizin ist die extrinsische Motivation durch Prüfungen und einer Wettbewerbssituation unter den Studierenden (soziale Dominanz) bereits sehr hoch. Ziel eines Lernprogramms sollte die Verstärkung der intrinsischen Motivation zum selbstgesteuerten Lernen sein. Der bekannte Satz „Nicht für die Schule sondern für das Leben lernen wir.“ fasst diesen Aspekt gut zusammen. Intrinsisch motivierte Lernende erarbeiten sich vermehrt Tiefenwissen, während extrinsische Motivation überwiegend zu oberflächlichem Auswendiglernen des Stoffes führt. Beide Formen der Motivation haben jedoch einen positiven Effekt auf den Lernerfolg (Konradt, Christophersen & Ellwart, 2008).

Das konstruktive Lernen mit Praxisbezug, wie es in den problemorientierten Lernfällen praktiziert wird, führt beispielsweise zu einer gesteigerten intrinsischen Motivation, indem es zum selbstständigen Denken und Reflektieren anregt (Mandel, 2000). Die interaktiven Elemente der Lernmodule, wie die Zwischenfragen oder der „Frag den Chef – Button“, sollen die feste Struktur auflockern und den Lernenden Spaß bereiten. Der Nutzer kann sich entscheiden, ob dieses Angebot seinem Lerntyp entspricht und er es nutzen will, oder lieber überspringt. In einigen tiermedizinischen Studien gab die Mehrheit der Studierenden an, das Bearbeiten von problemorientierten Computerlernfällen habe ihnen Spaß bereitet. Der enge Praxisbezug der Lernmodule wurde ebenfalls geschätzt (Börchers, 2010; Lang, 2012). Daraus lässt sich ableiten, dass problemorientierte E-Learningprogramme ein adäquates Mittel zur Steigerung der intrinsischen Motivation für das Erlernen tiermedizinischen Wissens sind.

Eine weitere Möglichkeit die intrinsische Motivation zu steigern ist, den Lernenden mittels Übungsaufgaben eine direkte Überprüfung des Lernerfolgs zu ermöglichen (Koring, 1999). In „Piglearn“ werden dem Nutzer in verschiedenen Bereichen Fragen gestellt. Es gibt die Zwischenfragen innerhalb der Lernfälle und die Übungsfragen, die jeweils am Ende einer Lerneinheit stehen. Zusätzlich kann der Nutzer sich, unabhängig von den einzelnen Lernmodulen, thematisch sortierte oder unsortierte Tests generieren lassen. In Evaluationen tiermedizinischer E-Learningmodule gaben Studierende an, dass ihnen Selbsttests im E-Learning wichtig sind und diese auch in der Prüfungsvorbereitung eingesetzt werden (Schmitt, 2008; Lang, 2012). Bei den Übungsfragen handelt es sich um Single-Choice und Freitextfragen (short answer), analog zu dem Fragensystem der schriftlichen tierärztlichen Prüfungen. In den studienrelevanten Abschnitten des Programms kommen ausschließlich Antwort-Wahl-Verfahren mit einer, selten mehrere richtiger Antworten zum Einsatz. Grund ist eine fehlende Übertragbarkeit offener Fragen auf das Audience Response System TurnigPoint®, welche für die Studie zwingend erforderlich war. ILIAS ermöglicht auch weitere Frageformen, wie Lückentextfragen oder Zuordnungsfragen, diese finden in „Piglearn“ momentan keine Verwendung. Single- oder Multiple-Choice Aufgaben haben gegenüber offenen Fragen (wie z. B. Freitext) den Nachteil, dass Fragestellungen die richtige Antwort bereits implizieren können und auch Raten zur richtigen Lösung führen kann. Somit fällt deren Beantwortung Lernenden häufig leichter (Kopp, Herrmann, Müller, Vogel &

Liebhardt, 2005). Ein Nachteil der elektronischen Freitextfragen ist ihre Auswertbarkeit. Dem Programm werden Schlagwörter für die Lösung vorgegeben, nur bei deren exakter Nennung wird eine Antwort als richtig gewertet. Eine Interpretation des Geschriebenen findet nicht statt, somit ist eine falsch negative Bewertung möglich. Dies könnte frustrierend und verwirrend auf die Lernenden wirken (Kopp et al., 2005). Aus diesem Grund findet der Fragentyp nur reduzierten Einsatz. Mit weiterer Entwicklung und Verbreitung von Software zur Textanalyse sind für die Zukunft vermehrt Freitextantworten realisierbar.

Die Zwischenfragen innerhalb der Lernfälle sind mit einer Feedbackfunktion versehen. Der Lernende bekommt direkt nach Beantwortung der Frage einen Kommentar angezeigt, der neben der Bewertung „richtig“ oder „falsch“ noch zusätzliche Informationen enthält. So folgt bei einer richtigen Antwort eine weiterführende Erklärung der Lösung. Wird eine Frage falsch beantwortet, so bekommt der Lernende eine leichte Hilfestellung, beispielsweise einen Tipp, wo die gesuchten Informationen nachzulesen sind. Durch die direkte Rückmeldung kann der Nutzer seinen Lernerfolg überprüfen und gegebenenfalls, beispielsweise durch Wiederholung eines Abschnittes, angemessen reagieren. Ein positives Feedback steigert zusätzlich die Motivation und gilt als essentiell für erfolgreiches Lernen anhand von Übungsfragen. Dabei muss das Feedback nicht unmittelbar, jedoch zeitnah erfolgen (Fahy, 2004). Für die Beantwortung der Zwischenfragen hat der Nutzer jeweils zwei Lösungsversuche. So kann eine zunächst falsche Antwort aufgrund des Feedbacks korrigiert werden. Die Begrenzung der Versuche verhindert jedoch ein Lösen der Aufgabe durch Ausprobieren. Die Beantwortung der Zwischenfragen ist nicht essentiell für die Bearbeitung der Lernmodule. Werden Fragen falsch beantwortet oder übersprungen, so können die folgenden Seiten des Lernmoduls dennoch aufgerufen werden. Eine Beschränkung ist mit ILIAS nicht möglich. Das Fehlen dieser Funktion kann kontrovers diskutiert werden. Einerseits stellt eine Beantwortungspflicht sicher, dass der Nutzer sich kognitiv mit dem Stoff auseinandersetzt, um die Fragen möglichst richtig zu beantworten. Auf der anderen Seite jedoch kann es dazu führen, dass das Interesse der Lernenden sinkt, wenn der Lernprozess durch schwer lösbare Aufgaben unterbrochen wird. Auch ein Überspringen von Seiten, beispielsweise um etwas erneut nachzuschlagen, ist dann nicht möglich. Beim Abschlusstest findet die Auswertung erst im Anschluss an die Beantwortung aller Fragen statt. Hierbei wird zunächst der prozentuale Anteil an korrekten Antworten angezeigt und der Test mit > 50 % richtigen als

bestanden bewertet. Auf Wunsch kann der Lernende nun die Musterlösungen der einzelnen Fragen ansehen oder den Test wiederholen. Im Unterschied zu den Zwischenfragen gibt es kein individuelles Feedback zu den einzelnen Fragen, da der Test eine Prüfungssituation simulieren soll.

6.1.3 DESIGN

Neben dem Inhalt hat auch das Design einen großen Einfluss auf die Akzeptanz eines Lernprogramms bei den Studierenden. Ziel war es für „Piglearn“ ein funktionelles Layout zu gestalten, sodass eine leichte Bedienbarkeit gewährleistet und eine Ablenkung des Lernenden vermieden wird. Dazu wurden drei Kategorien von Elementen verwendet: Inhaltselemente, Navigationselemente und Orientierungselemente (Thissen, 2003).

Der Inhalt des Lernprogramms wird mittig präsentiert, da die Wahrnehmung des Nutzers im Zentrum des Gesichtsfeldes am größten ist (Ally, 2004; Schmitt, 2008). Eine Begrenzung des Textes auf nur wenige Punkte wurde angestrebt, um die Übersicht zu wahren. Dies war jedoch aufgrund der Informationsfülle nicht immer möglich. Insbesondere gilt dies für die Detailseiten. Für die Textinhalte wurde schwarze Schrift auf weißem Grund gewählt. Der starke Kontrast fördert ein klares Schriftbild, eine Ablenkung des Lesers durch einen unruhigen Hintergrund wird vermieden. Bei Auswahl des Schrifttyps wurde auf eine gute Lesbarkeit am Bildschirm sowie eine problemlose Darstellung mit verschiedenen Betriebssystemen geachtet (Leibniz-Instituts für Wissensmedien (IWM), 2008). Es wurde eine serifenfreie, klassische Schriftart gewählt.

Navigationselemente helfen dem Nutzer, sich innerhalb des Programms zu bewegen. Darunter fallen zum einen die Buttons für die lineare Navigation (vorwärts und rückwärts), die ein Blättern innerhalb eines Moduls erlauben, zum anderen verzweigte Verknüpfungen zwischen den einzelnen Modulen. Die Buttons „Bibliothek“ und „Telefon“, verbinden die Lernfälle mit instruktiven Lerneinheiten oder dienen dem Aufruf zusätzlicher Seiten. Dabei sind aktive Buttons farbig, inaktive grau dargestellt, wodurch nicht zielführendes Klicken vermieden wird. Über den Inhaltsverzeichnisbutton können zusätzlich Inhalte eines Moduls gezielt aufgerufen werden. Eine mouseover-Funktion, die eine Beschriftung der Buttons sichtbar werden lässt, erleichtert zusätzlich die Bedienung des Programms.

Orientierungselemente erleichtern es dem Nutzer sich in der Hyperlinkumgebung zurecht zu finden. Die Symbole in der linken oberen Ecke kennzeichnen jeweils ein Teilgebiet des Programms. Das Stethoskop befindet sich auf jeder Seite eines Lernfalls, das Bakterium auf den Seiten der instruktiven Einheiten. So verliert der Lernende beim Springen zwischen den instruktiven und problemorientierten Elementen nicht den Überblick. Eine Kapitelübersicht in der Fußzeile der instruktiven Lerneinheiten zeigt an, wo sich der Lernende zurzeit befindet und ermöglicht eine Schnellnavigation zur gewünschten Seite.

Zu Beginn wurde in der prozessbegleitenden Evaluation auch eine Evaluation des Designs diskutiert, dies erwies sich jedoch als nicht durchführbar. Zum einen wurde im Rahmen der Programmentwicklung das Design mehrmals verändert, sodass nicht alle Probanden das gleiche Design evaluiert hätten, zum anderen wäre eine Evaluation durch einen Laien im Webdesign sehr subjektiv gewesen.

6.1.4 AUFBAU DES PROGRAMMS IM ROTATIONSJAHR

Der Aufbau der Inhalte des Lernprogrammes „Piglearn“ erfolgte zu großen Teilen in Zusammenarbeit mit den Studierenden des Rotationsjahres. Die Studierenden erarbeiteten sich in Teamarbeit einen Themenkomplex, den sie anschließend für das Lernprogramm aufbereiteten und den zukünftigen Studierenden online zu Verfügung stellten. Zwar wurde das didaktische Grundgerüst der instruktiven Lerneinheiten und der interaktiven Lernfälle vorgegeben, jedoch stand es den Studierenden frei, individuelle Schwerpunkte zu legen und eigene Konzepte der Ausarbeitung zu entwerfen. Ein passiv verbleibender Tutor gab lediglich Hilfestellung bei inhaltlichen und technischen Fragen. Bei dieser Form der Entwicklung eines Lernprogramms – von Studierenden für Studierende – steht der Lernende zu jeder Zeit im Mittelpunkt der Lehre. Der konstruktivistische Lehransatz, wobei ein studien- und lernzentriertes Lernen im Vordergrund steht (Hmelo-Silver, 2004), wurde somit vollständig umgesetzt. Der Mehrwert für die Studierenden liegt nicht allein in der intensiven Beschäftigung mit einem Thema, sondern ebenso im Erwerb und Ausbau von IT-Kenntnissen. Die eigenständige Aufarbeitung und digitale Umsetzung eines Themas unterstützt die Selbstlernkompetenzen, wie Zeitmanagement, das Strukturieren und Filtern von Informationen und die selbstständige Zielsetzung (Seufert & Brahm, 2007), Fähigkeiten, die für das erforderliche „lebenslange Lernen“ unerlässlich sind. Durch die kooperative Arbeit an einem

gemeinsamen Projekt wird die Teamfähigkeit der einzelnen Gruppenmitglieder gefördert. Eine Eigenschaft die essentiell für den späteren Berufsalltag und die Kooperation mit Kollegen ist.

Bei der Selbstorganisation der Gruppen konnte beobachtet werden, dass die Arbeitsteilung überwiegend durch die Aufteilung des Themas in mehrere, paarweise oder alleine zu bearbeitende Unterthemen erfolgte. Verfügten Einzelpersonen einer Gruppe über größere IT-Kenntnisse, so übernahmen diese die Aufgabe des Programmierens, während die anderen Mitglieder das Material bereitstellten. Ähnliche Beobachtung machte auch Schmitt in einer Wahlpflichtveranstaltung zum Aufbau von E-Learningmodulen und sah darin eine Analogie zum Medizinalltag und der Zusammenarbeit zwischen Allgemeinmediziner und Spezialisten (Schmitt, 2008). Die gute Organisation der Gruppenarbeit ist sicherlich unter anderem darauf zurückzuführen, dass die Rotationsgruppen zumeist bereits andere Institute und Kliniken besucht haben und dort bei praktischen Tätigkeiten ebenfalls auf Teamfähigkeit angewiesen waren.

Die Idee Studierende der Tiermedizin in den Aufbau von fachspezifischen E-Learningprogrammen oder Wikis mit einzubeziehen wurde bereits 2007 von J. Ehlers an der TiHo Hannover umgesetzt und von weitere Autoren aufgegriffen (Ehlers, Wagels & Carl, 2007; Schmitt, 2008; Kolski et al., 2013). In diesen Projekten wurden Wahlpflichtveranstaltungen angeboten, in denen thematisch interessierte Studierende unter Anleitung E-Learningeinheiten erstellen konnten. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass bei einer solchen Wahlpflichtveranstaltung überwiegend thematisch und technisch interessierte Studierende zusammenkommen. Somit bildeten sich in diesen Projekten homogenere Studierenden-gruppen, als dies in einer Pflichtveranstaltung wie dem Rotationjahr der Fall sein kann. Folge einer heterogenen Arbeitsgruppe könnte ein erhöhter Bedarf an technischer Hilfestellung sowie Inhalte reduzierter Qualität sein. Im Laufe des Projekts fielen deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Rotationsgruppen auf. Die überwiegende Anzahl der Studierenden war motiviert, teilweise auch ohne programmiertechnisches Vorwissen, qualitativ hochwertige Beiträge zu leisten. Didaktisches Geschick der Autoren sowie das Wissen um bestimmte Schwierigkeiten beim Erlernen eines Themas führten zu einem speziell auf das Bedürfnis von Studierenden zugeschnittenen E-Learningprogramm. Gravierende technische Probleme, die das Ergebnis merklich beeinflussten, traten bei der Erstellung der Lernmodule

nur vereinzelt auf, obwohl Schwierigkeiten durch überwiegend fehlende Programmierkenntnisse und teilweise wenig Erfahrung im Umgang mit dem PC zu erwarten gewesen wären. Auch Studierende, die sich in der Einführungsveranstaltung skeptisch gegenüber ihrer Aufgabe äußerten, arbeiteten erfolgreich mit dem Autorensystem. Dies spricht für eine hohe Funktionalität von ILIAS und dem integrierten Autorensystem, welches ohne vorherige HTML-Kenntnisse anwendbar ist (Haefele & Maier-Haefele, 2002) sowie eine ausreichende Einführung in das Programm und angemessene Betreuung durch die Tutorin. Durch die enge Zusammenarbeit der Studierenden konnten viele kleinere Probleme bereits innerhalb der Gruppe gelöst werden. Diese Erfahrung deckt sich mit der Einschätzung der Studierenden in der prozessbegleitenden Evaluation. Positiv fiel das Einbringen von eigenen Ideen auf, z. B. in Form von HTML-Quellcodes, durch programmiertechnisch versierte Studierende. Hierdurch profitierte das E-Learningprogramm vom Einfluss verschiedener Autoren.

Eine größere technische Schwierigkeit lag in der Erstellung von geeignetem Bild- und Videomaterial. Die Lichtverhältnisse in Stallgebäuden sowie Bewegungsunschärfe durch die Aktivität der Schweine führte zu einer häufig reduzierten Bildqualität. Ohne fotografisches Fachwissen ließen sich die äußeren Umstände oft nicht ausgleichen. Seltene Krankheitsbilder konnten teilweise nicht in vivo beobachtet und somit nicht fotografiert werden. Das Medienangebot des Lernprogramms ist ausbaufähig. Der Einsatz von professionellen Fotografen oder der Lizenzerwerb für vorhandene Lehrbuchfotos könnte dort Abhilfe schaffen.

Ein Großteil der Gruppenarbeit erfolgte in den Räumlichkeiten der Schweineklinik. ILIAS ermöglicht jedoch auch ein orts- und zeitunabhängiges Arbeiten an Lernmodulen. Diese Flexibilität, in der einer der Vorteile des E-Learnings liegt (Meier, 2006), wurde von den Studierenden gut angenommen. Viele Gruppenmitglieder arbeiteten im Anschluss an die Präsenzphase von zu Hause aus weiter. Eine Koordination innerhalb der Arbeitsgruppe konnte über die integrierten Kommunikationssysteme (Chat und Nachrichtendienst) sowie über den Austausch von Dateien erfolgen. Diese Funktionen wurden jedoch nur selten genutzt, da bereits die täglichen Präsenzphasen einen persönlichen Austausch ermöglichten. Die Kommunikation mit der Tutorin erfolgte neben dem persönlichen Gespräch überwiegend über Telefon, nur selten über die in ILIAS integrierte Nachrichtenfunktion. Lediglich 31 Nachrichten wurden innerhalb eines Jahres versendet, obwohl die Studieren-

den in der Einführungsveranstaltung ausdrücklich auf diese Kontaktmöglichkeit hingewiesen wurden. Die geringe Nutzungsrate zeigt, dass die integrierten Kommunikationssysteme den fehlenden persönlichen Kontakt beim E-Learning nicht wie gewünscht ausgleichen können. Die schriftliche Kommunikation setzt eine hohe sprachliche Kompetenz voraus, um das Fehlen von non- und paraverbalen Signalen auszugleichen und Probleme differenziert zu formulieren (Tavangarian et al., 2007). Da überwiegend komplexere technische Fragestellungen erörtert werden sollten, wurde häufiger auf die einfachere, persönlichere Kommunikationsform zurückgegriffen. Wiederkehrende Probleme waren das Formatieren von Bilddateien und das Erstellen von Verknüpfen zwischen Buttons und Textseiten. Dabei handelt es sich um Funktionen, die über den Umfang eines Textbearbeitungsprogramms wie z. B. Microsoft® Word hinausgehen und dadurch weniger gebräuchlich sind als Formatierung von Textabschnitten und das Erstellen von Tabellen.

Einzelne Gruppen zeichneten sich durch Desinteresse an der Thematik und dem Lernprogramm aus, was zu Differenzen in Qualität und Umfang der Ausarbeitung der betreffenden Themengebiete führte. Um eine einheitlich hohe Qualität der instruktiven Lerneinheiten zu gewährleisten, wurden einige Abschnitte zur wiederholten Bearbeitung an weitere Gruppen vergeben. Im Laufe des Projektes wurden, als weitere Maßnahme zur Qualitätssicherung, die auszuarbeitenden Themenabschnitte einer jeden Gruppe stärker eingegrenzt, um ausreichend Bearbeitungszeit sicher zu stellen.

Bei der Ergebnispräsentation am Ende der Rotationsperiode stellte jedes Gruppenmitglied einen Teil des Lernmoduls vor. Dieser wurde auf Richtigkeit und Vollständigkeit überprüft, Verbesserungen wurden angeraten. Wichtig war dabei, dass die Studierenden nicht nur Wissen auf ihrem Teilgebiet aufzeigten, sondern auch die komplexeren Zusammenhänge des gesamten Themas darstellen konnten. Auch hier können Parallelen zur tiermedizinischen Tätigkeit in der Praxis gezogen werden. Für Diagnose und Therapie eines Krankheitskomplexes ist, neben Fachwissen in einem Bereich, auch das Wissen um pathophysiologische Zusammenhänge unerlässlich. Nachteilig war, dass große Veränderungsvorschläge durch die Rotationsgruppe nicht mehr umgesetzt werden konnten, da sie kurz nach der Ergebnispräsentation die Klinik verließen. Ein inhaltliches und strukturelles Nachbearbeiten eines jeden Lernmoduls war somit unumgänglich, damit sich die einzelnen Lernmodule in Qualität und Struktur in das Gesamtprogramm einfügen ließen.

Ein erfolgreiches Beispiel für „User generated content“ ist die Online-Enzyklopädie Wikipedia. Auf der nach dem Prinzip des Web 2.0s aufgebauten kollaborativen Wissensplattform, kann jeder Nutzer neue Artikel generieren, diese bearbeiten und direkt online zur Verfügung stellen. Eine inhaltliche Kontrolle erfolgt ausschließlich durch andere Nutzer des Lexikons. Mehrere Studien haben bisher gezeigt, dass sich Wikipedia in Umfang und Qualität mit traditionellen Nachschlagewerken (beispielsweise Brockhaus und Britannica) messen kann (Giles, 2005; Hammwöhner et al., 2007). Jedoch gelten die Studien nicht als methodisch einwandfrei, da keine einheitliches Schema hinsichtlich Artikelauswahl und Qualitätskriterien besteht und somit eine methodische Bevorzugung einer Enzyklopädie erfolgen konnte (Hammwöhner et al., 2007). Besonders im medizinischen Bereich ist die Richtigkeit von Wikipediaartikeln durch den Lernenden schwierig zu beurteilen und die Qualität der Beiträge oft nicht ausreichend (Schmitt, 2008; Rechenberg, Josten, Grüner & Klima, 2013). Dennoch ist Wikipedia bei Studierenden der Tiermedizin ein beliebtes Nachschlagewerk. In einer Studie von Kolski et al. gaben 51,9 % der Befragten an, nach fachspezifischen Fragestellungen auf Wikipedia gesucht, allerdings überwiegend nur begrenzt zufriedenstellende Antworten bekommen zu haben. Die große Mehrheit der Studierenden bleibt passiver Nutzer der Wikipedia. Lediglich 8,6 % gaben an, bereits Artikel erstellt oder überarbeitet zu haben (Kolski et al., 2013). Dieser Exkurs in die Thematik der Wikipedia zeigt, dass ein Bedarf an (tier-) medizinischen, qualitativ hochwertigen Onlinequellen besteht und dass ein auf „user generated content“ basierendes Projekt erfolgreich sein kann. Es verdeutlicht jedoch auch, dass eine Qualitätssicherung der Inhalte notwendig ist, um das Vertrauen der Nutzer in die Quelle zu stärken.

Der Aufbau des E-Learningprogramms gemeinsam mit den Studierenden ermöglicht zwar ein schnelles Wachsen der digitalen Bibliothek, jedoch liegt in der Nachbearbeitung durch Lehrkräfte eine personelle Engstelle. Eine Lösungsmöglichkeit wäre der Einsatz einer zusätzlichen Betreuungsperson für Wartung und Ausbau des Programms oder eine Abgabe der Aufgabe an externe Fachleute, jedoch ist dies zum jetzigen Zeitpunkt wirtschaftlich nicht rentabel. Das Anbieten einer Wahlpflicht, in der interessierte und technisch versierte Studierende das Programm weiter ausarbeiten und Bild- und Videomaterial erstellen, wäre eine Möglichkeit, deren Erfolg zu überprüfen ist.

6.2 Evaluation des Programms

Der Aufbau eines neuen Lernangebots ist für den Lehrstuhl einer Universität nur dann sinnvoll, wenn es einen Mehrwert für die Lehre darstellt. Es besteht daher die Notwendigkeit, neue Lernangebote einer Qualitätskontrolle zu unterziehen und hinsichtlich einiger Punkte zu bewerten (Niegemann, 2008). Idealerweise geschieht dies mit Blick auf die eingesetzten Mittel bereits während der Entwicklung des Angebots.

Die Evaluation einer Lernumgebung sollte nach Reinmann-Rothmeier, Mandl & Prenzel hinsichtlich dreier Punkte erfolgen: der Akzeptanz der Lernenden gegenüber dem Angebot, des Lernprozesses und des subjektiven und objektiven Lernerfolgs (Reinmann-Rothmeier, Mandl & Prenzel, 1997). In der vorliegenden Studie erfolgte eine Evaluation des „Piglearn“-Programmes sowie des Konzepts des studierendenzentrierten Aufbaus des Programms im Rotationsjahr. Der objektive Lernerfolg wurde in Form von mehreren Vergleichsstudien analysiert. Die Akzeptanz des Lehrangebots und des Lernprozesses wurde anhand eines Evaluationsbogens im Rotationsjahr bewertet, ebenso der subjektive Lernerfolg.

6.2.1 VERGLEICHENDE BEWERTUNG DES LERNERFOLGS

Für die Evaluation des objektiven Lernerfolgs sowie des Lernprozesses wurden drei Szenarien mit unterschiedlichen Bewertungsschwerpunkten gewählt. Den verschiedenen Einsatzmöglichkeiten des E-Learnings wurden Formen der klassischen Lehre gegenüber gestellt. Faktoren, die den Lernerfolg möglicherweise beeinflussen, wie Lehrform, Thema, Dozent, Zeitpunkt der Evaluation und Vorwissen der Probanden, konnten so gezielt erfasst und berücksichtigt werden.

Gegenstand der Evaluation war in allen Fällen eine problemorientierte, fallbasierte Lerneinheit. Aufgrund der in „Piglearn“ angelegten engen Verknüpfung zur instruktiven Einheit, ist das Ergebnis auch für diesen Teil des Lernprogramms gültig. Die Studierenden hatten bereits klassische Vorlesungsveranstaltungen zu den Themen besucht. Eine weitere instruktive Lerneinheit wäre ausschließlich eine Wiederholung und würde das Ergebnis verfälschen. Man könnte einwenden, dass der problemorientierte Aufbau nicht dem der klassischen Vorlesung entspricht. Mehrere Studien zeigen jedoch, dass problemorientierte Lehre, unabhängig vom Multimedia Einsatz, der rein instruktiven Lehre in einigen Punkten

überlegen ist (Williams, 2005). Ein Vergleich von instruktiver Vorlesung und problemorientiertem E-Learning würde zu vielen Einflussfaktoren unterliegen, um eine Aussage über das Programm treffen zu können.

Der objektive Lernerfolg wurde durch einen Abschlusstest mit zehn lernzielrelevanten Single-Choice-Fragen im Anschluss an die jeweilige Veranstaltung überprüft. Es ist zu diskutieren, in wieweit eine Wissensüberprüfung unmittelbar nach Bearbeitung des Lernmoduls eine fundierte Aussage zulässt. Es findet überwiegend eine Überprüfung des Kurzzeitgedächtnisses, nicht jedoch der Weiterverarbeitung der Informationen statt. Der letzte Schritt ist hingegen entscheidend für den Langzeitlernerfolg und somit der wichtigste für die Ausbildung zukünftiger Tiermediziner (Vester, 2012). Allerdings ist die Aufnahme in das Kurzzeitgedächtnis als Grundlage für erfolgreiches Lernen zu werten. Eine Überprüfung des Langzeitlernerfolgs, wie Martenson sie in seinem Experiment nach mehreren Jahren durchgeführt hat, ist unter aktuellen Praxisbedingungen sehr schwierig und daher selten. Studierende, die den Stoff problemorientiert erarbeiteten, erlangten nicht nur ein besseres Verständnis der Materie, sondern erinnerten sich nach einigen Jahren auch an 60 % mehr Fakten, als Studierende, die nach der traditionellen Lehrmethode unterrichtet wurden (Mårtenson, Eriksson & Ingelman-Sundberg, 1985). Die Schwierigkeit einer Überprüfung des Langzeitlernerfolgs bestand in der aktuellen Studie in der Abhängigkeit von der freiwilligen Mitarbeit der Probanden. War die Teilnahmebereitschaft an einer einmaligen Testveranstaltung hoch, so konnte jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass sich die gleichen Teilnehmer erneut für eine Langzeitüberprüfung melden würden. So wurde ausschließlich eine stichprobenartige Wissensüberprüfung unter den Teilnehmern der zweiten Studie durchgeführt. Dabei zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Lehrmethoden. Die Teilnehmer der Versuchsveranstaltungen schnitten jedoch besser ab, als solche, die keine der Lehrveranstaltungen besucht haben. Auch hier zeigt sich der Lerneffekt durch Wiederholung. Um eine genauere Aussage über den Langzeitlernerfolg treffen zu können, müsste zumindest eine erneute Bearbeitung des Abschlusstests nach einem Jahr erfolgen.

Russell fasste die Ergebnisse von 355 Studien, die sich mit der Effizienz des E-Learnings befassten, mit dem Term „The No Significant Difference Phenomenon (NSDP)“ zusammen. Eine Überlegenheit von E-Learningmethoden gegenüber der klassischen Lehre konnte in den

Studien weder ausgeschlossen noch belegt werden (Russell, 1999). Einige Studien zeigten positive Effekte des E-Learnings bezüglich Fehlerzahl und Lernzeit auf, wohingegen andere keinen signifikanten Unterschied feststellen konnten (Meier, 2006). Die Evaluationen verschiedener tiermedizinischer Lernmodule in der Vergangenheit bestätigen hingegen, dass E-Learningmodule zur erfolgreichen Wissensvermittlung beitragen können (Schmitt, 2008). Auch zeigt sich eine Überlegenheit des E-Learnings gegenüber klassischen Vorlesungsveranstaltungen (Kany, 2012; Lang, 2012). Dabei ist zu beachten, dass es sich bei den Probandengruppen stets um Teilnehmer einer Wahlpflichtveranstaltung handelt und diese somit trotz großer Teilnehmerzahlen nicht unbedingt als repräsentativ für die Studierendenschaft gelten. Positiv ist hingegen, dass innerhalb einer Wahlpflichtveranstaltung ein längerer Zeitrahmen für eine Studie zur Verfügung steht. So konnten ausführliche Vorab- und Abschlusstests in Klausurform durchgeführt werden, um das Ausgangsniveau der Studierenden zu bestimmen und den Lerneffekt sicherer zu ermitteln (Kany, 2012; Lang, 2012).

6.2.1.1 Vergleich von Vorlesung und Blended Learning im 7. Semester

Im ersten Teil der Studie wurde eine klassische Vorlesungsveranstaltung mit dem Einsatz von „Piglearn“ in der Präsenzlehre verglichen. Dabei wurden nacheinander, durch denselben Dozenten, zuerst eine Vorlesung und anschließend eine Blended Learningveranstaltung mit dem Thema „Porcine Respiratory Disease Complex“ gehalten. Die Zwischenfragen des E-Learnings sowie Baselinefragen und Abschlusstest wurden vom Auditorium mit dem Audience Response System TurningPoint® beantwortet. Der Versuchsaufbau diente dem Vergleich des Lernerfolgs abhängig von der Lehrmethode. Sollte ein Einfluss des Dozenten ausgeschlossen werden, so konnten die Testveranstaltungen nicht parallel stattfinden. Somit war ein möglicher Einfluss des Veranstaltungszeitpunkts unumgänglich. Eine Ungleichheit des Vorwissens sollte durch die randomisierte Verteilung der Probanden auf die beiden Gruppen minimiert werden und konnte in der statistischen Auswertung ausgeschlossen werden.

An der Testveranstaltung nahmen 119 Studierende des 7. Semesters teil, was einer Teilnehmerquote von über 60 % des Semesters entspricht und somit als repräsentativ anzusehen ist. Die ungleiche Aufteilung der Studierenden auf die beiden Studiengruppen ist der Tatsache geschuldet, dass nach der randomisierten Aufteilung eintreffende Studierende aus

organisatorischen Gründen nicht gleichmäßig verteilt wurden. Ein Ausschluss der verspäteten Probanden hätte zu einer geringeren Teilnehmerzahl, jedoch zur gleichmäßigeren Gruppengrößen geführt. Ein verbessertes, personell aufwändigeres System der Gruppenbildung wurde in der Crossoverstudie angewendet.

In der vorliegenden Studie konnte ebenfalls ein tendenziell besseres Abschneiden des E-Learning gegenüber der klassischen Lehre beobachtet werden. Einzelfragen werden zwar teilweise von den Vorlesungsbesuchern signifikant besser beantwortet, doch zeigt das Gesamtergebnis des Tests ein signifikant besseres Abschneiden der Blended Learninggruppe. Es wäre zu erwarten, dass der Unterschied vor allem in solchen Fragen liegt, die im E-Learning bereits als Zwischenfragen gestellt wurden und somit eine Wiederholung für die Blended Learningteilnehmer darstellten. Dies war jedoch nicht der Fall. Ursache können die allgemein guten Ergebnisse der Studierenden im Abschlusstest sein, sodass keine großen Unterschiede auszumachen waren. Dies könnte an der im Allgemeinen zu geringen Schwierigkeit der Abschlussfragen liegen. Über 90 % richtige Antworten bei einigen Fragen scheinen das zu bestätigen. Das Niveau der Testfragen sollte so gewählt sein, dass es die Lernenden fordert, eine Überforderung allerdings vermieden wird (Fischer et al., 2005).

Die Ergebnisse der Baselinebefragungen in allen Versuchsveranstaltungen zeigen hingegen, dass die Fragen ohne die vorangegangene Lehrveranstaltung nicht einfach zu beantworten sind, obwohl die Thematik den Studierenden bekannt sein sollte. Besondere Schwierigkeiten zeigten sich bei der Beantwortung des Differentialdiagnosenquizes. Maximal 40 % der Differentialdiagnosen zum Thema Atemwegserkrankungen wurden richtig benannt. Bei der Wiederholung des Quizes in der zweiten Versuchsveranstaltung wurden im Schnitt nur 25 % korrekte Antworten gegeben.

Anhand dieser Beobachtung lassen sich wesentliche Aspekte des Lernens verdeutlichen. Zum einen beantworten die Studierenden Fragen, die sich auf ihr Faktenwissen berufen, deutlich besser als solche, bei denen eine Transferleistung erwartet wird. Das Erkennen von Symptomaten und Verknüpfen mit der richtigen Diagnose fällt den Studierenden schwer (Strak et al., 2004). Es handelt sich allem Anschein nach um träges Wissen. Dieser Effekt wurde bereits häufig beschrieben und führte zum verstärkten Einsatz von fallorientiertem Lernen in der Medizin zur Förderung der Diagnosekompetenz (Barrows, 1996). Nun mag

einzuwenden sein, dass die Fragestellung zu komplex sei und das Konzept der Symptomdarstellung unbekannt. Daher hätte bei einer Wiederholung eine Verbesserung erfolgen müssen, was aber bei den untersuchten Studierenden nicht eintrifft. Vielmehr kommt es zu einer Verschlechterung. Die Ursache liegt vermutlich darin, dass die erste Veranstaltung zeitlich an den Vorlesungsblock „Atemwege“ anknüpfte und das Wissen noch frisch war, während die zweite Veranstaltung 12 Wochen später im Themenblock „Gastrointestinaltrakt“ lag. Das Differentialdiagnosenquiz zum Thema „Diarrhoe“ wurde dort deutlich besser beantwortet. Auch dies bestärkt die Theorie, dass fehlende problemorientierte Anwendung zu trägern Wissen und somit zu schnellerem Vergessen führt (Mandel, 2000). Hier zeigt sich deutlich ein Bedarf an einer praxisbezogenen Anwendung des Gelernten, um späteren Fehldiagnosen vorzubeugen.

Das überdurchschnittlich gute Abschneiden beider Gruppen im Abschlusstest ist nicht nur durch die Qualität der Fragen bedingt. Zum einen erfolgte überwiegend eine Überprüfung des Kurzzeitgedächtnisses. Der Mensch ist in der Lage, eine Vielzahl von Informationen für kurze Zeit zu speichern und wiederzugeben. Die Menge der Informationen, die in das Kurzzeitgedächtnis aufgenommen werden, ist deutlich höher, als die letztendlich verarbeiteten und im Langzeitgedächtnis gespeicherten Informationen (Vester, 2012). Zum anderen ist der Einsatz des Audience Response Systems in den Lehrveranstaltungen ein zusätzlicher Einflussfaktor. Studien zeigen, dass allein durch den Einsatz von „Klickern“ die intrinsische Motivation gesteigert wird. Studierende folgen der Veranstaltung aktiver, haben mehr Spaß und der Lernerfolg einer Veranstaltung wird verbessert (Simpson & Oliver, 2007). Auch scheinen Studierenden aufmerksamer, wenn sie davon ausgehen, dass eine Überprüfung ihres Wissens folgt. Einige dieser Neuheitseffekte relativieren sich jedoch bei einem dauerhaften Einsatz von Audience Response Systemen in der Lehre (Leibniz-Instituts für Wissensmedien (IWM), 2012b).

Der relativ reduzierte Einsatz von Audience Response Systemen in der tiermedizinischen Lehre erklärt sich wohl unter anderem durch den technischen und zeitlichen Aufwand für die Vorbereitung einer Lehrveranstaltung (Simpson & Oliver, 2007). An dieser Stelle bietet sich ein guter Ansatzpunkt für den Einsatz des E-Learningprogramms in der Präsenzlehre. Ein bestehender Lernfall mit dazugehörigen Zwischenfragen und Abschlusstest kann als Ausgangspunkt verwendet werden. Ausschließlich die Fragen müssen, wie in der Studie

auch, in das Tedsystem eingepflegt werden. Vorlesungsinhalt und Frage sind bereits aufeinander abgestimmt, die didaktische Struktur bleibt erhalten.

Ein signifikanter Einfluss der Lehrmethode zeigte sich auch bei den Lernerfolgsfragen und der daraus resultierenden Steigerung des Wissens. Durch das Blended Learning erfahren die Studierenden einen signifikant höheren Wissenszuwachs. Auch lässt sich anhand des Lernerfolgs zeigen, dass Studierende mit geringem Vorwissen einen geringeren Lernerfolg haben. Dies Phänomen ist unabhängig von der Lehrmethode und deckt sich mit der Erfahrung, dass der subjektive und objektive Lernerfolg eines Lehrmediums unter anderem vom Vorwissen der Probanden abhängt (Mandl & Krause, 2001).

6.2.1.2 Vergleich von Kleingruppenvorlesung und E-Learning im Rotationsjahr

Im Rotationsjahr sollte eine weitere Einsatzmöglichkeit von „Piglearn“ auf ihren Erfolg hin untersucht werden. Das selbstständige Bearbeiten des Falles „Porcine Respiratory Disease Complex“ im Programm wurde einer Kleingruppenvorlesung mit maximal fünf Personen gegenüber gestellt. Randomisiert wurden die Studierenden einer Rotationsgruppe auf die beiden Lehrmethoden aufgeteilt. Die Baselinebefragung erfolgte in beiden Gruppen als Paper-Pencil Test. So wurde ein Effekt durch die Prüfungsart ausgeschlossen.

Die statistische Auswertung der Ergebnisse zeigte keinen signifikanten Einfluss der Lehrmethode auf das Abschneiden der Probanden im Abschlusstest. Die Kleingruppenvorlesung war dem E-Learningprogramm geringgradig überlegen. In Kleingruppen ist ein engerer Kontakt zwischen Studierenden und Dozierenden möglich. Sie bieten mehr Raum für fachspezifische Diskussionen und Klärung von offenen Fragen, als dies in Großveranstaltungen möglich ist (Kellert et al., 2007). Weiter hatte die Dozentin Kenntnis vom Inhalt des Abschlusstest und konnte so, auch unbewusst, auf bestimmte Aspekte des Themas hinweisen. Dass sich ein Betreuungsschlüssel von 1:5 sicherlich deutlich positiv auf den Lernerfolg von Studierenden auswirkt, ist anzunehmen. Jedoch ist eine praktische Umsetzung im Tiermedizinstudium aus wirtschaftlicher und personeller Sicht momentan nicht denkbar. Der Einsatz eines E-Learningprogramms, das im Lernerfolg annähernd an den einer Kleingruppenvorlesung herankommt, ist somit erstrebenswert. Ein Schritt, um Diskussion und direktes Feedback auch in eine Großveranstaltung zu holen, wäre der Einsatz eines Audience Response Systems (Kellert et al., 2007).

Wichtig war die Erkenntnis, dass die Probanden der E-Learninggruppe auch solche Fragen überwiegend richtig beantworteten, denen Informationen zugrunde lagen, die ausschließlich durch das Aufrufen von Zusatzinformationen erworben werden konnten. Auch die freiwillige Beantwortung der Zwischenfragen wurde mehrheitlich gut angenommen. Eine Bearbeitungspflicht für die Fragen erscheint somit nicht notwendig. Die Auswertung zeigt, dass sich die Studierenden auch von einer falschen Antwort nicht demotivieren ließen und nach Erhalt des Feedbacks überwiegend richtig antworteten. Dies bestätigt den Erfolg der didaktischen Struktur von „Piglearn“ in ihrer praktischen Anwendung. Einzig eine Frage wurde nur von einer Minderheit beantwortet. Bei der Frage „Wie hoch sollte der Ammoniakgehalt laut Tierschutznutztierhaltungs-VO sein?“ wird nach einem Fixwert gesucht, den man sich nicht logisch erschließen kann. Es ist davon auszugehen, dass die Frage von den Probanden als zu schwierig oder wenig gewinnbringend angesehen und daraufhin ausgelassen wurde. Das Einbringen solcher wenig problemorientierten Fragen in das Lernprogramm ist zu überdenken.

Es war zu beobachten, dass die Studierenden für die selbstständige Bearbeitung des Lernfalls im Allgemeinen etwas mehr Zeit benötigten als die 45-minütige Vorlesung. Die Studierenden mussten sich zunächst in die Nutzung des Programms einarbeiten. Wurde in der prozessbegleitenden Evaluation überwiegend von einer kurzen Einarbeitungszeit gesprochen, so schafft dies doch einen zeitlichen Nachteil gegenüber der Vorlesung. Dieser Punkt entfällt jedoch bei der Bearbeitung weiterer Lernmodule im Programm. Mehrere Studien zeigten, dass sich E-Learning positiv auf die Lernzeit auswirkt, da zumeist effektiver gelernt wird als mit Büchern oder in Präsenzveranstaltungen (Lyon et al., 1992; Harhoff, 2002). Beim selbstgesteuerten Lernen mit „Piglearn“ hatten die Studierenden die Möglichkeit, über Verknüpfungen tiefer in die Materie einzudringen, als dies in der Vorlesung der Fall war. Es fand jedoch keine Überprüfung des weiterführenden Wissens statt, sodass in dieser Studie keine Aussage über die Effektivität des Lernens getroffen werden kann.

6.2.1.3 Crossoverstudie zum Vergleich von Blended Learning und Vorlesung

Das Studiendesign des letzten Teils ermöglichte es, dass jeder Proband jeweils an einer Blended Learning und einer Vorlesungsveranstaltung zu den Themen „Durchfall in der Mast“ und „Rhinitis atrophicans“ teilnahm. Damit sollte ein Einfluss des Zeitpunkts der Veranstaltung und des individuellen Lerntyps der Probanden ausgeschlossen werden.

Die Ergebnisse der statistischen Auswertung waren mit denen aus dem ersten Teil der Studie vergleichbar. Bei einer gemeinsamen Auswertung beider Themen hinsichtlich des Lernerfolgs zeigte sich eine signifikante Überlegenheit der Blended Learninggruppe. Weiter wurde deutlich, dass die Studierenden des Blended Learnings diejenigen Fragen, die für diese Gruppe eine Wiederholung der Zwischenfragen darstellen, signifikant besser beantworteten. So wurde bestätigt, dass sich Lernende durch Übungsfragen aktiver mit dem Thema beschäftigen und Wissen tiefer verankern. Auch Wiederholungen fördern den Lernerfolg (Meier, 2006).

Betrachtete man die beiden Themen getrennt voneinander, so zeigte sich nur beim „Fall 2 – Durchfall in der Mast“ ein deutlich besseres Abschneiden der Blended Learninggruppe. Der Abschlusstest zu „Fall 3 – Rhinitis atrophicans“ wurde zwar ebenfalls tendenziell besser beantwortet, der Unterschied war jedoch nicht signifikant. Nun kann der Unterschied zum einen in den verschiedenen Themen der Veranstaltungen liegen. Die Lehrveranstaltungen fanden zeitlich gesehen gegen Ende des Vorlesungsblockes „Gastrointestinaltrakt“ statt. In den kurz vorangegangenen Vorlesungen wurden differentialdiagnostisch relevante Erreger für Durchfall in der Mast besprochen, wohingegen der Themenblock „Atemwegserkrankungen“ bereits mehrere Wochen zurück lag. So wäre ein besseres Abschneiden beim Thema „Durchfall in der Mast“ zu erwarten gewesen. Dies war jedoch nicht der Fall. Atemwegserkrankungen wurden in der ersten Veranstaltung bereits einmal problemorientiert behandelt. Zwar handelte es sich bei „Rhinitis atrophicans“ nicht um eine exakte Wiederholung des ersten Themas, jedoch wurde den Studierenden mit der ersten Veranstaltung eine problemorientierte Herangehensweise an das Thema Atemwegserkrankungen näher gebracht. Dies könnte einen Hinweis darauf geben, dass problemorientiertes Lernen, unabhängig vom Einsatz digitaler Medien, einen größeren Langzeiterfolg verspricht (Mårtenson et al., 1985) und zu vermehrt anwendbarem Wissen führt (Mandel, 2000).

Weiter ist zu beachten, dass bei diesem Studiendesign die Veranstaltung nicht losgelöst vom Dozenten betrachtet werden kann. Ein Vorteil von Präsenzveranstaltungen wird darin gesehen, dass ein direkter Kontakt zum Dozenten besteht und dieser die Studierenden für ein Thema besonders motivieren kann. Die positiven Aspekte sind jedoch stark abhängig von den persönlichen Eigenschaften des Dozierenden. Vortragsstil, Geschwindigkeit und auch Tagesform haben großen Einfluss auf die Wissensvermittlung (Lang, 2012). Hierin muss

auch die Hauptursache für das unterschiedliche Abschneiden der Studierenden in den verschiedenen Themenbereichen gesehen werden. Auch werden dadurch deutlich die Grenzen des E-Learningeinsatzes aufgezeigt. Zwar ist es möglich, den Lernerfolg der Studierenden mit Einsatz von E-Learning zu verbessern, jedoch ist der positive Einfluss an eine Reihe von Faktoren gebunden, die ebenfalls erfüllt werden müssen.

6.2.2 PROZESSBEGLEITENDE EVALUATION IM ROTATIONSJAHR

Im Rotationsjahr erfolgte eine prozessbegleitende Evaluation des Programms sowie der Akzeptanz des studierendenzentrierten Lehrkonzepts. Evaluationsansätze werden hinsichtlich mehrerer Aspekte unterschieden, die das Ergebnis nennenswert beeinflussen: Zeitpunkt, Gegenstand der Evaluation, grundlegende Ausrichtung und Involvement der Evaluierenden (Niegemann, 2008). Bei der durchgeführten Umfrage handelte es sich um eine formative Evaluation, die darauf ausgerichtet war, bereits während der Entwicklungsphase Schwachstellen des Konzepts aufzudecken, diese zu analysieren und entsprechende Änderungen vorzunehmen (Preußler, 2008). Gegenstand der Evaluation war der gesamte Prozess, von der didaktischen Konzeption des Programms, über die Entwicklung gemeinsam mit den Studierenden bis hin zum Einsatz einzelner Lernmodule in der Lehre. Hinsichtlich der Ausrichtung werden praxis- und theorieorientierte Evaluationen unterschieden. Praxisorientierte Evaluationen gehen Fragestellungen nach, die von konkretem praktischem Interesse sind (Wottawa & Thierau, 1990). Einzelne Aspekte können von den Teilnehmern positiv oder negativ bewertet werden. Die Befragung erfolgt meist mittels Fragebögen wie im vorliegenden Fall oder informell in Gesprächsform. Eine theorieorientierte Evaluation hingegen geht einer systematischen Fragestellung nach. Dies entspricht in dieser Studie der vergleichenden Evaluation des Lernerfolgs. Bei der im Rotationsjahr durchgeführten Befragung handelte es sich um eine interne Evaluation, da die Teilnehmer aktiv am Entstehungsprozess beteiligt waren. Vorteil dabei ist, dass die Befragten gut mit der Thematik vertraut waren, da sie sich in den vorangegangenen zwei Wochen intensiv mit dem Programm beschäftigt hatten. Sie hatten somit Einblick in den gesamten Prozess und konnten diesen entsprechend bewerten. Da die Studierenden aktiv an dem Programm beteiligt waren und sie sich somit zu einem gewissen Grad mit dem Programm identifizierten, könnte ihnen die notwendige Distanz zum Objekt fehlen. Dies kann zu einer Urteilsverzerrung führen

(Scriven, 1991). Es wurden Studierende als Evaluierende ausgewählt, da sie als Zielgruppe des Programms wichtige Anregungen für eine, an ihre Bedürfnisse angepasste, Programm-entwicklung geben können (Schmitt, 2008).

Der vorliegende Fragebogen (siehe 10.3) gliedert sich in zwei große Abschnitte. Im ersten, allgemeinen Teil wurde zunächst ein Teilnehmerprofil entworfen (Alter, Geschlecht) und das Lernverhalten mit elektronischen Medien charakterisiert. Im zweiten Teil folgte eine gezielte Evaluation des Programms und des Aufbaus im Rotationsjahr. Für die Evaluation wurden die Fragebögen von 96 Teilnehmern ausgewertet, dies entspricht 52,2 % des Jahrgangs und ist somit als repräsentativ anzusehen. Die männlichen Probanden waren mit 25 % deutlich überrepräsentiert, da sich im Jahrgang nur 18,5 % männliche Studierende befinden. Ursache ist vermutlich, dass die einzelnen Rotationsgruppen nicht per Zufallsverfahren gebildet wurden und sich zwei reine Männergruppen innerhalb der Studie befanden. Eine getrennte Auswertung nach Geschlechtern war jedoch nicht sinnvoll, da der prozentuelle Anteil an männlichen Teilnehmern zwar tendenziell der realen Geschlechterverteilung entsprach, jedoch die absolute Zahl (24) zu gering war.

Die PC-Ausstattung sowie Internetanbindung der Studierenden ist als sehr gut zu bezeichnen. Diese Ergebnisse liegen noch oberhalb vorausgegangenen Umfragen unter Tiermedizinstudierenden (Ehlers et al., 2002; Schmitt, 2008). Damit kann ausgeschlossen werden, dass mangelhafte technische Voraussetzungen Einfluss auf Bewertung und Nutzung des Lernprogramms haben. In der Vergangenheit wurden die notwendigen technischen Voraussetzungen häufig als ein Nachteil des Onlinelernens angesehen. Im Jahr 2000 hatten laut einer Sozialerhebung nur 57 % der Studierenden medizinischer Fachrichtungen Internetzugang. Drei Jahre später waren es bereits 80 % (Kleimann, Weber & Willige, 2005). Nicht berücksichtigt wurde bei der Umfrage die Bandbreite des vorhandenen Internetanschlusses. Eine geringe Internetbandbreite führt zu langsamen Laden von großen Dateien, was den Einsatz von Video- und Bildmaterial in E-Learningmodulen beschränkt (Hege, 2002). Neuere Studien zeigen jedoch, dass die große Mehrheit der Studierenden eine sehr gute Internetanbindung besitzt (Schmitt, 2008). Obwohl in der vorliegende Evaluation nicht nach Qualität der Internetverbindung gefragt wurde, konnte daher eine nachteilige Beurteilung von „Piglearn“ durch zu lange Ladezeiten nahezu ausgeschlossen werden. Ein weiterer persönlicher Faktor, der Einfluss auf die Bewertung von E-Learningmodulen haben kann,

sind die IT-Kenntnisse der Probanden. Eine Programmevaluation von Hege zeigt, dass Studierende mit besseren Computerkenntnissen den subjektiven Lernerfolg höher einschätzen und das Programm eher wiederverwenden würden, als solche mit geringeren Kenntnissen (Hege, 2002). Dreiviertel der aktuellen Studienteilnehmer fühlten sich nach eigenen Angaben sicher im Umgang mit dem Computer. Dabei schätzten die männlichen Teilnehmer ihre Computerkenntnisse signifikant besser ein als die weiblichen. Eine Umfrage aus dem Jahr 2008 zeigt, dass 73 % der Studierenden zwischen ein und drei Stunden, 23 % sogar vier bis sechs Stunden täglich im Internet verbringen. Dabei gaben die Studierenden an, die Online-Enzyklopädie Wikipedia und Soziale Netzwerke besonders häufig zu besuchen (Kleimann, 2008). Es ist davon auszugehen, dass durch die zunehmende Verbreitung von mobilen Endgeräten und damit mobilem Internet, die aktuellen Nutzungsraten höher liegen. Da die vorliegende Evaluation das computergestützte Lernverhalten der Probanden, nicht jedoch die Computer- bzw. Internetnutzung im Allgemeinen bewertet, beziehen sich die weiteren Fragen ausschließlich auf die studienbezogene Verwendung.

Der Computer als Lehrmittel findet große Akzeptanz. 41,7 % der Befragten verbringen mehr als die Hälfte der Lernzeit vor dem Computer, ein weiteres Drittel immerhin über 30 %. Am häufigsten wird der PC dabei zur Internetrecherche eingesetzt. In einer vorangegangenen Studie, die unter anderem das Internetverhalten von Tiermedizinstudierenden analysiert zeigt sich, dass die Seiten de.wikipedia.org und www.google.de einen besonders hohen Stellenwert für die Studierenden besitzen. Die Fähigkeit zur Internetrecherche wird dort als gut eingeschätzt (Schmitt, 2008). Dies deutet darauf hin, dass die Studierenden im Rotationsjahr bereits ein hohes Maß an Selbstlernkompetenz erworben haben. Eigenständiges Erarbeiten von Informationen scheint ihnen keine Schwierigkeiten zu bereiten. Diese Fähigkeit gilt als essentiell für den erfolgreichen Einsatz von Lernprogrammen (Tavangarian et al., 2007).

An zweiter Stelle folgt mit 85 Nennungen die Nutzung vorlesungsbegleitender Lernmaterialien, die den Studierenden von den Dozenten online zur Verfügung gestellt werden. Dabei handelt es sich um die an Universitäten am weitesten verbreitete Form des computergestützten Lernens (Kleimann, 2008). In Bezug auf den Nutzen zur Prüfungsvorbereitung sind die klassischen Lehrmittel (Bücher, Skripte) sowie eigene Aufzeichnungen und Internetrecherchen dem Onlinematerial des Lehrstuhls überlegen (Börchers, 2010). Ursächlich

könnte sein, dass vorlesungsbegleitenden Unterlagen, beispielsweise Handouts oder PowerPoint Präsentationen, ohne weiterführende Erklärungen des Dozenten nur schwer verständlich sind. Grafiken und Stichwörter bleiben ohne selbstrecherchiertes Hintergrundwissen ohne Aussagekraft (Lang, 2012). Ein Lernprogramm, welches die Ausführlichkeit eines klassischen Lehrmittels mit der Durchsuchbarkeit und den Verknüpfungen des WWWs verbindet, sollte daher Anklang bei der Studierendenschaft finden.

Die bisherigen Lernprogramme werden nur von einem Drittel der Befragten häufiger verwendet, 50 % setzen keine Lernprogramme für die Prüfungsvorbereitung ein. Als Hauptursachen für die mangelhafte Nutzungsrate werden ein unzureichendes Angebot an Lernprogrammen sowie ein fehlender Bekanntheitsgrad der bestehenden Programme angegeben, wobei die erste Aussage durch den zweiten Aspekt bedingt sein könnte. Diese Beobachtung deckt sich mit den Sozialerhebungen von 2000 – 2008. Obwohl die technische Ausstattung der Studierenden sich stetig verbessert und die Mediennutzung ständig ansteigt, verzeichnen E-Learningprogramme nur einen geringen Anstieg in der Nutzungsrate. Hatten im Jahr 2000 11 % der Studierenden Kenntnis vom E-Learningangebot ihrer Hochschule, so waren es acht Jahre später 35 % (Kleimann et al., 2005; Kleimann, 2008). Die Akzeptanz von E-Learningprogrammen steigt mit einer verstärkten Einbindung in die klassischen Lehrmethoden sowie einem umfangreicheren Angebot. Beispielsweise kann die TiHo Hannover eine Nutzungsrate des fallbasierten Lernprogramms CASUS von über 70 % verzeichnen. Dies ist zum einen dem stetig wachsenden Angebot an Lernfällen zu verdanken, zum anderem der guten Integration von CASUS in das bestehende Lehrangebot, beispielsweise als Blended Learning Veranstaltungen. Auch die Empfehlungen von Dozenten hinsichtlich des Materials für die Prüfungsvorbereitung sind anderen Untersuchungen nach entscheidend (Börchers, 2010). Dieser Aspekt wurde in der aktuellen Umfrage jedoch nur von 8,9 % genannt. Werden prüfungsrelevante Themen in Form von Lernmodulen angeboten oder gar in Pflichtveranstaltungen integriert, so verstärkt sich die extrinsische Motivation der Studierenden und führt zu stark erhöhten Nutzungsraten. Auch die Möglichkeit eines Testaterwerbs durch eine benotete Fallbearbeitung steigert das studentische Interesse an E-Learningangeboten (Hege, 2002; Fischer et al., 2005).

Vier der Studierenden gaben in einem ergänzenden Kommentar an, dass sie generell nicht gut am Computer lernen könnten. Eine Druckversion des Lernprogramms kann hier Abhilfe

schaffen. So kann der Lernende sein favorisiertes Medium wählen und die Übersichtsseiten oder ganze Kapitel aus „Piglearn“ ausdrucken. Ein frühzeitiges Heranführen der Studierenden an das E-Learningangebot des Fachbereichs, beispielsweise durch Einrichten von Angeboten speziell für die Vorklinik, ist förderlich für die spätere Nutzung der Programme in der klinischen Ausbildung (Börchers, 2010). E-Learningangebote zu vorklinischen Themengebieten erfreuen sich auch bei den Studierenden der JLU Gießen großer Beliebtheit. In der Evaluation gaben 86 % der Befragten an, das CBT „Multimedia Physiologie“ von Haschke/Diener aus dem Enke-Verlag bereits verwendet zu haben. Bei dem CBT handelt es sich um ein vom Institut für Tierphysiologie entwickeltes Lehrangebot, bei dem sich der Lernende auf drei verschiedenen Arbeitsebenen (Zusammenfassung, Text, Animation) bewegen und somit selbst entscheiden kann, wie tief er in die Thematik eindringen möchte (Universität Gießen, 2013). Der im Programm behandelte Stoff ist prüfungsrelevant, eine Vorbereitung mit der Multimedia-CD wird den Studierenden empfohlen. Weiter entspricht es im Umfang dem eines Lehrbuchs und die verlagsgestützte Präsentationsform berücksichtigt auch den Wunsch nach Qualitätssicherung. Immerhin 13,3 % der Befragten gaben an, dem Inhalt eines E-Learningprogramms kein ausreichendes Vertrauen entgegen zu bringen (Schmitt, 2008). Somit werden hier die beschriebenen Voraussetzungen für eine gute Akzeptanz bei den Studierenden erfüllt, was zum erfolgreichen Einsatz des Programms beiträgt. Des Weiteren werden ILIAS und das ILIAS-basierte „Vetlearn“ bei der Frage nach den bereits verwendeten Programmen jeweils 22- bzw. 23-mal genannt. In den Freitextantworten wurde zusätzlich neunmal das „Virtuelle Mikroskop“ des Instituts für Veterinär-Anatomie, -Histologie und -Embryologie genannt, welches ebenfalls ein Teil von „Vetlearn“ ist. So scheint der Grundstein für ein frühzeitiges Heranführen der Studierenden an E-Learning und auch an die Funktionsweise des uniinternen CMS ILIAS bereits gelegt. Ein Ausbau des Angebots, auch im Bereich der klinischen und paraklinischen Fächern, wird von den Studierenden gewünscht, was durch diese und vorangegangene Studien belegt wird (Schmitt, 2008; Börchers, 2010).

Aus dem ersten Teil der Evaluation lässt sich ableiten, dass die Mehrheit der Studierenden sowohl die technischen, als auch die kognitiven Voraussetzungen für erfolgreiches E-Learning besitzt. Die bisherige Nutzungsrate ist jedoch relativ gering, obwohl die Studierenden dem Lernen mittels E-Learning nicht abgeneigt sind. Sie wünschen sich ein größeres

Angebot, welches allerdings bestimmte Kriterien erfüllen sollte. Vor diesem Hintergrund wurde nun das Lehrkonzept der Schweineklinik, „Piglearn“, evaluiert.

Die folgenden Fragen beschäftigten sich zunächst mit dem Prinzip „Lernen durch Lehre“, wie es in der Rotation praktiziert wurde. Ziel war es, den subjektiven Lernerfolg der Rotationsstudierenden und die Akzeptanz gegenüber der Lehrform zu ermitteln. Weiterhin sollte durch die prozessbegleitende Evaluation mögliche Probleme aufgedeckt werden, um diese dann zeitnah beheben zu können. Der objektive Lernerfolg wurde durch die Benotung der abschließenden Präsentation durch die einzelnen Studierenden ermittelt. Dies ist jedoch nicht Teil der vorliegenden Studie.

In vorangegangenen Projekten hat sich das Einbinden von Studierenden in die Erstellung von Lernprogrammen bereits als positiv erwiesen. Das Generieren von Inhalten fand überwiegend in Wahlpflichtveranstaltungen durch einen selektierten Personenkreis statt. Das Ergebnis wurde einer anschließenden Evaluation unterzogen, Studien zur Akzeptanz des Arbeitsprozesses liegen jedoch nicht vor (Schmitt, 2008; Ehlers, 2009; Kolski et al., 2013). Der Ansatz, alle Studierende eines Jahrgangs am Entstehungsprozess eines Lernprogramms zu beteiligen und ein direktes Feedback einzufordern, kann somit weitere Einsatzmöglichkeiten des E-Learnings in der studierendenzentrierten Lehre aufdecken.

Das Konzept der Lernmodulerstellung durch die Studierenden findet große Akzeptanz bei den Studierenden. Auch der eigene Lernerfolg wird von der Mehrheit als gut bis sehr gut eingeschätzt. Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen Akzeptanz der Methode und Einschätzung des Lernerfolgs. Dies ist einerseits damit zu erklären, dass auch subjektiv empfundener Erfolg zu einer gesteigerten intrinsischen Motivation führt und damit zur vermehrten Akzeptanz (Nistor, Schnurer & Mandl, 2005). Andererseits ist die Akzeptanz für diejenigen Lehrmethoden am größten, die eine erfolgreiche Wissensvermittlung versprechen (Maleck, 2004). Die Studierenden beschäftigen sich intensiv mit dem Thema ihres Falles, selektieren Informationen und konstruieren mit ihrem Wissen ein neues Produkt. Dieses konstruktivistische Lernen führt zu einem besonders großem Lernerfolg (Konrad, 2005). Durch den gemeinsamen Aufbau eines Lernmoduls wird das kooperative und selbstgesteuerte Lernen gefördert. Den Studierenden bietet sich ein hoher Freiheitsgrad beim Erstellen der Lernmodule. Nicht nur hinsichtlich der thematischen Ausarbeitung, auch

bezüglich der mediengestalterischen Umsetzung eröffnet das Lernprogramm viele Möglichkeiten. Dies birgt jedoch auch die Gefahr der Überforderung und Desorientierung der Studierenden (Mandl & Krause, 2001). Das bei Mandl und Krause beschriebene „unreflektierte Datensammeln“ konnte auch in einigen Rotationsgruppen beobachtet werden. So war es wichtig, sowohl technische als auch inhaltliche Probleme im Entstehungsprozess aufzudecken.

In der Evaluation gab die Mehrheit der Befragten an, geringe technische Schwierigkeiten gehabt zu haben, die sich zumeist in der Gruppe lösen ließen. Die Einführungsveranstaltung scheint somit ausreichend Anleitung für die Arbeit mit ILIAS zu geben. Da nur 29,2 % der Rotationsstudierenden laut eigener Aussage programmiertechnische Vorkenntnisse besaßen, zeigt das Ergebnis weiter, dass die kooperative Arbeit in den meisten Gruppen erfolgreich verlief. Es weist darauf hin, dass die Studierenden auch einen Experten aus den eigenen Reihen als Hilfestellung akzeptieren und der instruktive Part nicht ausschließlich von einer externen Lehrperson übernommen werden muss. Signifikant mehr Männer wiesen bereits IT-Vorkenntnisse auf und gaben somit häufiger an, keine technischen Probleme gehabt zu haben. Zwar ist aufgrund der ungleichen Geschlechterverteilung in der Studie nur eine begrenzte Beurteilung möglich, doch deckt sich die Beobachtung mit anderen Studien (Schinzel & Ben, 2002). Auch zeigten männliche Studierende stärkeres Interesse an der Erstellung digitaler Lehrinhalte für die Tiermedizin als weibliche (Kolski et al., 2013). Durch den hohen Frauenanteil im Tiermedizinstudium erscheint es notwendig, den Erwerb von Medienkompetenz zu fördern. Zum einen kann so der studierendenzentrierte Ausbau des E-Learningangebots vorangetrieben werden, zum anderen profitieren die Studierenden durch den Erwerb von Zusatzqualifikationen für den späteren Beruf (El-Zoheiry, 2006). Noch 15,6 % Prozent der Studierenden gaben an, größere technische Schwierigkeiten bei der Erstellung der Lernfälle gehabt zu haben. Diese konnten jedoch nahezu vollständig durch die Betreuung gelöst werden. Das unterstützt die Theorie, dass ein gewisses Maß an Instruktion für ein effektives Lernen und Arbeiten notwendig ist (Reinmann-Rothmeier et al., 2001).

Erstaunlich war, dass der Anteil der Teilnehmer mit inhaltlichen Schwierigkeiten annähernd so hoch war wie der Anteil mit technischen Problemen. 82,25 % gaben an, dass Schwierigkeiten aufgetreten sind, jedoch waren diese überwiegend von geringem Ausmaß. Wurde zunächst davon ausgegangen, dass vor allem fehlende Programmierkenntnisse als Hindernis

anzusehen sind, so zeigte sich im Laufe der Entwicklung, dass auch die ungewohnte Aufgabenstellung, Lehrmittel für folgende Semester zu entwerfen, nicht einfach ist. Regelmäßige individuelle Rückmeldung bezüglich der Qualität der vorliegenden Arbeit und bedarfsgerechte tutorielle Anleitung kann die Studierenden bei ihrer Arbeit unterstützen (Mandl & Krause, 2001).

Die große Mehrheit der Studierenden empfand ihr Mitwirken an der Entstehung eines Lernprogramms als sinnvoll. Lediglich 4 % würden Studierende nicht am Aufbau eines E-Learningprogramms beteiligen. Als Grund wurde zum einen der bereits im Abschnitt 6.1.4 diskutierte Aspekt des mangelnden Vertrauen in studierendengenerierte Inhalte genannt. Eine Person gab an, dass der Arbeitsumfang für die zur Verfügung stehende Bearbeitungszeit zu groß sei. Dies könnte ein Anzeichen dafür sein, dass sich die Person von inhaltlichen und technischen Schwierigkeiten bei der Erstellung überfordert sieht. Ein zu großer „extrinsic load“ verhindert ein zielgerichtetes Arbeiten (Renkl et al., 2003).

Die Akzeptanz der Studierenden gegenüber „Piglearn“ wurde in weiteren sechs Fragen evaluiert. Die Fragen wurden dabei knapp und zielgerichtet formuliert, da eine Fokussierung auf einzelne Details zu dem Zeitpunkt der Umfrage nicht zielführend gewesen wäre. Zunächst sollten die Studierenden ihren ersten Eindruck vom Lernen mit „Piglearn“ angeben. Das Programm erfreute sich einer großen Akzeptanz bei den Befragten. Mehrheitlich (92,5 %) gefiel das Programm den Studierenden gut oder sehr gut, was überwiegend dem vielseitigen Angebot zuzuschreiben ist. Aus vorangegangenen Studien geht hervor, dass Studierende vor allem die Möglichkeit des Selbsttests schätzen (Lang, 2012). In der eigenen Umfrage zeigt sich, dass auch ein reichhaltiges Angebot an interaktiven Fällen gewünscht wird. Die Kombination aus instruktiven und problemorientierten Lerneinheiten wird von den Studierenden gut angenommen. Auch zur Prüfungsvorbereitung würden 71,9 % der Befragten das Lernprogramm einsetzen. Dem gegenüber steht die Studie von Schmitt, in der 80 % angaben, Lernprogramme im Allgemeinen nicht zum Lernen für eine Prüfung einsetzen zu wollen. Als Ursache für die mangelhafte Akzeptanz werden dort die fehlende Prüfungsrelevanz des vermittelten Wissens, Zeitfaktor und ungenügender Bekanntheitsgrad angegeben (Schmitt, 2008). Bei der vorliegenden Studie war der Gegenstand der Evaluation („Piglearn“) allen Teilnehmern bekannt. Durch die enge Orientierung des Programminhalts an der Vorlesung und eine Gewichtung der Themen nach Prüfungsrelevanz, ermöglicht

„Piglearn“ eine gezielte Prüfungsvorbereitung. Auch der Negativaspekt der langen Lernzeiten im E-Learning lässt sich relativieren. Studien zeigten, dass das Lernen mit CBT zwar länger dauert als mit klassischen Lehrmitteln, die effektive Lernzeit jedoch höher ist (Lyon et al., 1992; Harhoff, 2002). Dies lässt sich unter anderem damit erklären, dass Inhalte in Lernprogrammen stärker verdichtet und enger verknüpft präsentiert werden. Im Gegensatz zur Vorlesung kann der Lernende nach eigenem Bedarf im Programm vor und zurück blättern. Langwieriges Nachschlagen von gesuchten Informationen wie in Büchern entfällt hingegen. Weiter scheinen die Empfehlungen der Dozierenden ausschlaggebend für die Wahl des Lehrmittels zu sein (Börchers, 2010). Wird ein Programm, so wie „Piglearn“, in der Vorlesung empfohlen, so ist eine hohe Nutzungsrate zu erwarten.

Das im Teil eins der Evaluation erstellte Nutzerprofil hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Bewertung des Programms. Zwar spiegeln sich die postulierten Thesen, dass Geschlecht (Schinzel & Ben, 2002; Dørup, 2004) oder Computer-Affinität (Harhoff, 2002) die Akzeptanz von E-Learningprogrammen beeinflussen, in den Ergebnissen wieder, bestätigen diese jedoch nicht. Der Anteil männlicher Befragter war zu gering um dort mehr als eine Tendenz erkennen zu lassen. Ein Einfluss der Computererfahrung auf die Akzeptanz des Programms wird vermutlich durch die vorausgegangene intensive Beschäftigung mit dem Programm überlagert.

Die Evaluation belegt, dass die Studierenden des Rotationsjahres die technischen und geistigen Voraussetzungen für den Einsatz von E-Learningprogrammen in der Lehre der Schweinemedizin besitzen. Sie zeigt, dass bei den Studierenden ein Wunsch nach bedarfsgerechten Programmen besteht, der durch das bisherige Angebot noch nicht gedeckt wird. Dem Aufbau eines umfassenden Lernprogramms mit Hilfe der Studierenden stehen die Befragten, unter der Voraussetzung einer strengen Qualitätskontrolle, positiv gegenüber. Die Akzeptanz gegenüber „Piglearn“ ist hoch, der subjektive Lernerfolg wird als gut beurteilt. Der Ausblick auf die zukünftige Nutzung von „Piglearn“ lässt, bei entsprechender Integration in das bestehende Lehrangebot, hohe Nutzungsraten erwarten.

6.2.3 AUSBLICK

Das nächste Ziel für das Lernprogramm „Piglearn“ ist eine feste Integration in den bestehenden Lehrplan der Schweinemedizin. Die hier vorliegenden Studien zeigen, dass der Grundstein für einen erfolgreichen Einsatz des Programms gelegt ist. Das didaktische Konzept von „Piglearn“ erscheint geeignet für die fallorientierte Wissensvermittlung. Die befragten Studierenden würden einen weiterführenden Einsatz des Programms begrüßen. Erste Erfahrungen für die Integration von E-Learning in das Curriculum der Schweinemedizin wurden bereits gesammelt.

Voraussetzung für die Etablierung ist eine stetige Betreuung des Programms, um die Aktualität der Inhalte zu gewährleisten sowie Wartung, um auftretende technische Probleme zu beheben. Des Weiteren wäre eine zusätzliche mediale Anreicherung der Inhalte wünschenswert. Qualitativ hochwertiges Bildmaterial sollte erstellt und in das bestehende Programm integriert werden. Bestehende Ansätze, Krankheitsbilder und Untersuchungsmethoden in kurzen Filmsequenzen festzuhalten, sollten Umsetzung finden. Möglichkeiten finden sich im Ausbau der studierendenzentrierten Entwicklung des Programms, beispielsweise in Form einer Wahlpflichtveranstaltung.

Eine ausführliche Evaluation von „Piglearn“ hinsichtlich des Langzeiterfolgs sowie Nutzungsrate des Programmes nach Integration in das bestehende Curriculum könnten Bestandteil einer weiterführenden Arbeit sein. Auch der Lerneffekt von Lehrvideos in der Schweinemedizin wäre zu überprüfen.

7 Zusammenfassung

Verknüpfung von instruktivem und konstruktivem Lernen in der Schweinemedizin – Erstellung und Evaluation eines E-Learningprogramms mit dem Autorensystem ILIAS

Die Klinik für Schweine der Justus-Liebig-Universität Gießen strebt an, die theoretischen und praktischen Komponenten der Ausbildung in der Schweinemedizin enger zusammen zu führen und den anwendungsorientierten Aspekt in der Lehre zu intensivieren. Hierzu erweitert sie ihr Lehrangebot um den Bereich des E-Learnings.

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Entwicklung eines E-Learningprogramms, welches die positiven Aspekte des instruktiven und des problemorientierten Lernens miteinander vereint. Umsetzung fand das didaktische Konzept in dem studierendenzentrierten E-Learningprogramm „Piglearn – Das Lernprogramm der Schweineklinik“. Die Kombination aus instruktiven Lernmaterialien, interaktiven Lernfällen und Testfragen ermöglicht den Studierenden eine ideale Prüfungsvorbereitung sowie eine zukunftsorientierte Vorbereitung auf das Berufsleben. Der Aufbau des Lernprogrammes erfolgte in Zusammenarbeit mit den Rotationsstudierenden des Jahrgangs 2012/2013. Mit Hilfe des Autorensystems ILIAS wurden einzelne Lernmodule erstellt und zu einem Gesamtkonzept zusammengefügt.

Es erfolgte eine Evaluation des E-Learningprogramms hinsichtlich des objektiven und subjektiven Lernerfolgs sowie bezüglich der Akzeptanz des Lehrkonzepts im Rotationsjahr. In drei Studien wurden die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten des Programms klassischen Präsenzveranstaltungen gegenüber gestellt. Es erfolgte ein Vergleich von Blended Learning (Einsatz des E-Learningprogramms in einer Präsenzveranstaltung) und Vorlesungen in zwei Versuchsveranstaltungen mit unterschiedlicher Wichtung der Einflussfaktoren Dozent und Probandengruppe. Zusätzlich wurde der Lernerfolg einer selbstständigen Bearbeitung des Programms dem einer Kleingruppenvorlesung gegenüber gestellt. Um den Lehrerfolg der einzelnen Veranstaltungen ermitteln zu können, wurden vorher und nachher jeweils drei bzw. zehn Single-Choice Fragen zum Inhalt der Lernmodule gestellt.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz des Programms in Präsenzveranstaltungen einen positiven Effekt auf den Lernerfolg hat. Besonderen Einfluss auf den Lernerfolg haben die interaktiven Zwischenfragen in den Lernmodulen. Das Abschneiden der Probanden im

Abschlusstest ist jedoch nicht allein von der Lehrmethode abhängig. Auch das Thema, das Vorwissen der Studierenden und der/die Vortragende sind Einflussfaktoren, die es beim Einsatz des Programms zu berücksichtigen gilt. Die selbstständige Bearbeitung des E-Learnings zeigte einen annähernd gleichen Lernerfolg wie eine Kleingruppenvorlesung und ist somit als sinnvolle Erweiterung des Lernangebots zu sehen.

Die prozessbegleitende Evaluation zeigt, dass das Konzept eines Lernprogramms mit Lerninhalten von Studierenden für Studierende gut angenommen wird. Die Befragung der Studierenden ergibt, dass sie sowohl über die technischen Voraussetzungen als auch über die notwendige Medienkompetenz für Aufbau und Nutzung des Programms verfügen. Die beteiligten Studierenden schätzten ihren eigenen Lernerfolg bei der Autorentätigkeit als gut ein, die intrinsische Motivation scheint hoch. Die Akzeptanz des Lernprogramms „Piglearn“ war zufriedenstellend, alle Befragten würden das Programm ihren Kommilitonen weiterempfehlen. Eine Ausweitung des Angebots wird von einer großen Mehrheit befürwortet.

Die vorliegenden Studien sowie die prozessbegleitende Evaluation erlauben einen positiven Ausblick auf die zukünftige Nutzung von Piglearn in der Lehre der Schweineklinik Gießen. Ein weiterer Ausbau des Programms sowie eine Erweiterung des Angebots um detailreiches Videomaterial sind geplant.

8 Summary

Combination of instructive and constructive learning in swine medicine – Composition and evaluation of an e-learning program with the authoring system ILIAS

The chair of swine diseases at the Justus-Liebig-University in Gießen intends to link the theoretical and practical education in swine medicine more closely and to intensify application-oriented teaching. Therefore the division of E-Learning was implemented to the academic program.

Purpose of this dissertation was the development of an e-learning program, which combines the positive aspects of instructive and problem-oriented learning. The student-centred e-learning program „Piglearn – the training program of swine clinic“ was based on this didactical concept. The combination of instructive and interactive case based learning, along with test questions allows ideal exam revision as well as future-oriented preparation for the practical occupation. The teaching program was developed in collaboration with students in their practical year in 2012/2013. Learning modules were provided and combined to an e-learning program with the authoring system ILIAS.

Objective and subjective learning results as well as the acceptance of the teaching concept were evaluated by the students. The diverse capabilities of the program were opposed to traditional in-class lectures. In two experimental presentations, the learning results of a blended learning session (use of the program in class) were compared to those of lectures. The studies differed concerning the influence of the lecturer and the proband group. Additionally, the learning result of autonomous work with the program was evaluated in comparison to small-group lectures. To determine the learning success of each session, three single-choice questions about the content are posed before and ten after the lesson.

The results show a positive influence on learning success by the use of the e-learning program in lectures. Especially the interactive questions within the learning modules are considered to have a large effect. However, the achievements of the students in the final test are not solely related to the teaching method. The subject in combination with the lecturer and the previous knowledge of the probands have to be taken into account. The results of autonomous work with the teaching program are virtually equal to those of a

small-group lecture. Therefore e-learning seems to be a useful addition to the existing academic program.

The concept of a teaching program offering content from students for students gains great acceptance in an evaluation during the working process. According to the evaluation students have the essential media competence needed for developing and working with the program as well as the technical capabilities. The participants described their personal learning success due to the authoring activity positively. Their intrinsic motivation seems to be high.

The teaching program “Piglearn” gained satisfactory acceptance. All questioned students would recommend the program to future students. An expansion of e-learning in the academic program is favoured by the vast majority.

The instant study, along with the in-process evaluation give a positive perspective on the future use of “Piglearn” at the Clinic for swine at the Justus-Liebig-University in Gießen. Further development of the program and implementation of detailed video material is scheduled.

9 Literaturverzeichnis

Ally, M. (2004). Foundations of educational theory for online learning. *Theory and practice of online learning*, 2, 15-44.

Alonso, F., López, G., Manrique, D., & Viñes, J. M. (2005). An instructional model for web-based e-learning education with a blended learning process approach. *British Journal of educational technology*, 36 (2), 217-235.

Arlt, S., Fidelak, C., & Heuwieser, W. (2008). Vermittlung von Naturheilverfahren in der Veterinärmedizin mittels E-Learning Teaching methods of alternative therapy in veterinary medicine via e-learning. *GMS Z Med Ausbild*, 25, 4.

Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New directions for teaching and learning*, 1996 (68), 3-12.

Baumgartner, P. (2007). Didaktische Arrangements und Lerninhalte - Zum Verhältnis von Inhalt und Didaktik im E-Learning. In P. B. Reinmann (Hrsg.), *Überwindung von Schranken durch E-Learning* (S. 149-176). Innsbruck: StudienVerlag.

Bayrischer Rundfunk. (31. Januar 2013). *Was ist das Telekolleg?*. Abgerufen am 27. Oktober 2013 von <http://www.br.de/telekolleg/>

Beitz, C. L. (2009). *Interaktives, videobasiertes Neurologie - Lernprogramm (Hund)*. Dissertation, München: Ludwig-Maximilians-Universität München.

Bettinger, P., Adler, F., Mayrberger, K., & Dürnberger, H. (2013). Herausforderungen bei der Nutzung von Tablets im Studium - Zur Relevanz der Gestalt der PLE, Lernverständnis und Entgrenzung. In D. Krömke & C. Bremer, *E-Learning zwischen Vision und Alltag - Zum Stand der Dinge* (S. 62-73). Münster: Waxmann.

Börchers, M. (2010). *Studien zur Akzeptanz von interaktivem eLearning in der Tiermedizin am Beispiel des CASUS Systems*. Dissertation, Hannover: Tierärztliche Hochschule Hannover.

Bornhöft, G. (2001). Erfahrungen mit dem problemorientierten Lernen an der Universität Witten/Herdecke. *Argumente und Materialien zum Zeitgeschehen 26: Lernmodelle der Zukunft*, 71-85.

Brahm, T. (2007). Social Software und Personal Broadcasting - Stand der Forschung. In S. Seufert & T. Brahm, *"Ne(x)t Generation Learning": Wikis, Blogs, Mediacasts & Co. - Social Software und Personal Broadcasting auf der Spur* (S. 20-39). St Gallen: Swiss Centre for Innovations in Learning.

Brahm, T., & Seufert, S. (2007). E-Assesment und E-Portfolio zur Kompetenzentwicklung: neue Potentiale für Ne(x)t Generation Learning. In T. Brahm & S. Seufert (Hrsg.), *"Ne(x)t Generation Learning": E-Assesment und E-Portfolio: halten sie, was sie versprechen?* (S. 2-26). St. Gallen: Swiss Centre for Innovations in Learning.

Caldas, G. (26. Oktober 2013). *Veterinary applications for your smartphone, tablet or computer*. Abgerufen am 30. Oktober 2013 von <http://VetApps.com.br>

Clker.com. (02. Januar 2011). *Clipart Phone*. Abgerufen am 03. Januar 2013 von <http://www.clker.com/clipart-phone-1.html>

Clker.com. (05. Oktober 2010). *Clipart closed book*. Abgerufen am 02. Januar 2012 von <http://www.clker.com/clipart-closed-book-1.html>

Clker.com. (09. Oktober 2008). *Clipart Home*. Abgerufen am 02. Januar 2012 von <http://www.clker.com/clipart-home.html>

Dørup, J. (2004). Experience and attitudes towards information technology among first-year medical students in Denmark: longitudinal questionnaire survey. *Journal of medical Internet research*, 6(1): e10.

Ehlers, J. P. (2009). *Peer-to-Peer-Learning in der tiermedizinischen Lehre: am Beispiel von CASUS-Fällen*. Hamburg: Diplomica Verlag GmbH.

Ehlers, J. P., Friker, J., Fischer, M. R., Mayer, R., Stolla, R., & Leidl, W. (2003). CASUS in der Tiermedizin – Ein andrologisches Fallbeispiel. *GMS Z Med Ausbild*, 20, 123-127.

Ehlers, J. P., Friker, J., Liebich, H. G., & Stolla, R. (2002). PC-Ausstattung und -nutzung von Studierenden der Tiermedizin im Vergleich zu Schülern der 12. Klasse. *GMS Z Med Ausbild* (2),19, 122-126.

Ehlers, J. P., Wagels, R., & Carl, T. F. (2007). Erstellung von CASUS-Fällen. *Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung*. Düsseldorf.

El-Zoheiry, A. H. (2006). A web-based e-learning approach for clinical skill training. *Symposium on Medical Interactive eLearning (SMILE)*. Sestri Levante: Association for Medical Education in Europe.

Elsevier Verlag. (2013,a). *Elsevier – der Verlag mit dem "Plus im Web"*. Abgerufen am 30. Oktober 2013 von [www.elsevier.de: http://www.elsevier.de/services-informationen/informationen/plus-im-web/](http://www.elsevier.de/services-informationen/informationen/plus-im-web/)

Elsevier Verlag. (2013,b). *Veterinärmedizin e-Book - Fachbücher, Journals und mehr*. Abgerufen am 30. Oktober 2013 von http://shop.elsevier.de/de/searchResults.jsp?type=e-Book&category=EHS_DE_BS-XSG42

Erpenbeck, J., & Sauter, W. (2007). *Kompetenzentwicklung im Netz: New Blended Learning mit Web 2.0*. Berlin: Luchterhand.

Fahy, P. J. (2004). Media characteristics and online learning technologie. In T. Anderson & F. Elloumi (Hrsg.), *Theory and Practice of Online Learning* (S. 137-171). Athabasca: Athabasca University.

Fischer, M. R. (2001). Problemorientiertes Lernen in der Medizin mit dem CASUS/ProMediWeb-Lernsystem. *Argumente und Materialien zum Zeitgeschehen 26: Lernmodelle der Zukunft*, 116-130.

Fischer, M. R., Aulinger, B., & Kopp, V. (2005). Implementierung von Computerlernfällen in das Curriculum der Inneren Medizin. *GMS Z Med Ausbild*, 22 (1), 2005-2022.

Freie Universität Berlin. (25. Juli 2012). *E-Learning Projekte am Fachbereich Veterinärmedizin*. Abgerufen am 20. November 2013 von http://www.cedis.fu-berlin.de/e-learning/beratung/lehren_mit_neuen_medien/Ideen/good_practice/vetmed/index.html

- Friker, J., Stolla, R., & Liebich, H. G. (2001). Entwicklung von Lernprogrammen-Fallbeispiele aus der Tiermedizin. *GMS Z Med Ausbild*, 18, (1) 181-185.
- Garvin, D. A. (2003). Making the Case - Professional education for the world of practice. *Harvard Magazine*, 106 (1), 56-65, 107.
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK). (2009). *Hochschulpakt 2020 Bericht zur Umsetzung im Jahr 2009*. Bonn: Materialien der GWK.
- Giles, J. (2005). Internet encyclopaedias go head to head. *Nature*, 438 (7070), 900-901.
- Glanninger, P. (2010). *Systemisches E-Learning ein theoretisches Modell für die Gestaltung offener Wissenssysteme*. Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH.
- Gläßer, K. H., & Neumann, F. (2004). Notebook University-Ergebnisse und Erfahrungen einer Förderinitiative. *Projektträger im DLR*. Sankt Augustin.
- Gräsel, C. (1997). *Problemorientiertes Lernen: Strategieanwendung und Gestaltungsmöglichkeiten*. Göttingen: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Gruber, H., Mandl, H., & Renkl, A. (1999). *Was lernen wir in Schule und Hochschule: Träges Wissen?*. München: Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Haefele, H., & Maier-Haefele, K. (2002). *Die Open Source Lernplattform ILIAS*. Arge Virtual-Learning.
- Hahn, N. D. (2009). *Zur Pyometra beim Hund Eine Literaturstudie und die Vorstellung zweier mit dem Casus System erstellten Lernfälle*. Dissertation, München: Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Hällfritsch, F. W. (2005). *Beurteilung der Qualität der tierärztlichen Ausbildung und der Kompetenz von Anfangsassistenten durch praktische Tierärzte*. Dissertation, München: Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Hammwöhner, R., Fuchs, K. P., Kattenbeck, M., & Sax, C. (2007). *Qualität der Wikipedia-eine vergleichende Studie*. Regensburg: Universität Rensburg.

- Happy Icon Studio. (2013). *Happy Icon Studio*. Abgerufen am 14. August 2013 von www.happyiconstudio.com: <http://www.happyiconstudio.com/free-mobile-icon-kit.htm>
- Harhoff, D. (2002). *Akzeptanz von E-Learning Eine empirische Studie in Zusammenarbeit von Cognos und dem Institut für Innovationsforschung, Technologiemanagement und Entrepreneurship*. München: Cognos GmbH & Innotec.
- Hege, I. (2002). *Erstellung und Evaluierung eines interaktiven Computerlernprogrammes für Arbeitsmedizin*. Dissertation, München: Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Herzig, B. (1999). *Neue Lehr- und Lernformen – Lernen zwischen Instruktion und Konstruktion*. Dissertation, Paderborn: Universität Paderborn.
- Hessisches Telemedia Technologie Kompetenz-Center e.V.. (2012). *E-Learning Hessen Kompetenz Kooperationen Projekte*. Abgerufen am 20. Oktober 2013 von <http://www.e-learning-hessen.de/zentren.html>
- Hilberg, K. (2008). *e-Learning - Ein erweitertes Lernen und Studieren?* Marburg: Grin-Verlag.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- ILIAS open source e-Learning e.V.. (09. Februar 2011). *Join the free spirit –ILIAS open source E-learning*. Abgerufen am 21. April 2013 von www.ilias.de
- Institut für Botanik der JLU Gießen. (2012). *QueRBeet*. Abgerufen am 25. Mai 2013 von <http://fb08heilpflanze.bot1.bio.uni-giessen.de/projekt>
- Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie der Universität Zürich. (2012). *CliniPharm/CliniTox: ein computerunterstütztes Informationssystem für die Pharmakotherapie und klinische Toxikologie*. Abgerufen am 09. August 2013 von <http://www.vetpharm.uzh.ch/indexcpt.htm>
- Intellididact GmbH & Co. KG. (o.J.). *ResponseCard RF*. Abgerufen am 27. April 2013 von <http://turningtechnologies.intellididact.de/produkte/abstimmgeraete/responsecard-rf/>
- Johnstone, K., & Biggs, S. (1998). Problem-based Learning: Introduction, Analysis and Accounting Curricula Implications. *Journal of Accountin Education*, 16, 407-427.

- Justus-Liebig-Universität Gießen. (2013). *Stundenpläne Sommersemester 2013 und Wintersemester 2013-14 der Semester 6-8. Des Fachbereichs Veterinärmedizin in Gießen*. Abgerufen am 12. Januar 2014 von http://www.uni-giessen.de/cms/fbz/fb10/studium-und-pruefungen/studium/curriculumtest/plaene_ws13_14/stundenplaene_ws13_14
- Kany, S. (2012). *Lernverhalten mit CASUS-Fällen der Onkologie*. Dissertation, München: Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Karsten, G., Kopp, V., Brüchner, K., & Fischer, M. R. (2009). Blended Learning zur integrierten und standardisierten Vermittlung klinischer Untersuchungstechniken: Das KliFO-Projekt. *GMS Z Med Ausbild*, 26 (1), 2009-2026.
- Keller, C., Finkelstein, N., Perkins, K., Pollock, S., Turpen, C., & Dubson, M. (2007). Research-based practices for effective clicker use. In *2007 Physics Education Research Conference*, 951, 128-131).
- Keller, F. S. (1968). "GOOD-BYE, TEACHER..." *Journal of applied behavior analysis*, 1 (1), 79-89.
- Kerres, M. (2001). *Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung* (2. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Kilroy, D. A. (2004). Problem based learning. *Emergency medicine journal*, 21 (4), 411-413.
- Klauser, F. (1998). Problem-based learning. Ein curricularer und didaktisch-methodischer Ansatz zur innovativen Gestaltung der kaufmännischen Ausbildung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 1 (2), 273-293.
- Kleimann, B. (2008). *Studieren im Web 2.0 – Studienbezogene Web- und E-Learning-Dienste*. Hannover: HIS Hochschul-Informationssystem GmbH.
- Kleimann, B., & Wannemacher, K. (2004). *E-Learning an deutschen Hochschulen - Von der Projektentwicklung zur nachhaltigen Implementierung*. Hannover: HIS Hochschul-Informationssystem GmbH.
- Kleimann, B., & Wannemacher, K. (2006). Es geht nicht mehr ohne. E-Learning als Element der Hochschulentwicklung. *Forschung & Lehre*, 7, 372-374.

Kleimann, B., Weber, S., & Willige, J. (2005). *Kurzbericht Nr. 10: E-Learning aus Sicht der Studierenden*. Hannover: Hochschul-Informations-System GmbH.

Koch, M., Fischer, M., Vandevelde, M., Tipold, A., & Ehlers, J. P. (2010). Erfahrungen aus Entwicklung und Einsatz eines interdisziplinären Blended-Learning-Wahlpflichtfachs an zwei tiermedizinischen Hochschulen. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 5 (1), 88-107.

Kolski, D., Arlt, S., Birk, S., & Heuwieser, W. (2013) Nutzung und Akzeptanz von Wiki-Systemen bei Studierenden der Tiermedizin. *GMS Z Med Ausbild.*, 30 (1): Doc10.

Kompetenzzentrum für E-Learning, Didaktik und Ausbildungsforschung der Tiermedizin (KELDAT). (2013). *KELDAT*. Abgerufen am 30. Oktober 2013 von <http://www.tiho-hannover.de/studium-lehre/keldat-kompetenzzentrum/>

Konrad, K. (2005). *Probleme der Wissensanwendung in Schule und Hochschule. Aktuelle theoretische Ansätze und Lösungen*. Heidelberg: Pädagogische Hochschule Heidelberg.

Konradt, U., Christophersen, T., & Ellwart, T. (2008). Erfolgsfaktoren des Lerntransfers unter computergestütztem Lernen: Der Einfluss von Lernstrategien, Lernmotivation und Lernorganisation. *Zeitschrift für Personalpsychologie*, 7 (2), 90-103.

Kopp, V., Herrmann, S., Müller, T., Vogel, P., & Liebhardt, H. (2005). Einsatz eines fallbasierten Computerprüfungsinstruments in der klinischen Lehre: Akzeptanz der Studierenden. *GMS Z Med Ausbild*, 22 (1): Doc11.

Kopp, V., Stark, R., & Fischer, M. (2007). Förderung von Diagnosekompetenz in der medizinischen Ausbildung durch Implementation eines Ansatzes zum fallbasierten Lernen aus Lösungsbeispielen. *GMS Z Med Ausbild*, 24(2): Doc107.

Koring, B. (1999). Pädagogische Kommunikation im virtuellen Seminar. *Bildung und Erziehung*. 52, 35-48.

Korner, T., Volk, B., Valkering-Sijsling, M., & Reinhardt, A. (2013). ETH EduApp – Eine multifunktionale Mobilapplikation für die Hochschullehre an der ETH Zürich. In D. Krömker & C. Bremer, *E-Learning zwischen Vision und Alltag - Zum Stand der Dinge* (S. 45-55). Münster: Waxmann.

- Kunkel, M. (21. 05 2010). *Die Open-Source-Lernplattform ILIAS – Herkunft - Konzept - Entwicklung*. Abgerufen am 18. Oktober 2013 von <http://www.docstoc.com/docs/39485050/Die-Open-Source-Lernplattform-IL>.
- Kunkel, M., Scheufens, A., & Kruse, F. (23. Mai 2005). *Funktionsübersicht ILIAS*. Abgerufen am 24 Juni 2013 von www.ilias.de/: http://www.ilias.de/docu/goto_docu_lm_390.html
- Lang, K. A. (2012). *Erstellung und Evaluierung eines ILIAS-Lernmoduls zum Thema „Typ-I Allergie“*. Dissertation, München: Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Leibniz-Instituts für Wissensmedien (IWM). (28. Februar 2008). *Typographie*. Abgerufen am 19. August 2012 von www.e-teaching.org/: www.e-teaching.org/didaktik/gestaltung/screendesign/typographie/
- Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM). (23. August 2012a). *CBT und WBT*. Abgerufen am 17. Mai 2013 von http://www.e-teaching.org/technik/aufbereitung/cbt_wbt/
- Leibniz-Instituts für Wissensmedien (IWM). (24. August 2012b). *Elektronische Abstimmungssysteme*. Abgerufen am 30. Januar 2014 von <http://www.e-teaching.org/technik/presentation/abstimmungssysteme/>
- Ludwig-Maximilians-Universität München. (o.J.). *Über LMU on iTunes U*. Abgerufen am 20. November 2013 von http://www.uni-muenchen.de/aktuelles/publikationen/lmu_on_itunes_u/was_ist_itunes_u/index.html
- Lyon, H. C., Healy, J. C., Bell, J. R., O'Donnell, J. F., Shultz, E. K., Moore-West, M.,... Wigton, R. (1992). PlanAnalyser, an interactiv computer-assisted program to teach clinical problem solving in diagnosing anemia and coronary artery disease. *Academic Medizin*, 67 (12).
- Maleck, M. (2004). *Entwicklung und Einsatz computergestützter Lernprogramme in der radiologischen Lehre: Eine vergleichende Studie zur Integration des fallorientierten computergestützten Lernens im klinischen Studienabschnitt am Beispiel des CASUS-Lernsystems*. Dissertation, München: Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Mandel, H. (2000). Was lernen wir in Schule und Hochschule: Träges Wissen? *Chemiedidaktik auf neuen Wegen – neue Perspektiven für den Chemieunterricht* (S. 6-11). Dortmund: Universität Dortmund.

Mandl, H., & Krause, U.-M. (2001). *Lernkompetenz für die Wissensgesellschaft*. München: Ludwig-Maximilians-Universität.

Mårtenson, D., Eriksson, H., & Ingelman-Sundberg, M. (1985). Medical chemistry: evaluation of active and problem-oriented teaching methods. *Medical education*, 19 (1), 34-42.

Meier, R. (2006). *Praxis E-Learning*. Offenbach: GABAL Verlag.

Murauer, K. (2013). *Zur tierärztlichen Ausbildung in Deutschland und Österreich – Eine vergleichende Betrachtung unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse an der Veterinärmedizinischen Universität Wien und an der Ludwig-Maximilians-Universität München*. Dissertation, München: Ludwig-Maximilians-Universität München.

Niegemann, H. M. (2008). *Kompendium multimediales Lernen*. Berlin: Springer Verlag.

Nistor, N., Schnurer, K., & Mandl, H. (2005). *Akzeptanz, Lernprozess und Lernerfolg in virtuellen Seminaren – Wirkungsanalyse eines problemorientierten Seminarkonzepts*. München: Ludwig-Maximilians-Universität München.

NOVICE. (21. März 2013). *Über NOVICE*. Abgerufen am 21. November 2013 von http://www.noviceproject.eu/pg/wikicontent/54/about_sidemenu,,about_footer

O'Reilly, T. (2007). *What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. Sebastopol: O'Reilly Media.

O'Shea, T., & Self, J. (1986). *Lernen und Lehren mit Computern Künstliche – Intelligenz im Unterricht*. Basel: Birkhäuser Verlag.

OnlinePharmacyCheck. (28. Juni 2011). *MedICO Free Medical Icons Set*. Abgerufen am 01. September 2012 von <http://onlinepharmacycheck.com/medico/>

Preußler, A. (2008). *Wir evaluieren uns zu Tode Möglichkeiten und Grenzen der Bewertung von Online-Lernen. Eine Meta-Evaluation*. Fakultät für Kultur- und Sozialwissenschaften. Hagen: FernUniversität in Hagen.

Rechenberg, U., Josten, C., Grüner, S., & Klima, S. (2013). Wie präsentiert sich unser Fachgebiet im Internet?. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie*, 151(04), 394-400.

- Reinmann-Rothmeier, G. M. (1997). *Multimediale Lernumgebungen in der betrieblichen Weiterbildung: Gestaltung, Lernstrategien und Qualitätssicherung*. (G. E. H. F. Friedrich, Hrsg.) Luchterhand Verlag GmbH.
- Reinmann-Rothmeier, G. M., Mandl, H., Nistor, N., Neubauer, A., Erlach, C., Weinberger, A., & Lerche, T. (2001). Evaluation virtueller Seminare in Schule und Hochschule. In G. M. Reinmann-Rothmeier, H. Mandl (Hrsg.), *Virtuelle Seminare in Hochschule und Weiterbildung. Drei Beispiele aus der Praxis* (S. 131–150). Göttingen: Huber.
- Reinmann-Rothmeier, G. M., Mandl, H., & Prenzel, M. (1997). Qualitätssicherung bei multimedialen Lernumgebungen. In H. F. Friedrich, G. Eigler, H. Mandl, W. Schnotz, F. Schott & N. Seel (Hrsg.), *Multimediale Lernumgebungen in der betrieblichen Weiterbildung* (S. 267–333). Neuwied: Luchterhand.
- Renkl, A., Gruber, H., Weber, S., Lerche, T., & Schweizer, K. (2003). Cognitive load beim Lernen aus Lösungsbeispielen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17(2), 93-101.
- Russell, T. L. (1999). *No Significant Difference Phenomenon (NSDP)*. Raleigh: North Carolina State University.
- Schaper, E., & Ehlers, J. (2012). *The Use of e-Learning and Electronic Testing at Universities in Lower Saxony - Survey Results*. Hannover: TiHo Hannover.
- Schaper, E., Fischer, M. R., Tipold, A., & Ehlers, J. P. (2011). Fallbasiertes, elektronisches Lernen und Prüfen in der Tiermedizin – auf der Suche nach einer realisierbaren Alternative zu Multiple Choice-Prüfungen. *Tierärztliche Umschau*, 66, 261-268.
- Schaper, E., Tipold, A., & Ehlers, J. (2012). *NOVICE: Soziales online-Netzwerk für Veterinärmediziner*. Hannover: TiHo Hannover.
- Schattauer Verlag.(o.J.). *Bücher/E-Medien Kategorie Veterinärmedizin*. Abgerufen am 30. Oktober 2013 von <http://www.schattauer.de/de/book/katalog/productCategory/48-veterinaermedizin/productType/ebook.html>
- Schinzel, B., & Ben, E. (2002). *Gendersensitive Gestaltung von Lernmedien und Mediendidaktik: von den Ursachen für ihre Notwendigkeit zu konkreten Checklisten*. Institut für Informatik und Gesellschaft. Freiburg: Universität Freiburg.

Schmalz, S., & Bernigau, D. (2013). *Po“t“casts in der Veterinär - Anatomischen Lehre*. Leipzig: Universität Leipzig.

Schmidt, S. (2007). *Entwicklung eines Blended-Learning-Kurses und Untersuchungen zur Akzeptanz und Integration in das veterinärmedizinische Studium*. Berlin: Freie Universität Berlin.

Schmitt, F. (2008). *Erstellung und Evaluierung zweier Lernprogramme im Fachgebiet der Veterinärimmunologie mit dem Autorensystem Casus*. Dissertation, München: Ludwig-Maximilians-Universität München.

Schulmeister, R. (2002). Zur Komplexität Problemorientierten Lernens. In H. K. J. Asdonk (Hrsg.), *Bildung im Medium der Wissenschaft. Zugänge aus Wissenschaftspropädeutik, Schulreform und Hochschuldidaktik (185-201)*. Belz: Deutscher Studienverlag.

Schulmeister, R. (2005). *Lernplattformen für das virtuelle Lernen: Evaluation und Didaktik*. München: Ouldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH.

Scriven, M. (1991). *Evaluation Thesaurus* (Bd. 4). Thousand Oaks: SAGE.

Seufert, S., & Brahm, T. (2007). *"Ne(x)t Generation Learning": Wikis, Blogs, Mediacasts & Co. - Social Software und Personal Broadcasting auf der Spur*. St. Gallen: Swiss Centre for Innovations in Learning Universität St. Gallen.

Simonsohn, A. B., & Fischer, M. R. (2004). Evaluation eines fallbasierten computergestützten Lernsystems (CASUS) im klinischen Studienabschnitt. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 129, 552-556.

Simpson, V., & Oliver, M. (2007). Using Electronic Voting Systems in Lectures. *Australasian Journal of Educational Technology*, 23 (2), 187-208.

Stark, R., Kopp, V., & Fischer, M. R. (2004). Förderung der Diagnosekompetenz bei Studierenden der Medizin durch situiertes, fallbasiertes Lernen mit Lösungsbeispielen: der Einfluss von Fehlern und Feedback. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, (2), 137-149.

Statistische Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz. (2005). *Prognose der Studienanfänger, Studierenden und Hochschulabsolventen*. Hrsg.: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der BRD, Bonn.

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, & Schlütersche Verlagsgesellschaft. (2013). *Vetlife*. Abgerufen am 30. Oktober 2013 von www.vetlife.de

Suittenpointner, F. (16. Mai 2012a). *Dokumentation für Autoren*. Abgerufen am 14. August 2013 von <http://www.ilias.de/>: http://www.ilias.de/docu/goto_docu_lm_3052.html

Suittenpointner, F. (16. Mai 2012b). *Dokumentation für Systemadministratoren*. Abgerufen am 13. Juni 2012 von http://www.ilias.de/docu/goto_docu_lm_3050.html

TappV. (27. Juli 2006). Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten (TAppV). *Bundesgesetzblatt I*, 1827ff.

Tavangarian, D., Nölting, K., Schnekenburger, C. C., & Dressler, E. (2007). *E-Learning in Mecklenburg-Vorpommern: Zum aktuellen Stand der E-Learning-Aktivitäten*. Rostock: Universität Rostock.

Thieme Verlag. (2013). *Produktübersicht Tiermedizin*. Abgerufen am 30. Oktober 2013 von <https://www.thieme.de/shop/Alle-Fachgebiete/Aerzte/Tiermedizin/c/100117?q=:relevance:facetMediaType:EBOOK:subjectCatalogue:100117>

Thissen, F. (2003). *Kompendium Screen-Design: Effektiv informieren und kommunizieren mit Multimedia* (Bd. 3). Berlin: Springer.

Thomas, C. A., Davies, I. K., Openshaw, D., & Bird, J. B. (2007). *Programmed Learning in Perspective: A Guide to Program Writing*. New Jersey: Transaction Publishers.

Tierärztliche Fakultät der LMU München. (o.J.). *Dienstleistungen der Rechnerbetriebsgruppe - Onlinedienste*. Abgerufen am 20. November 2013 von http://www.vetmed.uni-muenchen.de/einrichtungen/rechner_cippool/dienstleistungen/onlinedienste/index.html

- Tierärztliche Hochschule Hannover. (29. März 2011). *Sammlung von E-Learningapplikationen*. Abgerufen am 29. Oktober 2012 von <http://www.tiho-hannover.de/studium-lehre/el/lernmedien/sammlung-von-e-learningapplikationen/>
- Tierärztliche Hochschule Hannover. (2013). *Lernmedien*. Abgerufen am 23. 11 2013 von <http://www.tiho-hannover.de/de/studium-lehre/el/lernmedien/>
- Universität Gießen. (22. Oktober 2013). *Institut für Tierphysiologie: Lern-CD*. Abgerufen am 20. November 2013 von http://www.uni-giessen.de/cms/fbz/fb10/institute_klinikum/institute/vphysbio/lehre/e-learning/lern-cd
- Universität Leipzig. (2013). *Unimoodle*. Abgerufen am 20. November 2013 von <https://moodle2.uni-leipzig.de/course/category.php?id=7>
- Universität Leipzig. (o.J.). *Institut für Lebensmittelhygiene - Lehre*. Abgerufen am 20. November 2013 von <http://lebensmittelhygiene.vetmed.uni-leipzig.de/de/lehre>
- Vester, F. (2012). *Denken, Lernen, Vergessen: Was geht in unserem Kopf vor?* (Bd. 35). München: dtv Wissen.
- Vetion.de GmbH. (o.J.). *MyVetlearn.de*. Abgerufen am 30. Oktober 2013 von www.myvetlearn.de
- Veterinary Advances Ltd. (2012). *Veterinary Advances*. Abgerufen am 30. Oktober 2013 von <http://veterinaryadvances.com/>
- vet-learn.uni-gießen.de*. (o.J.). *Themenübersicht*. Abgerufen am 30. Oktober 2013 von http://vet-learn.uni-giessen.de/ilias3/goto.php?target=root_1&client_id=vetlearn
- Williams, B. (2005). Case based learning—a review of the literature: is there scope for this educational paradigm in prehospital education? *Emergency Medicine Journal* 22, 577-581.
- Wottawa, H., & Thierau, H. (1990). *Lehrbuch Evaluation*. Bern: Verlag Hans Huber.
- Zeigarnik, B. (1927). Das Behalten erledigter und unerledigter Handlungen. *Psychologische Forschung* 9, 1-85.

Ziebura, T. J. (2007). *Etablierung und Evaluation der kieferorthopädischen digitalen Falldokumentation in der Lehre als problembasiertes eLearningsystem (ePBL)*. Münster: Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.

10 Anhang

10.1 Druckversion des Lernprogramms

Aus rechtlichen Gründen steht das Bildmaterial nur in der Onlineversion des Lernprogramms (http://ilias.uni-giessen.de/ilias/goto.php?target=cat_20649&client_id=JLUG) zur Verfügung. Zur besseren Übersicht sind die einzelnen Seiten des Lernprogramms durch Linien voneinander getrennt. Die instruktiven Abschnitte werden kursiv dargestellt.

10.1.1 **FALL 1 – PRDC**

Atemwegsproblematik in einem Mastbetrieb



Platzhalter Titelbild Fall 1

– Ein Fall aus der Schweineklinik –

Anlass des Besuches

- Seit 2 Wochen:
 - starker Husten
 - erhöhte Mortalität
- In den letzten 3 Tagen
 - 20 Tiere plötzlich verendet

Was ist nun der erste Schritt?

- ☐ Oxytetracyclin einsetzen
- ☐ Sektion eines stark hustenden Tieres
- ☐ Anamnese und Bestandsbesichtigung
- ☐ Blutprobennahme für BU

Feedback

Richtig: Eine gute Anamnese ist die Grundlage für eine gute Diagnostik!

Falsch: Das geht zu schnell. Zunächst müssen die Grundlagen erarbeitet werden, dann können weiterführende Untersuchungen eingeleitet werden. Ein unbedachter Einsatz von Antibiotika sollte stets vermieden werden.

Betriebsprofil

- 600 Mastplätze
- Buchtenweise Rein-Raus-Verfahren
- Alle 7 Wochen 200 neue Tiere
- **Reinigung:**
 - Kaltes Wasser + Fettlöser
- **Desinfektion:**
 - früher **keine** Desinfektion
 - Jetzt DVG-gelistetes Desinfektionsmittel

Leistungsdaten

Mastdauer: 120 Tage

Info

Tägliche Zunahme: 700g

Sollwert: < 100 Tage

Info

Verluste in der Vormast:
Früher 3,5 %, **jetzt 10 %**

Im Durchschnitt 800g/Tag

Info

*Verluste < 2,5 % über die
gesamte Mastperiode sollten
angestrebt werden*

Wie beurteilst du die Leistungsdaten des Betriebes?

- ☐ Die Leistungsdaten sind durchschnittlich
- ☐ Mastdauer von 120 Tagen ist akzeptabel
- ☐ Verlustrate ist deutlich zu hoch
- ☐ 10 % Verlust ist für kurze Zeit akzeptabel

Auswerten

Feedback

Richtig: Verlustraten < 2,5 % sollten realistischerweise angestrebt werden um eine Wirtschaftlichkeit des Betriebes zu gewährleisten.

Falsch: Das ist keine richtige Einschätzung der Situation im Betrieb. Schau dir noch einmal die Normwerte der Leistungsdaten an.

Impfungen & Vorbehandlungen

Impfstoff	Hersteller	Alter der Ferkel
Suvaxyn (Mhyo)	Pfizer	1. und 4. Lebenswoche
Bestandspezifischer Impfstoff gegen: •Streptokokken •Staphylokokken •E. coli	IDT	1. und 4. Lebenswoche
PRRS MLV Ingelvac	Boehringer	3. Lebenswoche
Circovac	Merial	3. Lebenswoche

Vorbehandlung:

- Für 4 Tage mit Tetrazyklin (erfolglos)
- Dann: Umstellung auf Amoxicillin

Der Stall

Gebäude: Altgebäude

Abteile:

- Anzahl: 5
- 4 Endmast / 100 Plätze halb Spalten, halb Stroh
- 1 Vormast / 200 Plätze Stroh

Lüftung:

- Fensterlüftung
- Ablufttechnik über Unterdrucklüftung
 - aus jedem Abteil einzeln

Betriebsbesichtigung

Achte auf:

Haltungsfaktoren:

- Gebäudezustand
- Stallaufteilung
- Besatzdichte
- Lüftung
- Boden
- Hygiene

Tiere:

- Verhalten der Gruppe
 - Verhalten von Einzeltieren
 - Gesundheitszustand
 - Ernährungszustand
-

Platzhalter Interaktives Bild:
Betriebsbesichtigung 1

Im Betrieb herrscht ein schlechter baulicher Zustand. Welche rechtliche Grundlage wird davon direkt tangiert?

- ☐ Tierseuchengesetz
- ☐ Schweinehaltungshygiene-VO
- ☐ Schweinepest-VO
- ☐ Tierschutzgesetz

Auswerten

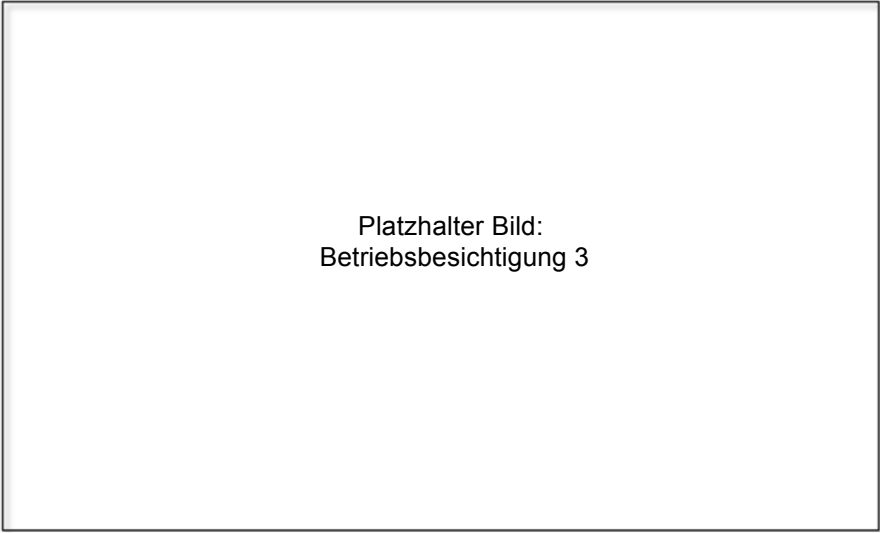
Feedback

Richtig: Anlage 1 (zu § 3 Abs. 1) Allgemeine Anforderungen an Schweinehaltungen gemäß § 3 Abs. 1 Abschnitt I Bauliche Voraussetzungen
1. Der Stall sowie die dazugehörenden Nebenräume müssen sich in einem guten baulichen Allgemeinzustand befinden.

Falsch: In welcher Verordnung ist dieser Abschnitt zu finden? "Bauliche Voraussetzungen 1. Der Stall sowie die dazugehörenden Nebenräume müssen sich in einem guten baulichen Allgemeinzustand befinden."

Betriebsbesichtigung

Platzhalter Bild:
Betriebsbesichtigung 2

Betriebsbesichtigung

Platzhalter Bild:
Betriebsbesichtigung 3

Für welchen Erreger sind Wildschweine gefährliche Infektionsquellen?

- ☐ AK
- ☐ PCV-2
- ☐ PRRSV
- ☐ ESP

Feedback

Richtig: Wildschweine sind als eine gefährliche Infektionsquelle für die Klassische Schweinepest anzusehen. Der Kontakt zwischen Hausschwein und Wildschwein muss unterbunden werden, um die Übertragung des Erregers zu verhindern. Eine doppelte Umzäunung ist laut Schweinehaltungshygiene-VO vorgeschrieben.

Falsch: Überlege noch einmal, welche Erreger vom Wildschwein auf das Hausschwein übertragbar sind.

Betriebsbesichtigung

Platzhalter Bild:
Betriebsbesichtigung 4

Betriebsbesichtigung



Platzhalter Interaktives Bild:
Nippeltränke

Hier kommen 100 Tiere auf 6 Nippeltränken. Welches Verhältnis von Tieren : Tränken ist vorgeschrieben?

- ☐ 20 : 1
- ☐ 15 : 1
- ☐ 12 : 1
- ☐ 10 : 1

Auswerten

Feedback

Richtig: Das in der Tierschutznutztierhaltungs-VO vorgegebene Tränkeverhältnis ist 12 : 1.

Falsch: Schau noch einmal in der Tierschutznutztierhaltungs-VO nach.

Betriebsbesichtigung



Hier sieht man auseinanderwachsende Schweine, schlechte Hygienebedingungen und stark verschmutzte Schweine. Was ist außerdem auffällig?

- ☐ Spaltenboden ist stellenweise undurchlässig
- ☐ Licht ist nicht ausreichend
- ☐ Die Buchtenabtrennung ist zu niedrig
- ☐ Die Fenster sind zu tief

Auswerten

Feedback

Richtig: Durch diese Spalten wird der Kot nicht mehr hindurch getreten. Es kommt zu einer starken Verschmutzung und einer Anreicherung von Schadgasen in der Luft.

Falsch: Schau noch einmal genauer hin.

Betriebsbesichtigung



Platzhalter Bild:
Staub

Wie wirkt Staub auf den Respirationstrakt?

- ☐ Gar nicht, er wird durch die Nase gefiltert
- ☐ Staub wirkt als Vehikel für Erreger und reizt die Atemwege
- ☐ Hemmt die Flimmerepithelien
- ☐ Führt zu Lymphozyteninfiltration in die Lunge

Auswerten

Feedback

Richtig: Die im Staub enthaltenen Erreger werden mit dem Staub eingeatmet und gelangen so in die Lunge. Der Staub reizt zusätzlich die Atemwege und erleichtert so eine Infektion. Ein hoher Staubgehalt in der Luft führt also zu vermehrten Atemwegsproblemen.

Falsch: Der Staub wird von den Schweinen eingeatmet und gelangt in den Respirationstrakt. Welche schädigende Wirkung hat er genau?

Platzhalter Bild:
Betriebsbesichtigung 1

Platzhalter Bild:
Betriebsbesichtigung 2

Platzhalter Bild:
Betriebsbesichtigung 3

Platzhalter Bild:
Betriebsbesichtigung 4

**Welche Haltungsmängel
liegen vor?**

Platzhalter Bild:
Spaltenboden

Platzhalter Bild:
Staub

Platzhalter Bild
Nippeltränke

Luftqualität

**Wie hoch sollte der Ammoniakgehalt laut
Tierschutznutztierhaltungs-VO sein?**

- ☐ < 2 ppm
- ☐ < 10 ppm
- ☐ < 20 ppm
- ☐ < 50 ppm

Auswerten

Feedback:

Richtig: Der Ammoniakgehalt in der Luft sollte unter 20 ppm liegen. Die maximale Arbeitsplatzkonzentration für den Landwirt beträgt 10 ppm.

Falsch: Schau noch einmal in der Tierschutznutztierhaltungs- Verordnung nach.

Luftqualität

- Staubgehalt erhöht
- Ammoniakgehalt 30 ppm
- Luftgeschwindigkeit > 0,2 m/s

Platzhalter Bild:
Spaltenboden

Platzhalter Bild:
Staub

Platzhalter Bild:
Lüftung

Haltungsmängel?

- **Lüftung:** Fensterlüftung, Ablufttechnik über Unterdrucklüftung aus jedem Abteil einzeln
- **Breiautomaten:** 4 Stück für 100 Tiere
 - ad Libitum
- **Tränkenippel:** 6 für 100 Tiere
- **Verschmutzungsgrad:** sehr hoch
- **Auslauf:** keine Abschirmung zum angrenzenden Wald

Platzhalter Bild:
Nippeltränke

Platzhalter Bild:
Lüftung

Platzhalter Bild:
Betriebsbesichtigung 3

Platzhalter Bild:
Spaltenboden

Welcher dieser Punkte ist hier kein Haltungsmangel?

- ☐ Lüftung
- ☐ Breiautomaten
- ☐ Tränkenippel Verschmutzungsgrad
- ☐ Auslauf

Feedback

Richtig: Die Anzahl der Breiautomaten ist bei Flüssigfütterung ausreichend. Die Anforderungen an die Futterplätze sind abhängig von Art und Häufigkeit der Fütterung.

Falsch: Bedenke noch einmal die einzelnen Punkte.

Verstöße gegen die Schweinehaltungshygiene-Verordnung

Anlage 1 (zu § 3 Abs. 1) Allgemeine Anforderungen an Schweinehaltungen gemäß § 3 Abs. 1 Abschnitt I

Bauliche Voraussetzungen

Platzhalter Interaktives Bild:
Betriebsbesichtigung 1

Gehen sie mit dem Mauszeiger über die
entsprechenden Stellen

1. Der Stall sowie die dazugehörenden Nebenräume müssen sich in einem guten baulichen Allgemeinzustand befinden.

Im vorliegenden Fall: **abbröckelnder Putz, freiliegende elektrische Leitungen**

Verstöße gegen die Schweinehaltungshygiene-Verordnung

Abschnitt II Betriebsablauf Der Tierbesitzer hat sicherzustellen, dass

1. Schweine in der Freilandhaltung keinen Kontakt zu Schweinen anderer Betriebe oder zu Wildschweinen bekommen können



Platzhalter Interaktives Bild:
Betriebsbesichtigung 3

Gehen sie mit dem Mauszeiger über die entsprechenden Stellen

Im vorliegenden Fall: **Abgrenzung zum Wald nur durch einfaches Gatter**

Verstöße gegen die Schweinehaltungshygiene-Verordnung

Abschnitt III Reinigung und Desinfektion

1. Nach jeder Einstallung oder Ausstallung von Schweinen sind die dazu eingesetzten Gerätschaften und der Verladeplatz zu reinigen und zu desinfizieren. Zwischen der Ausstallung und der Wiederbelegung ist der freigewordene Stall einschließlich der vorhandenen Einrichtungen und Gegenstände zu reinigen und zu desinfizieren.

Im vorliegenden Fall: **Desinfektion erst auf Anraten des Tierarztes**

Verstöße gegen die Tierschutznutztierhaltungs-Verordnung

§ 22 Allgemeine Anforderungen an Haltungseinrichtungen für Schweine

(2) Haltungseinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass

3. die Schweine nicht mehr als unvermeidbar mit Harn und Kot in Berührung kommen und ihnen ein trockener Liegebereich zur Verfügung steht;

Platzhalter Interaktives Bild:
Spaltenboden

Gehen sie mit dem Mauszeiger über die entsprechenden Stellen

Im vorliegenden Fall: **stark verschmutzte Böden, Spalten nicht mehr durchgängig**

Verstöße gegen die Tierschutznutztierhaltungs-Verordnung

§ 26 Allgemeine Anforderungen an das Halten von Schweinen

(1) Wer Schweine hält, hat sicherzustellen, dass

2. jedes Schwein jederzeit Zugang zu Wasser in ausreichender Menge und Qualität hat; bei einer Haltung in Gruppen sind räumlich getrennt von der Futterstelle zusätzliche Tränken in ausreichender Anzahl vorzuhalten;

Platzhalter Interaktives Bild:
Nippeltränke

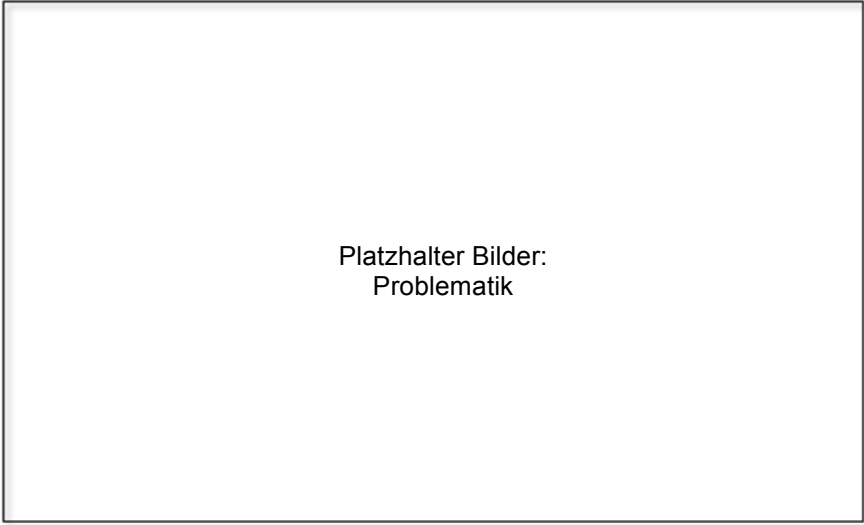
Gehen sie mit dem Mauszeiger über die entsprechenden Stellen

Im vorliegenden Fall: 6 Tränkenippel für über 100 Tiere

Tier : Tränke

Laut Tierschutznutztierhaltungs-Verordnung vorgeschriebenes Tier : Tränke
Verhältnis = 12 :1

Problematik

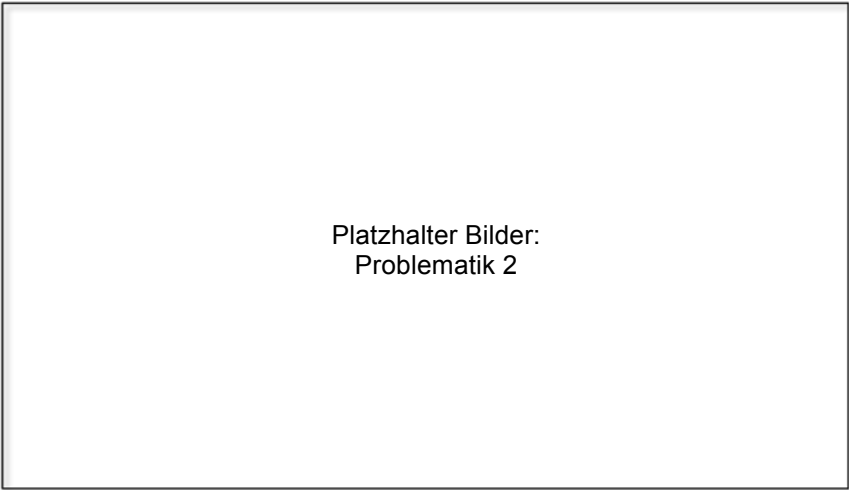


Platzhalter Bilder:
Problematik

Welche Symptome sind hier gezeigt?

1. eitrige Konjunktivitis
2. hundesitzige Stellung -> Atemnot
3. katarrhalische Konjunktivitis
4. Auseinanderwachsen
5. Husten/Maulatmung

Problematik



Platzhalter Bilder:
Problematik 2

Welche Symptome sind hier gezeigt?

1. Mastdarmdarmvorfall
2. Abszess an Vordergliedmaße
3. Abszess unterhalb des Auges

Problematik

1. Platzhalter Bild: Husten	2. Platzhalter Bild: Hundesitzig	3. Platzhalter Bild: Mastdarmvorfall	4. Platzhalter Bild: Abszess der Haut
Welches Symptom ist nicht mit einer Atemwegserkrankung assoziiert? ☐ 1. ☐ 2. ☐ 3. ☐ 4. ☐ 5. ☐ 6. Auswerten			5. Platzhalter Bild: Eitrige Konjunktivitis 6. Platzhalter Bild: Konjunktivitis

Feedback

Richtig: Abszesse in der Unterhaut, wie sie hier zu sehen sind, werden häufig durch Staphylokokken ausgelöst. Sie sind nicht mit der Atemwegsproblematik assoziiert. Ein Mastdarmvorfall entsteht durch erhöhten intraabdominalen Druck, z. B. beim Husten.

Falsch: Nur eins dieser Symptome steht nicht im direkten Zusammenhang mit der Atemwegsproblematik. Überleg noch einmal!

Problemliste

Symptome:

- starker **Husten** bei fast allen Schweinen
- hundesitzartige Stellung
- hohe Mortalität (ca. 2 Tote/Tag)
- **Konjunktivitiden** und tränende, stark verklebte Augen
- **Auseinanderwachsen**
- **zyanotische Ohren**

Sonstiges:

- Einzeltiere mit **Abszessen**
- **Mastdarmvorfälle**
- z. T. tierschutzrelevant

Wie geht es weiter?



Platzhalter Bild:
Problematik

Was ist der nächste Schritt?

- ☐ Einzeltieruntersuchung und Sektion
- ☐ Blutproben für ein großes Blutbild
- ☐ Einsatz von Penicillin, um weitere Todesfälle zu verhindern
- ☐ Reinigung und Desinfektion

Auswerten

Feedback

Richtig: Weiter geht's mit Einzeltieruntersuchung und Sektion

Falsch: Bestandsprobleme sind meist multifaktoriell. Um die Ursachen zu ermitteln muss schrittweise vorgegangen werden. Eine direkte Vertiefung in ein Detail oder ein vorschneller Medikamenteneinsatz sind kontraindiziert.

Klinische Einzeltieruntersuchung

– Allgemeine Untersuchung

- Ernährungszustand: mäßig bis gut
- Verhalten: ruhig
- Haltung: **matt** – bevorzugt in Seitenlage
- Körperhaltung: **aufgekrümmter Rücken**
- Herzfrequenz: 104/min, regelmäßig
- Atemfrequenz: **44**/min, abdominal betont
- Rektaltemperatur: 38,7 °C
- Konjunktiven: **ggr. gerötet**, fein gezeichnet, nicht verwaschen

Platzhalter
Bild: Einzeltier

Vitalparameter

**Herzfrequenz: 60-80/min*

**Atmung 15-20/min, costoabdominal*

**Temperatur: 38,4-38,8 °C*

**Konjunktiven: frisch-rot*

Spezielle Untersuchung

Respirationstrakt:

- Lunge mgr. inspiratorisch verschärft
- Husten

Gliedmaßen, Klauen, Gelenke:

- Abszess am Carpalgelenk

Haut:

- zyanotisch

Herz, Magendarmtrakt und ZNS: obB

Sektionstier 1

Platzhalter Bild:
Lunge m. fibrinösen Auflagerungen

Platzhalter Bild:
Hämorrhagische
Pneumonie

Hämorrhagische Pneumonie mit fibrinösen Auflagerungen
→ **Verdacht auf???**

Verdachtsdiagnose?

**Welche Verdachtsdiagnose
hast du aufgrund des
Sektionsbefundes?**

- ☐ Influenza A
- ☐ APP
- ☐ Pasteurellen/ Bordetellen
- ☐ Mycoplasmen

Auswerten

Platzhalter Bild:
Lunge mit
fibrinösen Auflagerungen

Platzhalter Bild:
Hämorrhagische
Pneumonie

Feedback

Richtig: Eine hämorrhagische Pneumonie mit fibrinösen Auflagerungen spricht für eine Infektion mit APP.

Falsch: Schauen dir noch einmal die Sektionsbefunde bei Atemwegserkrankungen an. Der vorliegende Sektionsbefund ist charakteristisch.

Sektionstier 2

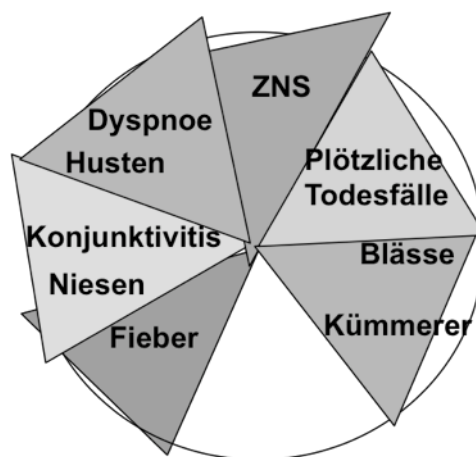
Platzhalter Bild:
Rhinitis atrophicans

Platzhalter Bild:
Fibrinöse Pneumonie

• Rhinitis atrophicans

• Fibrinöse Pleuropneumonie

Differentialdiagnosen Atemwegserkrankungen



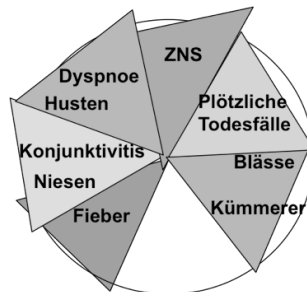
Welche Differentialdiagnosen müssen berücksichtigt werden?

Hier geht es zum [<Differentialdiagnosen-Quiz>](#).

Differentialdiagnosen im Bestand

Bakteriell:

- Pasteurellen
- Bordetellen
- Haemophilus
- Streptokokken
- Salmonellen
- Mykoplasmen
- APP



Viral:

- PRRSV
- PCV-2
- Influenza
- ESP AK

Labordiagnostik!

Nähere Erläuterung der Differentialdiagnosen <[hier]>

[Differentialdiagnosen]

Viral bedingte Atemwegserkrankungen

<PCV-2>

- *löst Husten, Konjunktivitis und interstitielle Pneumonie aus. In der Sektion finden sich eine proliferative Pneumonie und generalisierte Lymphknotenschwellung.*

<PRRSV>

- *tritt häufig in Kombination mit anderen Erregern, besonders PCV-2, auf und zeigt einen wellenförmigen Verlauf.*

<Influenza A>

- *verursacht interstitielle und katarrhalisch-eitrige Pneumonien*

Bakteriell bedingte Atemwegserkrankungen

<Mycoplasma hyopneumoniae>

- *Der Erreger kann trockenen Husten ohne Fieber auslösen. Die Tiere wurden im Ferkelalter gegen diesen Erreger geimpft.*

<Pasteurella multocida>

- Differentialdiagnose für katarralisch-eitrige Bronchopneumonie und fibrinöse bis eitrig-nekrotisierende Serositis

<Actinobacillus pleuropneumoniae>

- Verursacht eine fibrinöse hämorrhagische Pleuropneumonie und mittelgradige chronische exsudative fibroplastische Pleuritis

<Haemophilus parasuis>

Der Erreger löst Husten und Dyspnoe aus, in der Sektion zeigen sich fibrinöse Verklebungen. Allerdings kommt dieser Keim auch ubiquitär vor, ein Nachweis bedeutet somit nicht immer eine klinische Erkrankung.

<Bordetella bronchiseptica>

- Differentialdiagnose für katarralisch-eitrige Bronchopneumonie

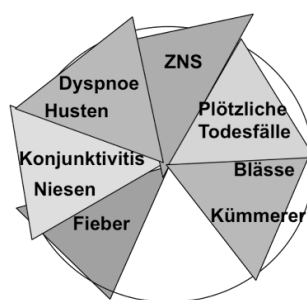
<Streptokokkus suis>

- Löst Arthritis, Pneumonien und eitrige Meningitis aus

Differentialdiagnosen im Bestand

Bakteriell:

- Pasteurellen
- Bordetellen
- Haemophilus
- Streptokokken
- Salmonellen
- Mykoplasmen
- APP

**Viral:**

- PRRSV
- PCV-2
- Influenza
- ESP AK

➔ Labordiagnostik!

Labordiagnostik

Erreger	BU	PCR	Serologie
Viral:			
ESP-V		+	
Aujeszký-Virus		+	
Influenza A		+	+
PRRSV		+	+
PCV-2		+	
Bakteriell:			
APP	+	+	(+)
Mycoplasmen	(+)	+	(-)
Hämophilus	(+)	+	(+)
Bordetellen	+	(+)	
Pasteurellen	+	+	
Streptokokken	+		
Salmonellen	+		+

+ = gute Nachweisbarkeit;

(+) = eingeschränkte Nachweisbarkeit;

(-) = schlechte Nachweisbarkeit

Erläuterung der Nachweisverfahren <[hier]>

[Labordiagnostik]

<Porzines Circovirus 2 (PCV-2)>

- *quantitative PCR*
 - *RT PCR*
 - *ab 1×10^6 klinische Relevanz*
- *Serologie (AK-Nachweis)*
 - *möglich mit Immunfluoreszenztest oder ELISA*
 - *unzuverlässig, da ubiquitär vorkommend, Screening Test*

<Porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV)>

- *PCR*
 - *bei akutem Krankheitsgeschehen aus dem Serum (Virämie) oder Lungengewebe*
- *Serologie (ELISA, IPMA)*
 - *Überwachung PRRS-Status und Ausschluss von PRRS-Beteiligung*

<Influenza A>

- *PCR/RT-PCR*
- *gepaarte Serumprobe:*
 - *Nachweis eines infektionsbedingten Antikörperanstiegs*
 - *Probe in akuter Phase, 2. Probe 2-3 Wochen später*
- *Immunhistochemie/Immunfluoreszenz an Lungenschnitten*

<Mycoplasma hyopneumoniae>

- *PCR = Mittel der Wahl*
- *bakteriologische Anzucht:*
 - *sehr zeitaufwändig und anspruchsvoll (Speziallabore)*
- *Serologie*
 - *sehr unzuverlässig*

<Pasteurella multocida>

- *BU*
- *PCR*
 - *auch zum Nachweis des toxcodierenden Gens (progressiveRhinitis atrophicans)*

<Actinobacillus pleuropneumoniae>

- *PCR*
 - *aus Lungenspülprobe oder Lungenbiopat aus Sektion*
- *Serologie*
 - *bei subklinischer und chronischer Form Methode der Wahl*
- *BU*

<Haemophilus parasuis>

- *Anzucht zur Serotypisierung aus Lungengewebe frisch euthanasierter Tiere*
- *Parallel dazu PCR*

<Bordetella bronchiseptica>

- *BU*
 - *Methode der Wahl*
 - *aus Lungenspülproben oder einem Nasentupfer*
- *PCR*
 - *unüblich, da mit BU leicht nachweisbar*

<Streptococcus suis>

- BU
 - *routinemäßiger Nachweis*

Labordiagnostik

Welche Labordiagnostik sollte bezüglich einer akuten Infektion mit APP in einem Mastbetrieb eingeleitet werden?

- ☐ BU
- ☐ BU und PCR
- ☐ BU und Serologie
- ☐ Serologie

Auswerten

Feedback

Richtig: Eine bakteriologische Untersuchung und eine PCR bringen das sicherste Ergebnis bei einer akuten Infektion. Mit der PCR werden auch kleine Erregermengen detektiert, die unter Umständen in der BU nicht nachweisbar sind.

Eine serologische Untersuchung eignet sich nur für ein Screening des Bestandes, da das Ausbilden von Antikörpern einige Zeit dauert und nicht zwangsläufig mit einer akuten Infektion einhergeht.

Falsch: Kleine Erregermengen können in der BU oft nicht nachgewiesen werden und bringen so ein falsch negatives Ergebnis.

Eine serologische Untersuchung eignet sich nur für ein Screening des Bestandes, da das Ausbilden von Antikörpern einige Zeit dauert und nicht zwangsläufig mit einer akuten Infektion einhergeht.

Probennahme

Für eine bakteriologische Untersuchung:

- Lungen von Sektionstieren

Für PCR:

- Blutproben von 6 Schweinen
- Lungen von Sektionstieren

Probennahme

In der Sektion werden routinemäßig Proben aus Lunge, Milz, Niere, Leber und Lymphknoten zur bakteriologischen Untersuchung entnommen.

Labordiagnostik

- Bakteriologische Untersuchung + Resistenztest
- PCR auf:
 - PCV-2
 - Influenza A
 - PRRSV
 - ESP und AK
 - Hämophilus parasuis
 - Mycoplasma hyopneumoniae
 - Pasteurellen
 - APP

Bakteriologische Untersuchung

Lunge:

- **Mittlerer Keimgehalt:**
 - α -hämolisierende Streptokokken
- **Geringer Keimgehalt:**
 - Staph. epidermidis
- **Einige Einzelkolonien an:**
 - Coliforme Keime + E. coli

Welche(r) Befund(e) ist/sind bemerkenswert?

- ☐ α -hämolisierende Streptokokken und Staph. epidermidis
- ☐ α -hämolisierende Streptokokken
- ☐ E. coli und coliforme Keime
- ☐ Alle Befunde sind unauffällig

Auswerten

Feedback

Richtig: Auffällig sind die alpha-hämolisierenden Streptokokken (z. B. Streptokokkus suis).

Alpha-hämolisierende Streptokokken können pathogen sein. Neben einer Infektion der Lunge können sie auch die Blut-Hirn-Schranke durchdringen und dort eine Meningitis auslösen.

Falsch: Bei der überwiegenden Anzahl an Keimen handelt es sich um unspezifische Begleitflora, die keinen deutlichen Hinweis auf eine Krankheitsursache geben. Allerdings gibt es auch einen pathologischen Befund.

Bakteriologische Untersuchung**Lunge:**

- **Mittlerer Keimgehalt:**
 - α -hämolisierende Streptokokken
- **Geringer Keimgehalt:**
 - Staph. epidermidis
- **Einige Einzelkolonien an:**
 - Coliforme Keime + E. coli

Achtung! Bei BU falsch negative Ergebnisse möglich!

→ molekularbiologische Untersuchung

Weitere Informationen:

Bei den meisten Keimen handelt es sich um eine unspezifische Keimflora, die keinen direkten Hinweis auf die Ursache der Erkrankung liefert.

Auffällig dabei waren α hämolysierende Streptokokken (wichtigster Vertreter ist Streptokokkus suis).

Die α -hämolysierende Streptokokken (Streptokokkus suis) können pathogen sein. Sie können, neben einer Infektion der Lunge, auch die Blut-Hirn-Schranke durchdringen und dort eine Meningitis auslösen.

Bei der bakteriologischen Untersuchung ist stets mit falsch negativen Ergebnissen zu rechnen, aufgrund der geringen Tenazität der Erreger.

PCR-Ergebnisse

1. Serum

- 1 x **Influenza A** positiv
- 1 x **PRRSV** positiv
- 1 x **PCV-2** positiv RT $2,39 \times 10^6$

2. Lungen

- Schwein 1
 - RT-PCR **PCV-2 positiv** RT $8,59 \times 10^6$
 - Actinobacillus pleuropneumoniae DNA positiv
 - Haemophilus parasuis DNA positiv
- Schwein 2
 - RT-PCR **PCV-2-DNA positiv** $1,80 \times 10^6$
 - **PRRSV-RNA EU: positiv US: negativ**

Erläuterung der PCR-Ergebnisse <[hier]>

[Erläuterung der PCR-Ergebnisse:]

Untersucht wurden 6 Serumproben ausgewählter Mastschweine auf PCV-2-DNA, PRRSV-RNA (EU und US) und Influenza A-RNA. Von den Sektionstieren kamen das Lungengewebe und die Ileocaecalklappen sowie ein Perikardtupfer von einem der Tiere zur Untersuchung.

In einer der Serumproben wurde ein US-Stamm von PRRSV nachgewiesen. Dies kann auf die Impfung in der 3. Lebenswoche zurückgeführt werden. Der attenuierte Impfstoff PRRS MLV Ingelvac enthält einen US-Stamm. Weiter wurde bei einem der beiden Sektionstiere ein EU-Stamm in der Lunge nachgewiesen. Hier ist von einer Infektion mit einem Feldvirus auszugehen.

Eine Serumprobe wurde positiv auf Influenza A-RNA getestet. Da das Influenza-Virus sehr instabil und dadurch nur schwer nachzuweisen ist, muss dem Nachweis hier Beachtung geschenkt werden. Eine Erkrankung der anderen Tiere ist nicht auszuschließen.

PCV-2 wurde in den Lungen beider Sektionstiere nachgewiesen. Die bei den Sektionstieren nachgewiesenen Mengen an PCV2 liegen $>10^6$, sodass von einer Beteiligung an der klinischen Symptomatik ausgegangen werden muss. Bei dem Schwein mit dem höheren Gehalt an PCV2 wurde zusätzlich APP und H. parasuis nachgewiesen.

Bei einem der seziierten Schweine wurde Haemophilus parasuis nachgewiesen. Mittels PCR lassen sich pathogene und apathogene Serovaren nicht näher differenzieren. Da die Klinik aber zu diesem Keim passen würde, ist er als Verursacher in Betracht zu ziehen.

Eine Untersuchung auf europäische ESP und ASP sowie das Virus der Aujeszky'schen Krankheit verlief negativ.

Wie groß ist die Bedeutung von PCV-2 in dem Bestand einzuschätzen?

- ☐ Eine positive PCV-2 PCR hat immer klinische Bedeutung
- ☐ Eine positive PCV-2 PCR ist unbedeutend, da der Keim ubiquitär ist
- ☐ RT-PCR $< 10^8$ hat noch keine klinische Bedeutung
- ☐ RT-PCR $> 10^6$ hat klinische Bedeutung

Auswerten

Feedback

Richtig: PCV-2 ist in Schweinebeständen sehr weit verbreitet. Um jedoch eine klinische Bedeutung zu erlangen, muss sich der Erreger stark vermehren können. Eine Infektion mit einem anderen Erreger führt zu einer Aktivierung des Immunsystems und begünstigt so die Vermehrung von PCV-2. Bei einer RT PCR von $>10^6$ ist von einer klinischen Beteiligung auszugehen.

Falsch: PCV-2 ist in Schweinebeständen sehr weit verbreitet. Um jedoch eine klinische Bedeutung zu erlangen, muss sich der Erreger stark vermehren können. Schau dir noch einmal die Erläuterung der PCR-Ergebnisse an.

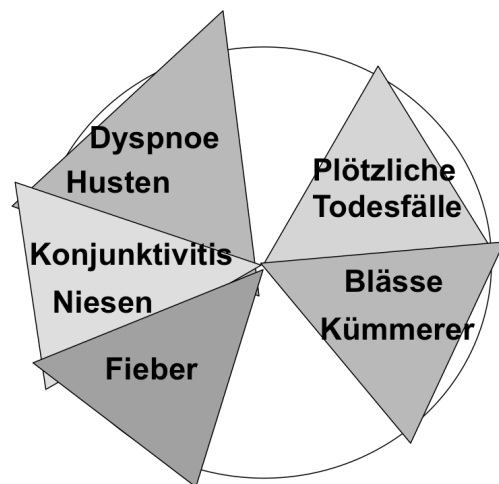
Diagnose

„Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC)“



„Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC)“

- Virale Beteiligung
 - PCV-2
 - Influenza A
 - PRRSV
- Bakterielle Beteiligung:
 - APP
 - *Hämophilus parasuis*
 - α -hämolysierende Streptokokken
- Umweltfaktoren



Faktorenkrankheit!

Nähere Erläuterung der Diagnose <[hier](#)>

[Erläuterung der Diagnose]

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass der Symptomkomplex nicht nur durch einen, sondern durch mehrere Erreger ausgelöst wird. Weiter sind die ungünstigen Umgebungsbedingungen am Krankheitsgeschehen beteiligt.

Man spricht hier vom „Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC)“.

*An diesem sind *Hämophilus parasuis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, PCV-2, PRSSV, Influenza-A-Virus und alpha-hämolysierende Streptokokken beteiligt. Alle diese Erreger wurden im vorliegenden Fall nachgewiesen.*

In diesem Fall sind APP und Influenza-A-Primärerreger. Eine Infektion mit dem Influenza-A-Virus führt zu einer andauernden Immunsuppression, wodurch die Vermehrung und Manifestation anderer Erreger begünstigt wird (PCV-2, PRSSV).

PCV-2 kommt ubiquitär vor und war vermutlich bereits subklinisch im Bestand. Eine klinische Relevanz erlangt der Erreger jedoch erst nach Aktivierung des Immunsystems.

Die subklinische Infektion mit PCV-2 und die mangelhaften Haltungsbedingungen begünstigten die Ausbreitung von APP und führten somit zu einer Atemwegsproblematik.

*Eine Superinfektion mit Influenza-A-Viren hat die Symptomatik noch einmal drastisch verschlimmert. *Hämophilus* und alpha-hämolysierende Streptokokken sind in diesem Bestand Sekundärerreger.*

Die Ausprägung des klinischen Erscheinungsbildes ist stark abhängig von äußeren Einflüssen. In diesem Fall tragen die Mängel in der Haltung und im Management erheblich zu den Problemen bei. Schlechte Luftqualität durch unzureichende Lüftung verstärkt die respiratorischen Symptome. Hygienemängel, wie beispielsweise fehlende Desinfektion, führen zur weiteren Ausbreitung der Krankheit im Bestand. Ein Bestehen der Symptomatik über eine Mastperiode hinaus wird dadurch begünstigt.

Primärerreger

- APP
 - APX-Toxin
 - Zytolyse der Granulozyten
 - Nekrosen und Hämolyse in der Lunge

- Influenza
 - Cytokinstorm
→ andauernde Immunsuppression
 - Zilienverlust
→ verminderte Clearance

Näheres zur Pathogenese von <APP>
und <Influenza>

Primärerreger

- PCV-2
 - Befall von Monozyten, Makrophagen und follikulären dendritischen Zellen
 - APP und Influenza aktivieren Immunsystem und führen so zur Klinik
 - Lymphozytendepletion → Immunsuppression
- PRRSV
 - Zerstörung der Lungenmakrophagen → Immunsuppression

Näheres zur Pathogenese von <PCV- 2>
und <PRRSV>

Sekundärerreger

- Hämophilus parasuis
 - Bei schlechter Immunität Besiedlung der Lunge
 - Zilienverlust
 - fibrinös-eitrige Pneumonie
- α -hämolysierende Streptokokken
 - Strep. suis
 - Lungenmakrophagen als “trojanisches Pferd”
 - PRRSV und Influenza begünstigen Ausbruch

Näheres zur Pathogenese von
<Hämophilus parasuis>
und < α -hämolysierende Streptokokken>

Therapie

- Antibiose gegen die bakteriellen Primär- und Sekundärerreger nach Resistenztest

Erreger	Enrofloxacin	Penicillin	Amoxicillin	Gentamicin	Tylosin	Florfenicol
APP	++	+	++	++	-	++
H. parasuis	-	++	++	++	+	+
Strep. suis	-	++	++	+	-	++

- = nicht sensibel; + = mäßig sensibel; ++ = sensibel

- Symptomatische Therapie der viralen Erreger

Therapie

Antibiose für alle Tiere:

- Amoxicillin
(Hostamox als Injektionslösung)
 - parenteral
 - Dosierung 20mg/kg 2x im Abstand von 48 h i.m.

Amoxicillin

- als Futtermedikation
- Dosierung: 10-20 mg oder 500 ppm
- Wartezeit (essbares Gewebe: 14 Tage)

Erläuterung zur Therapie <[hier](#)>

Therapie

- Bromhexin
 - als Schleimlöser
 - 0,5 mg/kg
- NSAIDs
 - (z. B. Meloxicam)
 - Verhinderung der Fibrinbildung 0,4 mg/kg
- Acetylsalicylsäure
 - Gegebenenfalls zur Fiebersenkung
 - Reduktion der Cytokinausschüttung 10-20 mg/kg

Erläuterung zur Therapie <[hier](#)>

[Erläuterung der Therapie]

Um eine wirksame Therapie zu gewährleisten, sollte sich diese gegen alle beteiligten Erreger richten.

Ziel ist die Bekämpfung der bakteriellen Primär- und Sekundärerreger sowie eine symptomatische Therapie und Verbesserung der Umweltfaktoren.

Zu diesem Zweck ist eine antibiotische Abdeckung aller Tiere wichtig. Dies wird durch Futtermedikation sowie die parenterale Einzeltierbehandlung bei besonders schwer betroffenen Tieren erreicht.

Die Wahl des Antibiotikums erfolgt nach Resistenztest. Hier sollte ein Wirkstoff mit breitem Wirkungsspektrum eingesetzt werden. Nach Resistenzlage eignen sich hier Gentamicin, Amoxicillin und Florfenicol. Aufgrund geringerer Nebenwirkungen sind Amoxicillin und Florfenicol jedoch vorzuziehen.

Florfenicol reichert sich gut im Lungengewebe an und steht für die orale Therapie zur Verfügung.

- Amoxicillin:
Dosierung: 10-20mg oder 500ppm
Wartezeit (essbares Gewebe): 14 Tage
- Florfenicol:
Dosierung 15 mg/kg 2x im Abstand von 48h i.m.
Wartezeit (essbares Gewebe): 18 Tage

Zur symptomatischen Behandlung der Influenza-Infektion sollte ein schleimlösendes Präparat (z. B. Bromhexin) eingesetzt werden. Acetylsalicylsäure eignet sich gut zur symptomatischen Therapie. Neben der fiebersenkenden Wirkung reduziert Acetylsalicylsäure die durch Influenza A Viren ausgelöste Cytokinausschüttung.

- Bromhexin
als Schleimlöser 0,5 mg/kg
- Acetylsalicylsäure
zur Fiebersenkung
Reduktion der Cytokinausschüttung 10-20 mg/kg

Durch den Einsatz von NSAIDs (z. B. Meloxicam oder Finadyne) können Verklebungen der Pleura, ausgelöst durch APP, vermindert werden.

- Meloxicam
Verhinderung der Fibrinbildung
0,4 mg/kg

Prophylaxe

Impfung:

- PCV-2
 - Impferfolg überprüfen
- APP (Ferkelerzeuger)

Details zur Impfprophylaxe

Impfung – Rücksprache mit dem Ferkelerzeuger

Um einen Infektionsstatus des Mastbetriebs und des Ferkelerzeugers zu bestimmen, sollten mindestens einmalig Proben von Ferkeln vor der Einstellung (Probennahme auf dem Transporter) in den Mastbestand genommen und untersucht werden.

Das Impfmanagement des Ferkelerzeugers gegen PCV-2 (!) sollte hinterfragt werden (Impfzeitpunkt, Impfdosis, Impfung immunsupprimierter/ vorerkrankter Tiere, Impfstoff). Weitere Impfungen, beispielsweise gegen APP sind möglich.

Prophylaxe

Management:

- Verbesserung der Haltungsbedingungen
 - Großer Einfluss auf die Gesundheit der Tiere
 - Im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten
- Verbesserung der Hygiene

Erläuterung aller prophylaktischen
Maßnahmen <hier>

[Erläuterung der Prophylaxe]

Ziel der Prophylaxe ist es, der multifaktoriellen Krankheitsursache der vorliegenden respiratorischen Symptomatik die hygienische Grundlage zu entziehen.

(Allgemeine Grundsätze zur PCV-2-Prophylaxe finden sich auch im 20-Punkte-Madec-Programm.)

Eine umfassende Renovierung des Stalls und eine Erneuerung der Fütterungstechnik wäre angeraten. Jedoch ist dies wirtschaftlich und personaltechnisch häufig nicht direkt umsetzbar. Eine Verbesserung der Hygienebedingungen im Rahmen der Möglichkeiten muss eingeleitet werden.

Folgende Maßnahmen sollten therapiebegleitend eingeleitet und auch nach Therapieende fortgesetzt werden.

Hygiene

- *Zunächst sollte eine Grundreinigung des gesamten Stallgebäudes (Wände, Gänge, Decken, Balken) erfolgen, dies sollte regelmäßig wiederholt werden*
- *Sauber- und Trockenhalten der **Abteile**:*
 - *Regelmäßiges Entfernen des verschmutzten Stroh*
 - *Rein-Raus-Verfahren*
- *Regelmäßige **Reinigung***
 - *Hochdruckreinigung mit heißem Wasser und Fettlöser*
 - *Anschließende **Desinfektion** mit DVG gelistetem Desinfektionsmittel*
- ***Desinfektionswannen** vor den einzelnen Abteilen*

Haltung

- *Lüftung:*
 - *Ausreichende Wärmezufuhr bzw. -abfuhr*
 - *Keine starken Schwankungen der Raumtemperatur (max. 4°C) am Tag*
 - *keine Zugluft, ungerichtete Luftströmungen (z.B. über Rieseldecken), möglichst nicht über dem Liegebereich der Schweine*
 - *Separate Belüftung der einzelnen Abteile, um eine Keimverschleppung zu vermeiden*
 - *Grenzwerte für Schadgase müssen eingehalten werden, um Reizungen der Atemwege zu vermeiden:*
 - *NH₃ < 10ppm*
 - *H₂S < 5 ppm*
 - *Senkung der Staubbelastung*
 - *Zum Aufbau einer Lüftungsanlage sollte ein Lüftungsberater hinzugezogen werden*

- *Tränkeplatz : Tier-Verhältnis sollte 1: 12 sein*
- *Fressplatz : Tier-Verhältnis sollte bei ad-libitum-Fütterung 1:4 sein*
- *Doppelte Einzäunung des Betriebes um möglichen Kontakt von Schweinen zu Wildtieren zu unterbinden*

Management

- *Vollständige Erfassung und Dokumentation der **Leistungsdaten***
 - ***Regelmäßige Überprüfung** der Leistungsdaten, Erfassen von Problemstellen und kontinuierliche Verbesserung der Leistung*
- *Dauerhafte Zusammenarbeit mit **einem** Tierarzt in Form von einer **Bestandsbetreuung***

Zusammenfassung

Der vorliegende Fall zeigt, dass eine Reihe von Faktoren an der Entstehung einer Bestandsproblematik beteiligt sein können. Neben diversen Krankheitserregern sind auch Haltungs- und Managementfehler von großer Bedeutung. Sie sind Wegbereiter für Infektionserreger und verschlimmern nach Krankheitsausbruch die Symptomatik.

Im Rahmen einer Bestandsbetreuung ist dem Mäster eine grundsätzliche Überarbeitung seines Hygiene- und Managementkonzepts anzuraten. Es müssen grundsätzliche Veränderungen erfolgen, um dem Tierschutz gerecht zu werden und die Wirtschaftlichkeit des Betriebes zu erhalten bzw. zu steigern.

Das Problem muss von der Basis her angegangen werden, wenn bleibende Erfolge erzielt werden sollen.

Ende!

<Testfragen> zum Thema

Platzhalter Abschlussbild

Weiter mit dem nächsten <[Fall?]>

10.1.2 FALL 2 – DURCHFALL IN DER MAST

Diarrhoe in der Mast

Platzhalter Titelbild Fall 2

Beispiele für Diarrhoe in der Mast

Du bist Anfangsassistent/in in der Schweinepraxis von Dr. Pigmaster.

Eines Tages ist Dr. Pigmaster zu einer mehrtägigen Fortbildung nach Niedersachsen gereist und hat dir die Verantwortung für die Praxis übertragen.

Du möchtest dir gerade eine kleine Pause gönnen, als das Telefon klingelt...

... Schweinemäster Meier-Plum ist dran.

“Meine Tiere haben Durchfall, seit 2 Wochen, aber jetzt wird's richtig schlimm.

Schon 10 Tiere sind in den letzten Tagen plötzlich gestorben und die Mastleistung ist auch eingebrochen.

So kann das nicht weiter gehen, da müssen Sie was machen.”

Durchfall in der Mast

So lautet also das Problem im Betrieb von Herrn Meier-Plum. Du trinkst deinen Kaffee auf und überlegst, was du über Durchfall in der Mast weißt:

Info: Durchfall in der Mast

- *Diarrhoe = Absatz von Kot mit zu hohem Wasseranteil und zu häufiger Frequenz*
- *Akut oder chronisch*
- *Ursache sehr variable*

Erhebliche Unterschiede in:

- *Konsistenz*
- *Beschaffenheit*
- *Farbe*
- *Beimengungen*
- *Verlustrate*
- *Ausprägung des klinischen Bildes*



Du rufst deinen Chef an...

Dr. Pigmaster schlägt dir vor, dich erst einmal in die Akte des Betriebes einzuarbeiten und gibt dir noch einen Rat mit auf den Weg:

CAVE: Unterschiedliche Erreger können sehr ähnliche klinische Bilder verursachen!

*Da du den Betrieb noch nicht kennst, nimmst du dir zunächst einmal die Akte vor und informierst dich über **Betriebsprofil**, **Leistungsdaten** und **Impfprogramme**.*

Der Betrieb

- 650 Mastplätze
 - Zukauf von einer Herkunft
- 2 Abteile mit je 22 Buchten
 - je 14 Tiere
- Kontinuierliche Belegung
- Vollspaltenboden
- HD-Reinigung, kalt
 - abteilweise/buchtenweise
 - dann 14 Tage Leerstehen



Platzhalter Bild:
Betrieb

Reinigung & Desinfektion

Idealerweise sollte die Reinigung der leeren Abteile mit einem Hochdruckreiniger und warmen Wasser mit Fettlöser erfolgen.

Der Fettlöser löst einen eventuell vorhandenen Biofilm. Bei der anschließenden Desinfektion mit einem DVG-gelistetem Desinfektionsmittel werden mehr Bakterien erreicht.

Impfungen & Einstallmetaphylaxe

Ferkel:

- Mycoplasmen:
 - 1.: 3. – 4. Tag
 - 2.: beim Absetzen

Einstallmetaphylaxe:

- Flubenol 3%
 - oral über 5 d beim Einstallen
- seit kurzem Tylosin oral

Du machst dich mit dem Praxiswagen auf den Weg zum Betrieb von Meier-Plum.

Während der Fahrt überlegst du dir, was du wohl als Erstes tun solltest.

Was sollte ich wohl als Erstes tun? Es kommen dir zunächst mehrere Dinge in den Sinn:

- ☐ Sofort Tiamulin einsetzen, um eine weitere Verschlimmerung der Problematik zu unterbinden
- ☐ Kotproben ziehen für weiterführende Untersuchungen
- ☐ Den Bestand besichtigen und eine genaue Anamnese aufnehmen
- ☐ Blutproben nehmen und ein großes Blutbild anfordern

Auswerten

Feedback:

Richtig: Eine ausführliche Anamnese sowie eine eingehende Betriebsbesichtigung bilden die Grundlage für jede weitere tierärztliche Tätigkeit!

Falsch: Das geht zu schnell! Du solltest dich zunächst mit den grundlegenden Dingen befassen!

Herr Meier-Plum empfängt dich am Hoftor. Bevor du den Stall besichtigst, hast du noch einige Fragen an den Landwirt.

Er antwortet dir:

- Diarrhoe bei ca. 30 % der Tiere
- Gesunkene Tageszunahme: 780 g -> 650 g
- Anstieg der Verlustrate: 3,5 % -> 5,5 %

Was hältst du von den Leistungsdaten?



Du rufst den Chef an...

"Die durchschnittliche Tageszunahme sollte bei ca. 800g liegen. Jetzt habe ich aber auch noch eine Gegenfrage!"

Welche Verlustrate sollte in der Mast realistischerweise nicht überschritten werden?

- ☐ 0,5 %
- ☐ 1,0 %
- ☐ 2,5 %
- ☐ 3,5 %

Auswerten

Feedback:

Richtig: Genau! Um ein wirtschaftliches Arbeiten zu gewährleisten, sollte eine Verlustrate unter < 2,5 % über die gesamte Mastperiode angestrebt werden.

Falsch: Nein! Die Verlustrate sollte realistischerweise erreichbar sein und ein wirtschaftliches Arbeiten gewährleisten.

Herr Maier-Plum gibt dir noch einige Infos zum Stall.

- Luftqualität: 25 ppm Ammoniak
- 1 Tränkenippel je Bucht;
Buggelenkshöhe
 - ☐ Tränke: Tierverhältnis = 1:14
- Breifutterautomat:
 - ☐ einer pro zwei Buchten
 - ☐ ad Libitum

Platzhalter Bild:
Stall

Tränke & Luftqualität

*Tierschutznutztierhaltungs-Verordnung: Tränke : Tierverhältnis = 1:12
Ammoniakgehalt in der Stallluft < 20ppm*

Stallklima

- Staubgehalt erhöht
- NH₃ ca. 20 ppm
- Temperatur 10 °C
- Temperaturschwankungen > 5 °C
- Luftgeschwindigkeit: >> 0,2 m/s

Info Stallklima

Der Ammoniakgehalt sollte laut TierschutznutztierhaltungsVO unter 20 ppm liegen. Zugluft (Luftgeschwindigkeiten > 0,2 m/s) sollte, ebenso wie starke Temperaturschwankungen, vermieden werden. Ein ungeeignetes Stallklima wirkt sich negativ auf das Wohlbefinden der Schweine aus und begünstigt Krankheitsausbrüche.

Betriebsbesichtigung

Welche der folgenden Haltungsfaktoren sind hier als fehlerhaft anzusehen?

- ☐ Beschaffenheit der Spalten
- ☐ Fliegenbefall
- ☐ Tier:Tränkeverhältnis
- ☐ Fressplätze
- ☐ Buchtenabtrennung
- ☐ Keiner
- ☐ Alle

Video

Bestandsbesichtigung

Auswerten

Feedback

Richtig: Du bist ein genauer Beobachter und hast alle Haltungsmängel entdeckt! Überlege einmal, welchen Einfluss diese Faktoren auf die Gesundheit der Schweine haben könnten.

Falsch: Schau dir das Video noch einmal an! Nicht alles läuft in diesem Betrieb falsch, jedoch sind einige Haltungsmängel zu erkennen.

Betriebsbesichtigung



Platzhalter Bild:
Der Stall

Details

Der Hygienezustand des Stalls ist mangelhaft, Staub und Spinnweben bestimmen das Bild. Eingeatmeter Staub reizt nicht nur die Atemwege, sondern dient auch als Vehikel für diverse Krankheitserreger.

Die Buchtenabgrenzung aus Stäben ermöglicht den direkten Kontakt von Bucht zu Bucht. Eine Infektion verbreitet sich so schnell im ganzen Stall.

Krankenbucht



Platzhalter Bild:
Krankenbucht

Details

Die Krankenbucht befindet sich mittig im Stall. Die erkrankten Schweine haben direkten Kontakt zu den angrenzenden Buchten und sind so eine Infektionsquelle für die gesunden Schweine.

Spaltenboden



Platzhalter Bild:
Spaltenboden

Details

Der Spaltenboden ist verstopft. Die Spaltenbreite ist zu gering, der Kot kann nicht durchgetreten werden. Die Schweine sind so im ständigen Kontakt mit ihren Ausscheidungen, der Schadgasgehalt der Luft steigt.

Fliegenbefall



Platzhalter Bild:
Fliegenbefall

Details

Fliegen sind nicht nur Lästlinge, die das Wohlbefinden der Schweine stören, sondern auch Vektoren für wichtige Krankheitserreger. Ein wirksames Mittel gegen Fliegenbefall ist eine Behandlung der Gülle mit Alzogur®. Das Biozid tötet Fliegenlarven und vernichtet Brachyspiren.

Typische Symptomatik

Welche Symptome zeigen die Tiere?

- ☐ Geringgradigen Durchfall
- ☐ Blutbeimengungen
- ☐ Schleimbeimengungen
- ☐ Fibrinbeimengungen
- ☐ Eingefallene Flanken
- ☐ Eingefallenen After
- ☐ Wässrigen Durchfall

Video: Symptomatik

Auswerten

Feedback

Richtig: Gut beobachtet! Du schreibst dir alle Punkte auf deine Problemliste.

Falsch: Sieh dir noch einmal das Video an und schau diesmal genau hin!

Du machst dir Notizen:

Problemliste

- Wässriger Durchfall
- Fibrin- und Schleimbeimengungen
- Blutiger Durchfall
- Eingefallene Flanken und After
- Erhöhte Verlustrate
- Verminderte Tageszunahme



Du rufst den Chef an:

Besetzt!!!

Du suchst dir ein klinisch krankes Tier zur Einzeltieruntersuchung aus.

- **Ernährungszustand:** mäßig
- **Verhalten & Körperhaltung:** matt
- **Körperhaltung:** eingefallene Flanken
- **Temperatur:** 38,0°C
- **Puls:** 120/min, regelmäßig
- **Atmung:** 16/min
- **GIT:**
Kotabsatz wässrig-blutig, mit
Fibrinbeimengungen, Afterkegel eingefallen

Platzhalter Bild:
Diarrhoe

Ein verendetes Tier wurde bereits zur Sektion gebracht.

Die Ergebnisse liegen dir vor:

- Hämorrhagische Typhlocolitis
- Schleim-, Fibrin- und Blutbeimengungen im Darminhalt
- Entleerung des Dickdarms

Platzhalter Bild:
Hämorrhagische
Typhlocolitis

**Bei einer hämorrhagische Colitis denkst du an ... und ...?
(MCQ)**

- ☐ Dysenterie
- ☐ PIA
- ☐ Salmonellose
- ☐ TGE

Auswerten

Platzhalter Bild:
Fibrinöse Colitis

Feedback

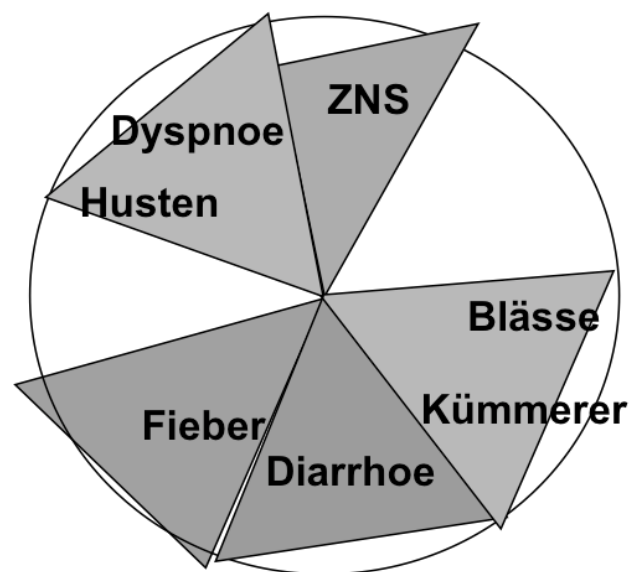
Richtig: Bei einer hämorrhagischen Colitis muss man sowohl an eine Salmonellose als auch an Dysenterie denken. E. coli und PIA führen zu Dünndarmläsionen bzw. zu einer Ileitis/Typhlitis.

Falsch: Die einzelnen Erreger verursachen spezifische Läsionen in verschiedenen Darmabschnitten.

Als Differentialdiagnosen kommen hier nur solche in Frage, die Schäden im Dickdarm verursachen.

*Für welche Erreger könnten die Symptome auf der Liste sprechen?
In Gedanken gehst du verschiedene Differentialdiagnosen durch.*

Bestandsproblem Diarrhoe



Welche Differentialdiagnosen müssen berücksichtigt werden?

Erklärung

Es sollen die dargestellten Differentialdiagnosen benannt werden. Die farbigen Flächen im Symptom-Kreis zeigen an, welche Symptome bei diesem Erreger auftreten. Symptome in grauen Dreiecken treten nicht auf.

Die jeweiligen Bilder zeigen Ausschnitte der typischen Symptomatik bei den Erkrankungen.

Auf deiner Liste stehen nun:

Durchfall in der Mast:

- Salmonellose
- Schweinedysenterie
- Spirochaetendiarrhoe
- Ileitis
- Parasiten (Trichuris suis, Isospora suis)
- Fütterungsbedingte Diarrhoe

Anruf vom Chef:

“Was für Diagnostik leitest du denn nun ein?”

Es ist wichtig, dass die vorherrschenden Erreger möglichst schnell und sicher nachgewiesen werden.

Danach muss die Art der Probe gewählt werden.“

Diagnostik

Wie weist du Lawsonien in einer Kotprobe nach?

- ☐ BU; Anzucht auf Kligler-Agar
- ☐ Durchhämolytisches Wachstum auf Blutagar, dann Resistenztest
- ☐ PCR = Mittel der Wahl
- ☐ Nachweis ist nicht notwendig, da Lawsonien ubiquitär vorkommen

Auswerten

Feedback:

Richtig: Eine PCR ist das Mittel der Wahl für den Lawsoniennachweis. Da es sich bei *Lawsonia intracellularis* um intrazellulär wachsende Bakterien handelt, ist die Anzucht nur in Speziallaboren möglich. Ein kultureller Nachweis ist nicht erforderlich, da aktuell keine Antibiotikaresistenzen bekannt sind und somit kein Antibiogramm benötigt wird.

Falsch: Der Name des Bakteriums gibt einen Hinweis auf seine Wachstumseigenschaften. Überlege also noch einmal.

Bakteriologische Untersuchung

Du überlegst dir Folgendes:

BU zum Nachweis von:

- Salmonellen
 - Nachweis und Serotypisierung
- Anzucht von Brachyspiren
 - Anaerob (Transport!)
 - Schwierig, da oft ungenügende Vitalität
 - Resistenztest
- Anzucht von Lawsonien
 - nicht möglich, nur in Speziallabors

PCR zum Nachweis von:

- B. hyodysenteriae + B. pilosicoli
 - Bei positiver PCR Anzucht und Resistenztest
- L. intracellularis
 - PCR = Mittel der Wahl
 - Keine Resistenzen bekannt

qPCR zur Quantifizierung => Korrelation zur Klinik

Probennahme

Bevor du die Diagnostik einleiten kannst, musst du noch Proben nehmen.

- Kotproben direkt vom Tier
 - BU
 - PCR
 - Parasitologie

Kotproben

1. Sterile Entnahme (Handschuh oder Tupfer)
2. Verpacken in ein festes Kotröhrchen
3. Befüllung unter Sauerstoffabschluss oder in Medium (Brachyspiren!)
4. Beschriftung, einschließlich Betrieb, Datum, Tiernummer und Tierarzt
5. Begleitschreiben mit eindeutigem Untersuchungswunsch

Am nächsten Tag erhältst du bereits die ersten Ergebnisse.
Die BU und der Resistenztest stehen noch aus.

Ergebnisse PCR:

- Kotproben
 - B. hyodysenteriae: positiv
 - B. pilosicoli und L. intracellularis: negativ

Bakteriologische Untersuchung**Ergebnisse**

- Kein Nachweis von Salmonellen
- Anzucht von B. hyodysenteriae für Resistenztest

Deine Diagnose lautet also **Schweinedysenterie.**

Platzhalter Bild:
Diarrhoe

Platzhalter Bild:
Diarrhoe 2

Schnell lässt du dir noch einmal die wichtigsten Fakten zur
Schweinedysenterie durch den Kopf gehen.

Dysenterie

- Erreger: Brachyspira hyodysenteriae
- Große wirtschaftliche Schäden durch
 - Kümern, Medikation, Tierverluste
- Klinik variabel
- Hämorrhagische Typhlocolitis
- Diarrhoe
 - Zunächst blutig dann zementfarben
 - Fibrinbeimengungen

Dysenterie

Pathomechanismus:

- Orale Aufnahme des infizierten Kots anderer Schweine
- Vermehrung der Erreger in Caecum und Colon
=> Nekrotisierende Enteritis und Vaskulitis
- Resistenzmindernde Faktoren: Umstallung, Futterwechsel, Stallklima, Transport

Du überlegst, welche Therapie bei Dysenterie in Frage kommt:

Welche Therapie bietet sich bei einer Brachyspireninfektion an?

- ☐ Wir verwenden Tetrazykline und Fenbendazol
- ☐ Wir setzen Tiamulin, Valnemulin oder sogar Tyvalosin ein
- ☐ Wir setzen Tylosin ein
- ☐ Es steht keine sinnvolle Therapie zur Verfügung

Auswerten

Feedback:

Richtig: Aufgrund der schlechten Resistenzlage der Brachyspiren eignen sich Tylosin oder Tetrazyklin nicht zur Therapie.

Auch eine Entwurmung mit Fenbendazol ist hier nicht angezeigt.

Falsch: Aufgrund der schlechten Resistenzlage der Brachyspiren eignen sich nur ausgewählte Antibiotika zur Bekämpfung einer Infektion.

Bekämpfungsmaßnahmen auf Erreger abstimmen

Cave: Resistenzen!

	Ileitis	B. hyo	B. pilosicoli
Valnemulin	-	3 - 4 mg/kg	3 - 4 mg/kg
Tiamulin	10 mg/kg ?	10 mg/kg	10 mg/kg
Lincomycin	2,2 – 3,3 mg/kg	2,2 – 3,3 mg/kg ??	2,2 – 3,3 mg/kg ??
Tylosin	5 – 10 mg/kg	–	–
Behandlungsdauer	21 Tage	21 Tage	21 Tage
Impfung	Enterisol® Ileitis		

Beim Blick auf den Resistenztest fällt dir ein, was der Chef über Brachyspirentherapie gesagt hat:

- CAVE: Zunehmend Resistenzen gegen Valnemulin und
- Tiamulin
- Tyvalosin (Makrolid-AB) = Reservewirkstoff gegen Brachyspiren
- Kein Einsatz wenn Erreger durch Tylosin gut erreichbar

Erläuterung

Die Mittel der Wahl zur Bekämpfung von Brachyspiren sind Tiamulin und/oder Valnemulin.

Allerdings nehmen die Resistenzen gegen diese beiden Mittel bereits stark zu (in manchen Regionen bei 60 %). Deshalb sollten diese Mittel auf keinen Fall bei Erregern eingesetzt werden, die durch Tylosin gut erreicht werden (z. B. Lawsonien).

Du stellst einen Therapieplan auf:

- Tiamulin
 - Parenteral für akut erkrankte Schweine
 - Futtermedikation für alle Schweine
- Trinkwasser kontrollieren (Gefahr der Exsikkose)
- Abschirmen der Abteile + Hygienemaßnahmen

Du möchtest testen, ob die Schweine ausreichend mit Wasser versorgt sind.

Wie hoch soll die Fließgeschwindigkeit einer Nippeltränke im Mastbetrieb sein?

- ☐ 0,4 l/30 sec
- ☐ 0,5 l/min
- ☐ 1 l/min
- ☐ 2 l/min

Auswerten

Feedback:

Richtig: Die Fließgeschwindigkeit sollte hoch genug sein, sodass bei einem Tränke : Tier Verhältnis von 1 :12 jedes Schwein seinen Flüssigkeitsbedarf decken kann. Eine zu hohe Fließgeschwindigkeit führt zum Überlaufen der Tränken und erhöht so den Wasserverbrauch und damit die Kosten.

Falsch: Die Fließgeschwindigkeit sollte hoch genug sein, sodass bei einem Tränke : Tier Verhältnis von 1 :12 jedes Schwein seinen Flüssigkeitsbedarf decken kann. Eine zu hohe Fließgeschwindigkeit führt zum Überlaufen der Tränken und erhöht so den Wasserverbrauch und damit die Kosten.

Du führst als Erstes die Trinkwasserkontrolle durch:

- Tränkenippel 30 sec lang betätigen
- herauslaufendes Wasser in Messbecher auffangen

Ergebnis:

- es fließen 200 ml/30 sec = 400ml/min

Vorgeschriebene Fließgeschwindigkeit: 1 l Wasser/min

Du teilst dem Landwirt das Ergebnis mit:

„Herr Meier-Plum, Sie müssen dringend die Fließgeschwindigkeit ihrer Tränkeanlage hochdrehen.

Die Tiere mit Durchfall bekommen nicht genug Wasser, trocknen aus und gehen dann ein.“

Um einen solchen Krankheitsausbruch in Zukunft zu verhindern, legst du ihm noch eine Reihe prophylaktischer Maßnahmen ans Herz.

Reinigung und Desinfektion

- Rein-Raus-Verfahren
- Screening des Zulieferbetriebs

Verbesserung der Haltung

- Besonderes Augenmerk auf die Faktoren
 - Hygiene
 - Stallklima (Schadgase, Staub, Temperatur)

Prophylaxe**Allgemein:**

- Vor dem nächsten Durchgang gründliche Reinigung, Desinfektion und Einsatz von Alzogur® (3 l/Kubikmeter)
- Rein-Raus-Verfahren
- Screening des Zulieferbetriebs

Bei kontinuierlicher Belegung:

- Gruppen trennen Hygienemaßnahmen und
- Abschirmung
- evtl. Stall leeren und dann wie oben verfahren

Verbesserung von Management und Hygiene im Rahmen der Möglichkeiten!

Nach ein paar Tagen geht es den Schweinen bereits klinisch besser, es sind keine Todesfälle mehr aufgetreten. Deine Therapie scheint also anzuschlagen.

Einen Bericht hast du auch schon geschrieben. Diesen legst du deinem Chef vor und gehst den Fall noch einmal mit ihm durch.

***“Sehr gut!”** lobt dich der Chef,*

“Da kann ich ja gleich meinen nächsten Urlaub buchen.”

“Na klar!” antwortest du und denkst an all die kranken Schweine, die draußen noch auf dich warten...

Ende!

<Testfragen> zum Thema

Platzhalter Abschlussbild

Weiter mit dem nächsten <[Fall?]>

10.1.3 FALL 3 – RHINITIS ATROPHICANS

Atemwegsprobleme in einem Mastbetrieb

Platzhalter
Titelbild Fall 3

Ein Fall aus der Schweineklinik

*Du bist Anfangsassistent in der Praxis von Dr. Pigmaster.
Da er selbst wahnsinnig viel zu tun hat, hat er dir aufgetragen, dich um
die Probleme auf dem Mastbetrieb von Herrn Schmidt zu kümmern.*

Herr Schmidt hat seit einigen Wochen Folgendes beobachtet:

- Starkes Auseinanderwachsen der Schweine
- Husten
- Nur im Altbau
- Tiere im Neubau entwickeln sich normal

*Bevor du einen Termin mit Herrn Schmidt vereinbarst,
nimmst du dir die Betriebsakte vor:*

- 1400 Mastplätze
- zwei Standorte (Altbau und Neubau)
- verschiedene Herkünfte der Ferkel

Betriebsprofil

Altbau:

- kontinuierliche Belegung
- Flüssigfütterung

Neubau:

- Rein-Raus-Verfahren
- Breiautomat
- Vollspaltenboden

Platzhalter Bild:
Altbau

Platzhalter Bild:
Neubau

Reinigung & Desinfektion

Idealerweise sollte die Reinigung mit heißem Wasser und Fettlöser erfolgen. Der Fettlöser entfernt den Biofilm und hilft so, einen Eiweißfehler bei der Desinfektion zu vermeiden.

Zur Desinfektion sollte ein DVG - gelistetes Mittel verwendet werden.

Reinigung:

- kaltes Wasser ohne Fettlöser,
Desinfektion: DVG-gelistet

Impfung: Ferkel:

- Mycoplasma hyopneumoniae
 - Myoflex
 - 21. Lebenstag
 - PCV-2
 - Circoflex
 - 21. Lebenstag
-

Du vereinbarst einen Termin mit Herrn Schmidt und besuchst den Betrieb noch am selben Nachmittag.

Der Landwirt erzählt dir im Anamnesegespräch, dass er seine Schweine bereits mit Nuflor und Bisolvon behandelt hat.

*Dies hat bisher jedoch **keine** Wirkung gezeigt.*

Info**Nuflor** (Florfenicol)

- Breitbandantibiose
- Hustende Schweine Gewichtsklasse 40 – 50 kg

Bisolvon (Bromhexin)

- Schleimlöser
- 2 malig
- Hustende Schweine der Endmast

*Nun möchtest du dir selbst ein Bild von der Situation machen.
Besonders achtest du auf...?*



Du rufst den Chef an:

"Das solltest du doch mittlerweile schon wissen! Achte beim Rundgang durch den Betrieb auf Folgendes:

Haltungsfaktoren:

- Gebäudezustand
- Stallaufteilung
- Besatzdichte
- Lüftung
- Boden
- Hygiene
- Fütterung
- Tränke

Tiere:

- Verhalten der Gruppe
- Verhalten von Einzeltieren
- Gesundheitszustand
- Ernährungszustand

Denk auch daran, erst die gesunden Abteile und zuletzt die erkrankten Schweine zu besichtigen!"

Altbau



Platzhalter Bild:
Altbau

?

Die Futterautomaten sind nach oben offen, so kommt es bei Befüllung zu einer erhöhten Staubbelastrung der Stallluft. Weiter können über die Öffnung Verunreinigungen und Schadinager in das Futter gelangen.

Die Stallwände erscheinen schmutzig, die Farbe ist abgeplatzt. Eine ausreichende Reinigung und Desinfektion wird dadurch erschwert.

Bucht & Treibbretter



Platzhalter Bild:
Bucht



Platzhalter Bild:
Treibbretter

?

Die Buchten erscheinen überbelegt. Die Schweine können über die Buchtenabtrennung hinweg miteinander in Kontakt treten. Das begünstigt die Ausbreitung von Erregern im gesamten Stall.

Treibbretter aus Holz lassen sich nur schlecht reinigen und sind so ein ständiges Erregerreservoir. Plastikbretter sind besser geeignet.

Lüftung

Platzhalter Bild:
Lüftung

Platzhalter Bild:
Lüftung 2

?

Eine unzureichende Lüftung führt zu einer schlechten Luftqualität im Stall. Besonders Schadgase wie Ammoniak reichern sich an und reizen die Atemwege der Tiere.

Fliegenbefall

Platzhalter Bild:
Fliegenbefall

?

Fliegen sind nicht nur Lästlinge, die das Wohlbefinden der Schweine stören, sondern auch Vektoren für wichtige Krankheitserreger. Ein wirksames Mittel gegen Fliegenbefall ist eine Behandlung der Gülle mit Alzogur®, einem Biozid zur Vernichtung von Fliegenlarven.

Neubau



Platzhalter Bild:
Neubau

?

Beim Neubau wurde die Beschaffenheit der Stallwände verbessert, die Futterautomaten sind abgedeckt. Auch die Belüftung über die Rieselerdecke ist verbessert worden.

Allerdings haben die Schweine immer noch direkten Kontakt zur benachbarten Bucht und die Belegungsichte ist noch zu hoch.

Einige Dinge sind dir bei der Betriebsbesichtigung bereits aufgefallen:

- Hygiene!
 - 2 x Einstallen von Ferkeln ohne vorherige Reinigung
 - Verschiedenen Altersklassen in einem Abteil
- Mäßige Luftqualität:
 - Staubig
 - Ammoniakgehalt 15 ppm
 - Unzureichende Lüftung

Ammoniak

Der Ammoniakgehalt sollte laut TierschutznutztierhaltungsVO unter 20ppm liegen. Ein erhöhter Schadgasgehalt reizt die Atemwege und begünstigt Erkrankungen des Respirationstraktes.

Du überlegst, wie und ob sich das Stallklima auf die Gesundheit der Schweine auswirkt und stellst dir folgende Frage:

Wie wirkt Staub auf den Respirationstrakt?

- ☐ Gar nicht, er wird durch die Nase gefiltert
- ☐ Staub wirkt als Vehikel für Erreger und reizt die Atemwege
- ☐ Hemmt die Flimmerepithelien
- ☐ Führt zu Lymphozyteninfiltration in die Lunge

Auswerten

Feedback

Richtig: Die im Staub enthaltenen Erreger werden mit dem Staub eingeatmet und gelangen so in die Lunge. Der Staub reizt zusätzlich die Atemwege und erleichtert so eine Infektion. Ein hoher Staubgehalt in der Luft führt also zu vermehrten Atemwegsproblemen.

Falsch: Der Staub wird von den Schweinen eingeatmet und gelangt in den Respirationstrakt. Welche schädigende Wirkung hat er genau?

*Nun schaust du dir die Einzeltiere näher an.
Es bieten sich dir diese Bilder:*



Platzhalter Bild:
Auseinanderwachsen

Problematik

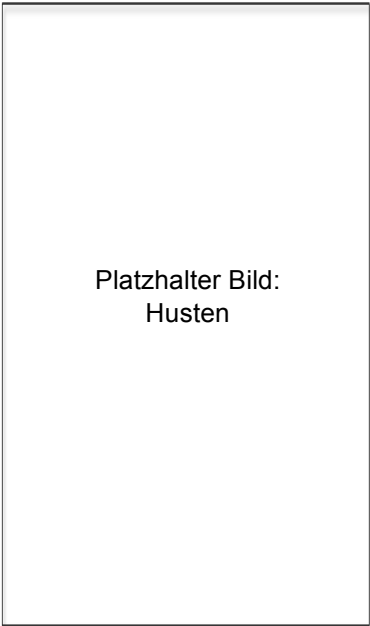


Platzhalter Bild:
Konjunktivitis

Problematik

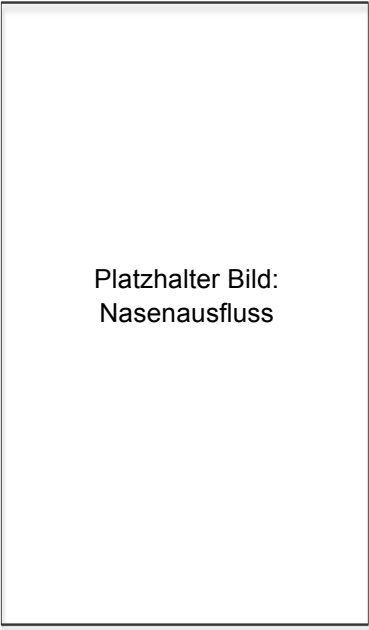


Platzhalter Bild:
Hundesitzig

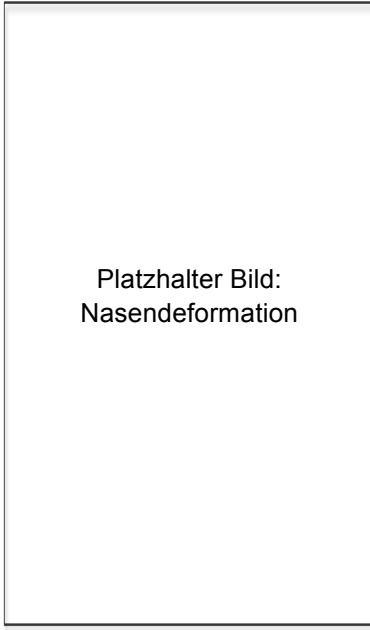


Platzhalter Bild:
Husten

Problematik



Platzhalter Bild:
Nasenausfluss



Platzhalter Bild:
Nasendeformation

Die Problematik im Betrieb "Schmidt"

Welche Symptome sind dir aufgefallen?

- ☐ Konjunktivitis
- ☐ Diarrhoe
- ☐ Schiefe Nasen
- ☐ Auseinanderwachsen
- ☐ Nasenausfluss
- ☐ Nasenrückenödem
- ☐ Alle diese Symptome

Auswerten

Feedback

Richtig: Die Schweine zeigen eine respiratorische Symptomatik mit Konjunktivitis, Nasenausfluss und schiefen Nasen. Sie wachsen auseinander, in einigen Buchten sind Kümmerer.

Falsch: Schau dir noch einmal die Bilder von den Einzeltieren an und achte auf die gezeigten Symptome.

Du machst dir Notizen:

Problemliste:

- Husten und Niesen in allen Altersgruppen
- Konjunktivitis
- Auseinanderwachsen und Kümern
- Hundesitzige Stellung, Maulatmung
- Nasenausfluss
- Schiefe Nasen, verkürzter Unterkiefer
- Schwanz- und Flankenbeißen

*Um Näheres über die Problematik im Betrieb herauszufinden, suchst du dir zwei klinisch erkrankte Tiere aus.
Zunächst führst du eine klinische Einzeltieruntersuchung durch, danach nimmst du die Schweine mit zur Sektion.*

Einzeltieruntersuchung

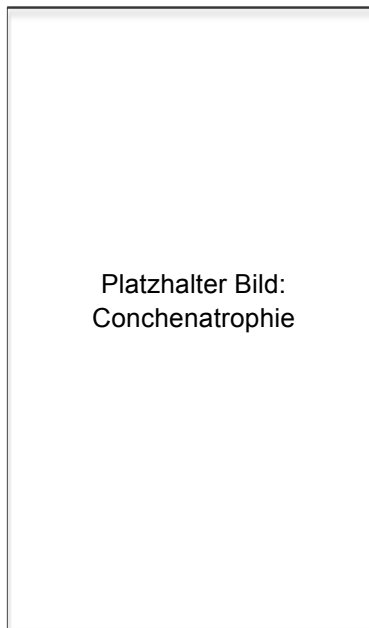
- Gewicht: 45 kg
- Ernährungszustand: mäßig
- Verhalten+ Körperhaltung: obB
- Temperatur: 37,6°C
- Herz-Kreislauf: Puls:100/min, regelmäßig
- Atmung: 36/min, costoabdominal, Husten
- Auskultation: mgr. inspiratorisch verschärftes Atemgeräusch
- Nase: leicht schief, ggr. Nasenausfluss
- Augen: Konjunktiven gerötet, eitriger Augenausfluss
- Geschlechtsorgane: obB, weiblich
- ZNS, GIT, Haut: obB
- keine medikamentelle Vorbehandlung



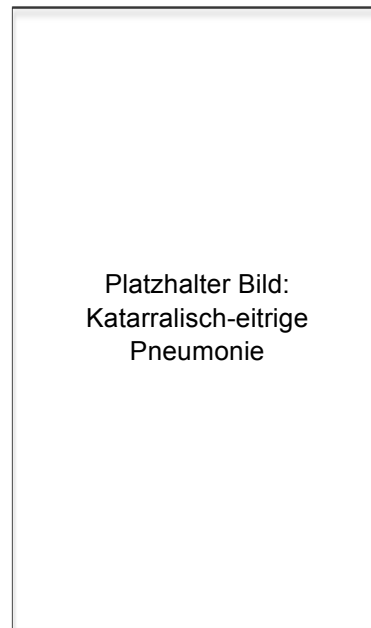
Platzhalter Bild:
Konjunktivitis

In der Sektion werden einige Befunde erhoben.

Tier 1



Conchenatrophie



**Katarralisch-eitrige
Pneumonie**

Tier 1

Pathologisch anatomischer Befund:

Lunge:

- hgr. multifokale katarrhalisch-eitrige Bronchopneumonie der Spitzenlappen (beidseits)

Nase:

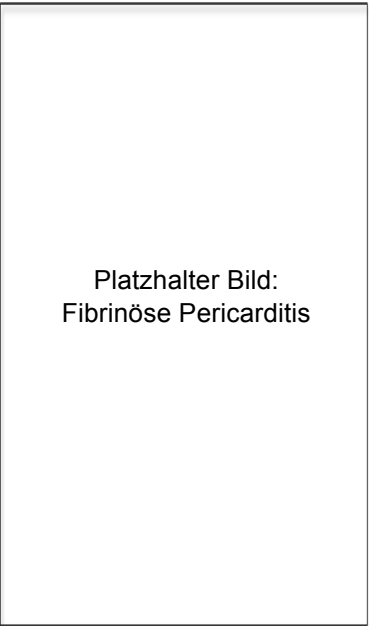
- mgr. Rhinitis atrophicans

Ohren:

- multiple Hämorrhagien (Bissspuren)

Tier 2

Platzhalter Bild:
Thoraxerguss

Tier 2

Platzhalter Bild:
Fibrinöse Pericarditis

Fibrinöse Pericarditis



Platzhalter Bild:
Conchenatrophie 2

Conchenatrophie

Pathologisch-anatomischer Befund:

- ca. 20 ml Thoraxerguss mit Fibrinflocken

Herz:

- hgr. chronische diffuse fibroplastische adhäsive Peri- und Epikarditis

Pleura:

- akute, diffuse nicht adhäsive fibrinöse Pleuritis

Nase:

- mgr. Rhinitis atrophicans

Lunge:

- katarrhalisch-eitrige Bronchopneumonie
-

Nachdem du die Sektionsbefunde gelesen hast, ergibt sich für dich bereits eine Verdachtsdiagnose.

An welchen Erreger musst du bei einer fibrinösen Pericarditis denken?

- ☐ Bordetella bronchiseptica
- ☐ Hämophilus parasuis
- ☐ Streptokokken
- ☐ Staphylokokken

Auswerten

Platzhalter Bild:
Fibrinöse Pericarditis

Feedback

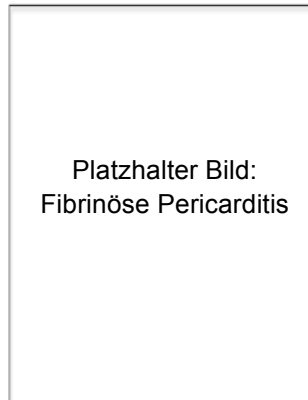
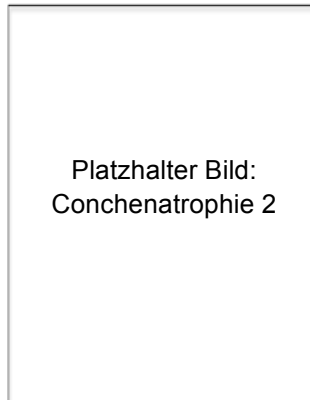
Richtig: Hämophilus parasuis, der Erreger der Glässerschen Krankheit, verursacht serofibrinöse Entzündungen von Pleura, Perikard, Peritoneum, Gelenken und Meningen.

Falsch: Fibrinöse Entzündungen der serösen Häute sind charakteristisch für eine bestimmte Erkrankung.

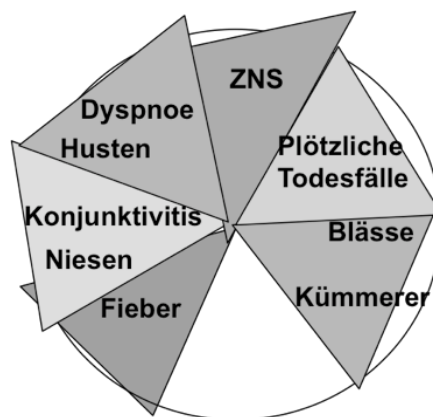
Deine Verdachtsdiagnose nach der Sektion lautet:

Progressive Rhinitis Atrophicans

(+ Hämophilus parasuis)



Differentialdiagnosen Atemwegserkrankungen



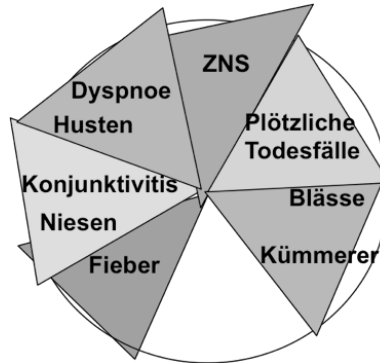
Welche Differentialdiagnosen müssen berücksichtigt werden?

Hier geht es zum [<Differentialdiagnosen – Quiz>](#).

Differentialdiagnosen im Bestand

Bakteriell:

- Pasteurellen
- Bordetellen
- Hämophilus
- Streptokokken
- Salmonellen
- Mykoplasmen
- APP



Viral:

- PRRSV
- PCV-2
- Influenza
- ESP AK

Labordiagnostik!

[Differentialdiagnosen]

Viral bedingte Atemwegserkrankungen

<PCV-2>

- *löst Husten, Konjunktivitis und interstitielle Pneumonie aus. In der Sektion finden sich eine proliferative Pneumonie und generalisierte Lymphknotenschwellung.*

<PRRSV>

- *tritt häufig in Kombination mit anderen Erregern, besonders PCV-2, auf und zeigt einen wellenförmigen Verlauf.*

<Influenza A>

- *verursacht interstitielle und katarrhalisch-eitrige Pneumonien.*

Bakteriell bedingte Atemwegserkrankungen

<Mycoplasma hyopneumoniae>

- *Der Erreger kann trockenen Husten ohne Fieber auslösen. Die Tiere wurden im Ferkelalter gegen diesen Erreger geimpft.*

<Pasteurella multocida>

- *Differentialdiagnose für katarralisch-eitrige Bronchopneumonie und fibrinöse bis eitrig-nekrotisierende Serositis*

<Actinobacillus pleuropneumoniae>

- *Verursacht eine fibrinöse hämorrhagische Pleuropneumonie und mittelgradige chronische exsudative fibroplastische Pleuritis*

<Haemophilus parasuis>

- *Der Erreger löst Husten und Dyspnoe aus, in der Sektion zeigen sich fibrinöse Verklebungen. Allerdings kommt dieser Keim auch ubiquitär vor, ein Nachweis bedeutet somit nicht immer eine klinische Erkrankung.*

<Bordetella bronchiseptica>

- *Differentialdiagnose für katarralisch-eitrige Bronchopneumonie*

<Streptokokkus suis>

- *Löst Arthritis, Pneumonien und eitrige Meningitis aus*

Nun überlegst du weiter:

Wie kannst du toxinbildende Pasteurellen nachweisen?

- ☐ BU + PCR zum Nachweis des toxincodierenden Gens
- ☐ BU mit hämolytischen Wachstum
- ☐ BU mit hämolytischen Wachstum,
- ☐ Serotypisierung des Toxins
- ☐ PCR: Pasteurellen-AG + Klinik

Auswerten

Feedback

Richtig: Einzig der Nachweis des toxincodierenden Gens mittels PCR ist beweisend für eine progressive Rhinitis atrophicans.

Falsch: Der alleinige Nachweis von Pasteurellen ist nicht beweisend für das Vorliegen einer progressiven RA.

Du möchtest einige labordiagnostische Untersuchungen einleiten.

Bakteriologische Untersuchung

- Resistenztest

PCR

- PRRSV, PCV-2, Influenza
- APP, H. parasuis, M. hyopneumoniae
- Bei positivem Pasteurellennachweis
- Nachweis des toxin codierenden Gens



Du rufst den Chef an,

*da du unsicher bist, was du als Nächstes tun solltest.
Statt einer Antwort kommt jedoch eine Gegenfrage!*

Welches Probenmaterial solltest du wählen, wenn du toxinbildende Pasteurellen nachweisen willst?

- ☐ Biopsie der Maulschleimhaut
- ☐ Bronchoalveoläre
- ☐ Lavage Nasentupfer
- ☐ Sockentupfer und Umgebungsproben (Staub)

Auswerten

Feedback

Richtig: Da sich die toxinbildenden Pasteurellen bevorzugt in Schleimansammlungen der Nasenschleimhaut ansiedeln, eignen sich Nasentupferproben gut für den Nachweis. Eine bronchoalveoläre Lavage hingegen eignet sich zum Nachweis von Keimen in der Lunge.

Falsch: Die Proben sollten an Stellen genommen werden, an denen eine hohe Erregerkonzentration erwartet wird. Sinnvoll ist es, sich an die Pathogenese des nachzuweisenden Keimes zu erinnern.

Da du dich nun genau über die Labordiagnostik informiert hast, nimmst du jetzt Proben im Bestand.

Nasentupfer

- BU + PCR

Lunge von Sektionstieren

- BU + PCR

Probennahme: Nasentupfer

- *Sterile Entnahme des Tupfers aus der Verpackung Schwein fixieren*
- *Tupfer medial ins Nasenloch einführen*
- *Abstrichrichtung mediodorsal*
- *Beschriftung mit Bestand, Tiernummer, Datum und Tierarzt*
- *Einsenden mit eindeutigem Untersuchungswunsch*

Nach drei Tagen erhältst du die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchung. Zusammen mit den PCR-Ergebnissen wertest du diese aus.

BU-Ergebnisse:

Lunge:

- *Pasteurella multocida: +*
- *Bordetella bronchiseptica: - bis +*
- *Hämophilus parasuis: ++*

Nasentupfer:

- *Pasteurella multocida: +*
- *Bordetella bronchiseptica: + bis ++*

PCR-Ergebnisse

- *Hämophilus parasuis: **positiv***
- *Pasteurella multocida: **positiv***
- *Toxinnachweis positiv*

Kein Nachweis von:

- *PRRSV, PCV-2, Influenza*
- *APP, M. hyopneumoniae*

Deine Diagnose für den Bestand "Schmidt" lautet also:

Progressive Rhinitis Atrophicans

+

Hämophilus parasuis Infektion

Da du nicht mehr alle Fakten zu Rhinitis atrophicans im Kopf hast, schlägst du schnell in der umfangreichen Bibliothek von Dr. Pigmaster nach.

Rhinitis Atrophicans (Schnüffelkrankheit)



Platzhalter Grafik:
Pathogenese Rhinitis atrophicans

Erläuterung

Toxinbildende Pasteurella multocida Stämme = Erreger der progressiven Rhinitis atrophicans (pRA)

Nicht-toxinbildende Pasteurella multocida Stämme = Erreger der sekundären Lungenpasteurellose

Umweltfaktoren wie Staub und Immunität der Schweine beeinflussen ebenfalls das Krankheitsbild.

Pathogenese

Platzhalter Grafik:
Pathogenese Rhinitis atrophicans 2

Erläuterung

- *Durch Schleimhautschäden und Schleimansammlung in der Nase, welche durch primär andere Ursachen entstehen, siedeln sich die toxinbildenden Pasteurellen an und verursachen eine katarrhalisch-eitrige Rhinitis*
- *Toxin hemmt die Osteoblasten, die Osteoklastentätigkeit bleibt unvermindert*
- *Missverhältnis zwischen auf- bzw. abbauenden Prozessen an der knöchernen Grundlage der Nasenmuscheln*
- *Knochen wird abgebaut und durch Bindegewebe ersetzt --> Conchendysplasie*



Du rufst den Chef an und fragst, was wohl die geeignete Therapie wäre.

„Eine antibiotische Therapie ist angezeigt.

Nimm z. B.: Trimetoprim-Sulfonamid, Tetracyclin, Amoxicillin oder Tilmicosin.

Aber vergiss nicht, die Therapie sollte bei Mäster und Ferkelerzeuger erfolgen!“

Welche Maßnahme(n) bezüglich RA ist/sind in einem Zuchtbetrieb verboten?

- ☐ Serologische Kontrollen
- ☐ Abschirmung des Bestandes
- ☐ Behandlung und Vakzinierung
- ☐ Repopulation des Bestandes

Auswerten

Feedback

Richtig: Ziel sind pRA freie Zuchtbetriebe. Um die Symptomatik nicht zu verschleiern, darf weder geimpft noch behandelt werden.

Falsch: Ziel sind pRA freie Zuchtbetriebe. Wie könnte das erreicht werden?

CAVE: Keine Therapie oder Impfung in Herdbuchbetrieben!

Tiere sind zu merzen!

Details

*In einem Herdbuchbetrieb sind mit *P. multocida* infizierte Schweine, aufgrund des hohen Hygienestatus, meist symptomlose Träger.*

Werden diese Tiere jedoch in einem Betrieb mit schlechterem Hygienestatus verbracht (z. B. Ferkelerzeuger), kommt es unter Einfluss der Umweltfaktoren zu einem massiven Ausbruch der Erkrankung.

Um dies zu vermeiden, wird von Herdbuchbetrieben pRA- Freiheit gefordert. Therapie und Impfung verschleiern die Symptomatik und sind deswegen verboten.

Du besprichst mit Herrn Schmidt den Therapieplan. Außerdem rätst du ihm, dringend prophylaktische Maßnahmen zu ergreifen, um einen Wiederausbruch zu verhindern.

Prophylaxe

Verminderung der prädispositionierenden Faktoren!

Mäster:

- Konsequentes Rein-Raus-Verfahren
- Reinigung und Desinfektion der Ställe vor jedem Einstallen
- Optimierte Stallklima bezüglich
 - Luftqualität
 - Staubgehalt

Ferkelerzeuger:

- Hygienische Maßnahmen
 - Management:
 - Zukauf aus pRA-freien Betrieben
 - Quarantäne
 - Muttertiervakzinierung
 - Aufbau eines pRA-freien Bestandes
-

Am nächsten Tag legst du Dr. Pigmaster deinen Abschlussbericht vor.

„Gute Arbeit! Mal schauen ob du mit der nächsten Bestandsproblematik genau so gut zurecht kommst!“

„Danke!“, antwortest du und begibst dich gut gelaunt in deinen wohlverdienten Feierabend, denn morgen wartet schon der nächste Betrieb auf dich.

Ende!

<Testfragen> zum Thema

Platzhalter Abschlussbild

Weiter mit dem nächsten <[Fall?]>

10.2 Studienfragen

10.2.1 **FALL 1 – ATEMWEGSERKRANKUNGEN IN DER MAST**

Eine schematische Darstellung der zeitlichen Abfolge der Studienfragen innerhalb der Veranstaltungen findet sich in Tabelle 1 im Textteil.

- Randomisierte Vergleichsstudie im 7. Semester
- Vergleich von Kleingruppenvorlesung und E-Learning im Rotationsjahr

Baselinefragen

1.1(E2) Wie weist du eine akute APP Infektion im Mastbetrieb nach?

- ☐ **Klinik, BU und PCR**
- ☐ Klinik, PCR und Serologie
- ☐ Klinik, BU
- ☐ Klinik, Serologie und BU

2.1 (E3) Atemwegsproblematik: Welches Symptom erwartest du nicht?

- ☐ Konjunktivitis
- ☐ Tachypnoe
- ☐ Mastdarmvorfall
- ☐ **Abszesse**

3.1 (E1) Welcher Erreger ist keine Differentialdiagnose zu Atemwegserkrankungen im Mastbetrieb?

- ☐ ESP-V
- ☐ PRRSV
- ☐ Aujeszky
- ☐ **Rotlauf**

Zwischenfragen im E-learning

1.2 (Z1) Welche Labordiagnostik sollte bezüglich einer akuten Infektion mit APP in einem Mastbetrieb eingeleitet werden?

- ☐ **Klinik, BU und PCR**
- ☐ Klinik, PCR und Serologie
- ☐ Klinik, BU
- ☐ Klinik, Serologie und BU

2.2 (Z2) Welches Symptom ist nicht mit einer Atemwegserkrankung assoziiert?

- ☐ 1. Bild: Husten
- ☐ 2. Bild: Hundesitzig
- ☐ 3. Bild: Mastdarmvorfall
- ☐ **4. Bild: Abszess der Unterhaut**
- ☐ 5. Bild: Eitrige Konjunktivitis
- ☐ 6. Bild: Katarrhalische Konjunktivitis

4.1 (Z3) Welches Tier : Tränke Verhältnis ist vorgeschrieben?

- ☐ 1: 10
- ☐ **1 : 12**
- ☐ 1 : 15
- ☐ 1 : 8

5.1 (Z4) Hämorrhagische Pneumonie mit fibrinösen Auflagerungen:Welche Verdachtsdiagnose hast du aufgrund des Sektionsbefundes?

- ☐ Influenza A
- ☐ Mycoplasmen
- ☐ Pasteurellen
- ☐ **APP**

6.1 (Z5) Wie groß ist die Bedeutung von PCV-2 in dem Bestand einzuschätzen?

- ☐ Eine positive PCV-2 PCR hat immer klinische Bedeutung
- ☐ Eine positive PCV-2 PCR ist unbedeutend, da der Keim ubiquitär ist
- ☐ RT-PCR < 10^8 hat noch keine klinische Bedeutung
- ☐ ***RT-PCR > 10^6 hat klinische Bedeutung***

Abschlussfragen**1.x (W2) Wie weist du eine akute APP Infektion im Mastbetrieb nach?**

- ☐ ***Klinik, BU und PCR***
- ☐ Klinik, PCR und Serologie
- ☐ Klinik, BU
- ☐ Klinik, Serologie und BU

2.x (W3) Atemwegsproblematik: Welches Symptom erwartest du nicht?

- ☐ Konjunktivitis
- ☐ Tachypnoe
- ☐ Mastdarmvorfall
- ☐ ***Abszesse***

3.1 (W1) Welcher Erreger ist keine Differentialdiagnose zu Atemwegserkrankungen im Mastbetrieb?

- ☐ ESP-V
- ☐ PRRSV
- ☐ Aujeszky
- ☐ ***Rotlauf***

4.x (WZ1) Welches Tier : Tränke Verhältnis ist vorgeschrieben?

- ☐ 1: 10
- ☐ **1 : 12**
- ☐ 1 : 15
- ☐ 1 : 8

5.x (WZ2) Für welche Verdachtsdiagnose spricht eine hämorrhagische Pneumonie mit fibrinöser Pleuritis?

- ☐ Influenza A
- ☐ Mycoplasmen
- ☐ Pasteurellen
- ☐ **APP**

6.x (WZ3) PCV-2: Wie ist eine RT PCR von $2,93 \times 10^6$ zu beurteilen?

- ☐ PCV-2 ist immer klinisch relevant
- ☐ PCV-2 ist nicht klinisch relevant, da der Keim ubiquitär vorkommt
- ☐ **PCV-2 ist klinisch relevant, da $RT\ PCR > 1 \times 10^6$**
- ☐ PCV-2 ist nicht klinisch relevant, da $RT\ PCR < 1 \times 10^8$

7 (A1) Welche Verlustrate in der Mast sollte realistischerweise angestrebt werden?

- ☐ < 0,5 %
- ☐ < 1 %
- ☐ < 3,5 %
- ☐ **< 2,5 %**

8 (A2) Welcher Erreger ist kein Erreger des „PRDCs“?

- ☐ PRRSV
- ☐ Hämophilus parasuis
- ☐ ***Mycoplasma hyosynoviae***
- ☐ PCV-2

9 (A3) Verstopfter Spaltenboden: Welche Aussage ist korrekt?

- ☐ Ist Folge von zu breiten Spalten
- ☐ Verstößt gegen die Schweinehaltungshygiene-VO
- ☐ ***Führt zu erhöhten Schadgasgehalten in der Luft***
- ☐ Führt zu erhöhten Temperaturschwankungen

10 (A4) Welcher Erreger benötigt eine vorherige Aktivierung des Immunsystems, um klinische Relevanz zu erlangen?

- ☐ APP
- ☐ Influenza A
- ☐ ***PCV-2***
- ☐ Hämophilus parasuis

10.2.2 FALL 2– DURCHFALL IN DER MAST

Eine schematische Darstellung der zeitlichen Abfolge der Studienfragen innerhalb der Veranstaltungen findet sich in Tabelle 2 im Textteil.

- Crossoverstudie zum Vergleich von Blended Learning und Vorlesung

Warst du bei der letzten Klicker-Vorlesung:

- ☐ In Gruppe 1: Erst Vorlesung, dann Kaffee
- ☐ In Gruppe 2: Erst Kaffee, dann Vorlesung
- ☐ Gar nicht da

Baselinefragen:

1.1 (E1) Eine hämorrhagische Typhlocolitis spricht für welchen Erreger?

- ☐ PIA
- ☐ TGE
- ☐ Colidiarrhoe
- ☐ **Dysenterie**

2.1 Langzeitlernerfolg (E2) Welche Verlustrate in der Mast sollte realistischerweise angestrebt werden?

- ☐ < 0,5 %
- ☐ < 1 %
- ☐ **< 2,5 %**
- ☐ < 3,5 %

3.1 Langzeitlernerfolg (E 3) Welches Tier : Tränke Verhältnis ist vorgeschrieben?

- ☐ 1 : 8
- ☐ 1 : 10
- ☐ **1 : 12**
- ☐ 1 : 15

Fragen im Lernprogramm:

1.2 (Z1) Bei einer hämorrhagischen Colitis denkst du an... und...? (MC)

- ☐ PIA
- ☐ TGE
- ☐ **Salmonellose**
- ☐ **Dysenterie**

2.2 (Z2) Welche Verlustrate in der Mast sollte realistischerweise angestrebt werden?

- ☐ < 0,5 %
- ☐ < 1 %
- ☐ < **2,5 %**
- ☐ < 3,5 %

4.1 (Z3) Welche Therapie bietet sich bei diesen Befunden an?

- ☐ Wir verwenden Tetrazykline oder Fenbendazol
- ☐ **Wir setzen Tiamulin, Valnemulin oder sogar Tyvalosin ein**
- ☐ Wir setzen Tylosin ein
- ☐ Es steht keine sinnvolle Therapie zur Verfügung

5.1 (Z4) Wie weist du Lawsonien in einer Kotprobe nach?

- ☐ BU, Anzucht auf Kligler-Agar
- ☐ Durch hämolytisches Wachstum auf Blutagar, dann Resistenztest
- ☐ **PCR = Mittel der Wahl**
- ☐ Nachweis ist nicht notwendig, da Lawsonien ubiquitär vorkommen

6.1 (Z5) Wie hoch sollte die Fließgeschwindigkeit einer Nippeltränke in einem Mastbetrieb sein?

- ☐ 0,4 l/30 sec
- ☐ 0,5l/min
- ☐ **1l/min**
- ☐ 2l/min

Abschlussfragen:

1.x (W1/WZ4) Eine hämorrhagische Typhlocolitis spricht für welchen Erreger?

- ☐ PIA
- ☐ TGE
- ☐ Colidiarrhoe
- ☐ **Dysenterie**

2.2 (W2) Welche Verlustrate in der Mast sollte realistischerweise angestrebt werden?

- ☐ < 0,5 %
- ☐ < 1 %
- ☐ **< 2,5 %**
- ☐ < 3,5 %

3.2 (W3) Welches Tier : Tränke Verhältnis ist vorgeschrieben?

- ☐ 1:8
- ☐ 1:10
- ☐ **1:12**
- ☐ 1:15

4.x (WZ1) Welche Wirkstoffe eignen sich zur Bekämpfung einer Brachyspireninfektion?

- ☐ **Valnemulin, Tiamulin, Tyvalosin**
- ☐ Tylosin, Fenbendazol, Valnemulin
- ☐ Valnemulin, Tylosin, Tetrazyklin
- ☐ Tetrazyklin, Tiamulin, Fenbendazol

5.x (WZ2) Wie weist du Lawsonien in einer Kotprobe nach?

- ☐ BU, Anzucht auf Kligler-Agar
- ☐ Durch hämolytisches Wachstum auf Blutagar, dann Resistenztest
- ☐ **PCR = Mittel der Wahl**
- ☐ Nachweis ist nicht notwendig, da Lawsonien ubiquitär vorkommen

6.x (WZ3) Wie hoch sollte die Fließgeschwindigkeit einer Nippeltränke in einem Mastbetrieb sein?

- ☐ 0,4l/30sec
- ☐ 0,5l/min
- ☐ **1 l/min**
- ☐ 2 l/min

7 (A1) Brachyspiren: Welche Aussage trifft nicht zu?

- ☐ **Resistenzen sind nicht bekannt, PCR reicht zum Nachweis aus**
- ☐ Sind Erreger der Spirochaetendiarrhoe
- ☐ Lassen sich nur schwer anzüchten
- ☐ Infektion mit Brachyspiren wird durch verstopften Spaltenboden begünstigt

8 (A2) Durchfall in der Mast: Welche Parasiten kommen differentialdiagnostisch in Frage?

- ☐ Hyostrongylus rubidus
- ☐ **Trichuris suis, Isospora suis**
- ☐ Strongyloides ransomi
- ☐ Metastrongylus sp.

9 (A3) Welcher dieser Erreger kann nicht auf einem Blutagar angezüchtet werden?

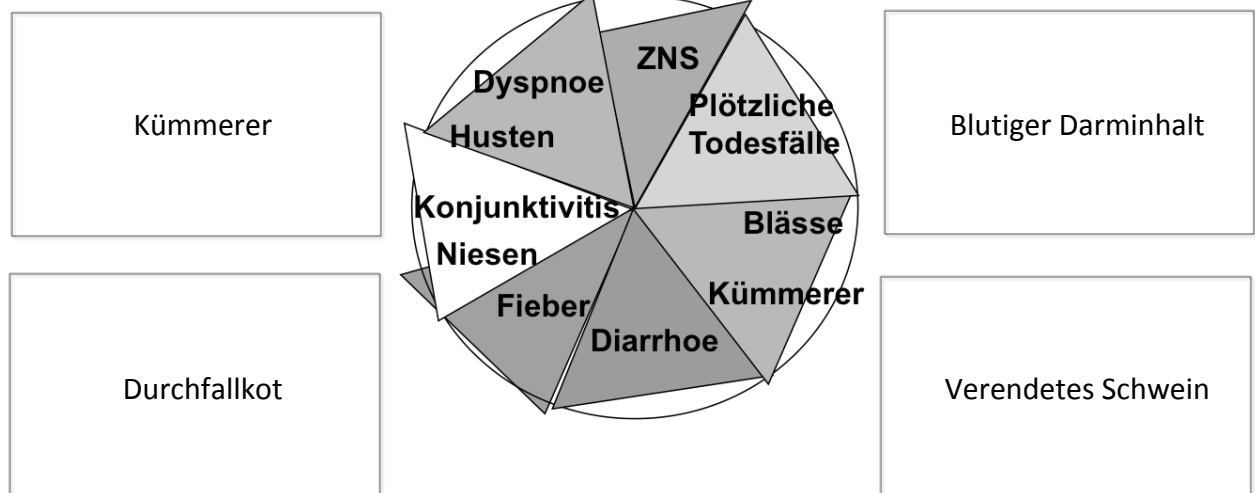
- ☐ Brachyspiren
- ☐ Salmonellen
- ☐ E. coli
- ☐ **Lawsonien**

10 (A4) Welche Differentialdiagnose kommt bei Durchfall in der Mast in Frage?

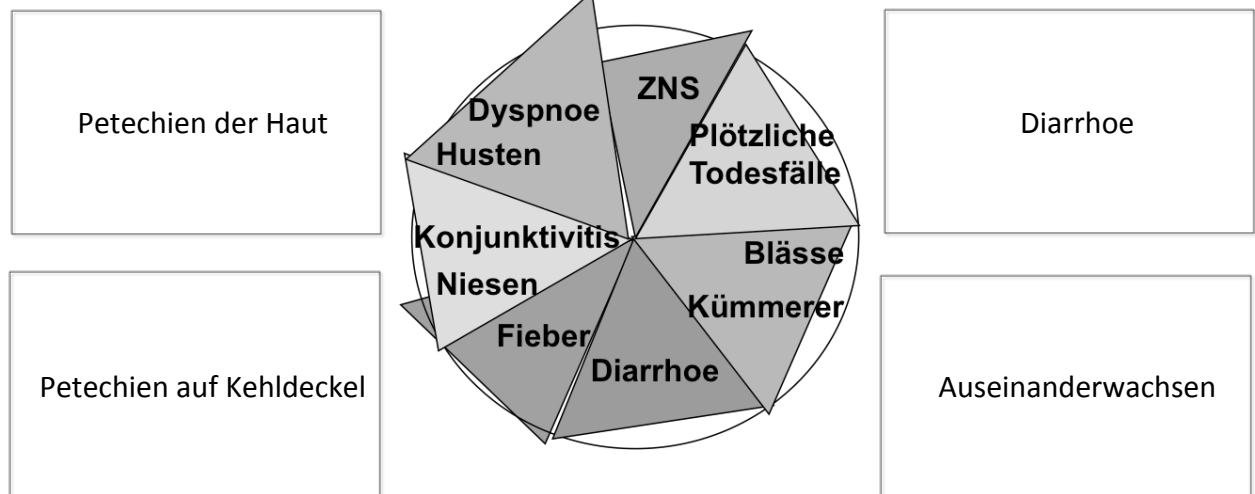
- ☐ Rotavirus Infektion
- ☐ **Spirochaetendiarrhoe**
- ☐ Kokzidiose
- ☐ Cl. Perfringens Infektion

Differentialdiagnosenquiz – Durchfall in der Mast

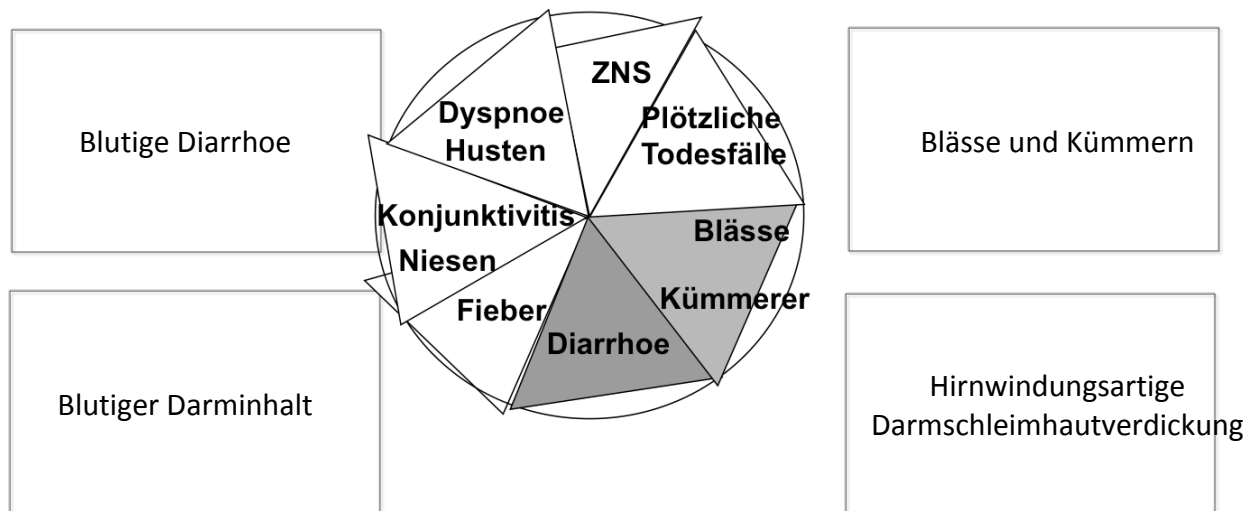
DD1 Für welchen Erreger sprechen die Symptome?



- ☐ Brachyspiren
- ☐ Lawsonien
- ☐ Kokzidien
- ☐ **Salmonellen**

DD2 Für welchen Erreger sprechen die Symptome?

- ☐ **ESP**
- ☐ Salmonellose
- ☐ Colidiarrhoe
- ☐ Rotavirus

DD3 Für welchen Erreger sprechen die Symptome?

- ☐ TGE
- ☐ **PIA**
- ☐ EVD
- ☐ Strongyliden

10.2.3 FALL 3– RHINITIS ATROPHICANS

Eine schematische Darstellung der zeitlichen Abfolge der Studienfragen innerhalb der Veranstaltungen findet sich in Tabelle 3 im Textteil.

- Crossoverstudie zum Vergleich von Blended Learning und Vorlesung

Warst du bei der letzten Klicker-Vorlesung?

- ☐ In Gruppe 1: Erst Vorlesung, dann Kaffee
- ☐ In Gruppe 2: Erst Kaffee, dann Vorlesung
- ☐ Gar nicht da

Baselinefragen:**1.1 (E1) Welche Erregereigenschaft ist für den progressiven Verlauf der Rhinitis atrophicans verantwortlich?**

- ☐ hämolysierend
- ☐ **toxinbildend**
- ☐ Intrazelluläre Vermehrung
- ☐ Ausbildung von Fimbrien

2.1(E2, Langzeit) Welcher Erreger ist keine Differentialdiagnose zu Atemwegserkrankungen in der Mast?

- ☐ ESP
- ☐ PRRSV
- ☐ Aujeszký
- ☐ **Rotlauf**

3.1 (E3, Langzeit) Atemwegsproblematik in der Mast: Welches Symptom erwarten sie nicht?

- ☐ Konjunktivitis
- ☐ Tachypnoe
- ☐ Deformation der Nasenscheidewand
- ☐ **Abszesse**

Fragen im Lernprogramm:

4 (Z1) Welche Maßnahme(n) bezüglich RA ist/sind in Zuchtbeständen verboten?

- ☐ Serologische Kontrollen
- ☐ Abschirmung des Bestandes
- ☐ **Behandlung und Vakzinierung**
- ☐ Repopulation des Bestandes

5 (Z 2) Welchen Effekt hat der Staub auf den Respirationstrakt der Schweine?

- ☐ Gar keinen, er wird durch die Nase gefiltert
- ☐ **Er wirkt als Vehikel für Erreger und reizt die Atemwege**
- ☐ Er hemmt die Flimmerepithelien
- ☐ Er führt zu Lymphozyteninfiltration der Lunge

6 (Z 3) Welches Probenmaterial solltest du wählen, wenn du toxinbildende Pasteurellen nachweisen willst?

- ☐ Biopsie der Maulschleimhaut
- ☐ Bronchoalveoläre Lavage
- ☐ **Nasentupfer**
- ☐ Sockentupfer und Umgebungsproben (Staub)

7 (Z 4) An welchen Erreger musst du bei einer fibrinösen Pericarditis denken?

- ☐ Bordetellen
- ☐ ***Hämophilus***
- ☐ Streptokokken
- ☐ Staphylokokken

(8) Z 5 Wie kannst du toxinbildende Pasteurellen nachweisen?

- ☐ ***BU + PCR zum Nachweis des toxincodierenden Gens***
- ☐ BU mit hämolytischen Wachstum
- ☐ Serotypisierung des Toxins
- ☐ PCR: Pasteurellen-AG + Klinik

Abschlussfragen:**1.2 (W 1) Welche Erregereigenschaft ist für den progressiven Verlauf der Rhinitis atrophicans verantwortlich?**

- ☐ hämolysierend
- ☐ ***toxinbildend***
- ☐ Intrazelluläre Vermehrung
- ☐ Ausbildung von Fimbrien

2.2 (W 2) Welcher Erreger ist keine Differentialdiagnose zu Atemwegserkrankungen in der Mast?

- ☐ ESP
- ☐ PRRSV
- ☐ Aujetzký
- ☐ ***Rotlauf***

3.2 (W3) Atemwegsproblematik in der Mast: welches Symptom erwartest du nicht?

- ☐ Konjunktivitis
- ☐ Tachypnoe
- ☐ Deformation der Nasenscheidewand
- ☐ **Abszesse**

4.x WZ 1 = Welche Maßnahme(n) bezüglich RA ist/sind in Zuchtbeständen verboten?

- ☐ Serologische Kontrollen
- ☐ Abschirmung des Bestandes
- ☐ **Behandlung und Vakzinierung**
- ☐ Repopulation des Bestandes

5. x WZ 2 = Welchen Effekt hat der Staub auf den Respirationstrakt der Schweine?

- ☐ Gar keinen, er wird durch die Nase gefiltert
- ☐ **Er wirkt als Vehikel für Erreger und reizt die Atemwege**
- ☐ Er hemmt die Flimmerepithelien
- ☐ Er führt zu Lymphozyteninfiltration der Lunge

6.x WZ 3 = Welche Probe ist für den Nachweis von toxinbildenden Pasteurellen geeignet?

- ☐ Biopsie der Maulschleimhaut
- ☐ Bronchoalveoläre Lavage
- ☐ **Nasentupfer**
- ☐ Sockentupfer und Umgebungsproben (Staub)

7.x WZ 4 = Welche Verdachtsdiagnose hast du bei einer fibrinösen Pericarditis?

- ☐ Bordetellen
- ☐ ***Hämophilus***
- ☐ Streptokokken
- ☐ Staphylokokken

8 (A 1) Wie wird progressive RA festgestellt?

- ☐ Anhand der Höhe zum unteren Conchenrand hinter dem 1. Prämolaren
- ☐ Schiefer oder verkürzter Rüssel und Unterkiefer
- ☐ ***Nachweis toxinbildener Pasteurellen***
- ☐ Nachweis von *Pasteurella multocida* und/oder *Bordetella bronchiseptica*

9 (A 2) Wogegen richten sich die wichtigsten Ferkelimpfungen?

- ☐ Pasteurellen und Bordetellen
- ☐ *E. coli* und Clostridien
- ☐ ***PCV-2 und M. hyopneumoniae***
- ☐ APP und *Hämophilus*

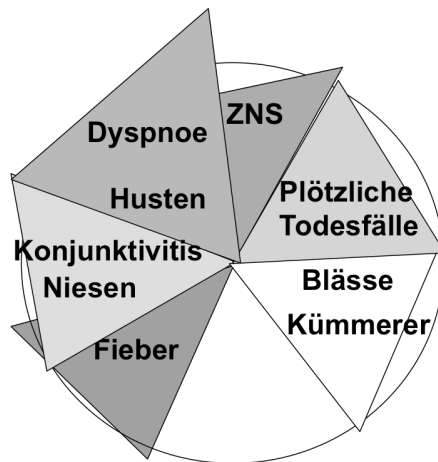
10 (A 3) Hundesitzige Stellung: Welche Aussage ist falsch?

- ☐ Wird von gesunden Schweinen nur kurz vor dem Aufstehen eingenommen
- ☐ Kann Anzeichen für Hinterhandslahmheiten sein
- ☐ Kann Anzeichen von Dyspnoe sein
- ☐ ***Kann Anzeichen für Schluckbeschwerden sein***

Differentialdiagnosenquiz – Atemwegserkrankungen:

DD1: Für welchen Erreger sprechen die Symptome?

Mastschwein mit
Dyspnoe

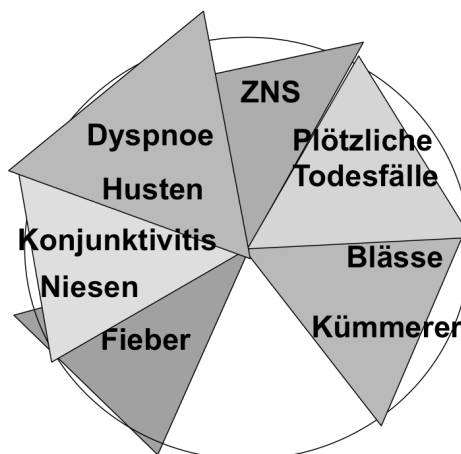


Katze im Schweinestall

- ☐ ESP
- ☐ PRRSV
- ☐ Influenza A
- ☐ **Aujeszky**

DD2: Für welchen Erreger sprechen die Symptome?

Petechien der Haut



Diarrhoe

Petechien auf Kehledeckel

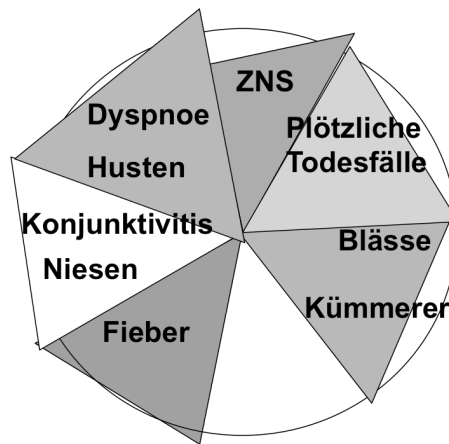
Auseinanderwachsen

- ☐ **ESP**
- ☐ PRRSV
- ☐ PCV-2
- ☐ Influenza A

DD3: Für welchen Erreger sprechen die Symptome?

Kümmerner

Durchfallkot



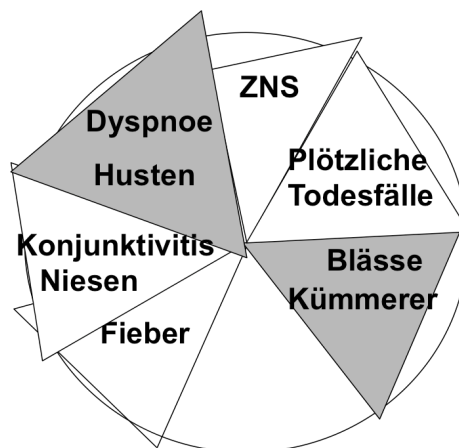
Blutiger Darminhalt

Verendetes Schwein

- ☐ PCV - 2
- ☐ PRRSV
- ☐ Bordetellen/Pasteurellen
- ☐ **Salmonellen**

DD4: Für welchen Erreger sprechen die Symptome?

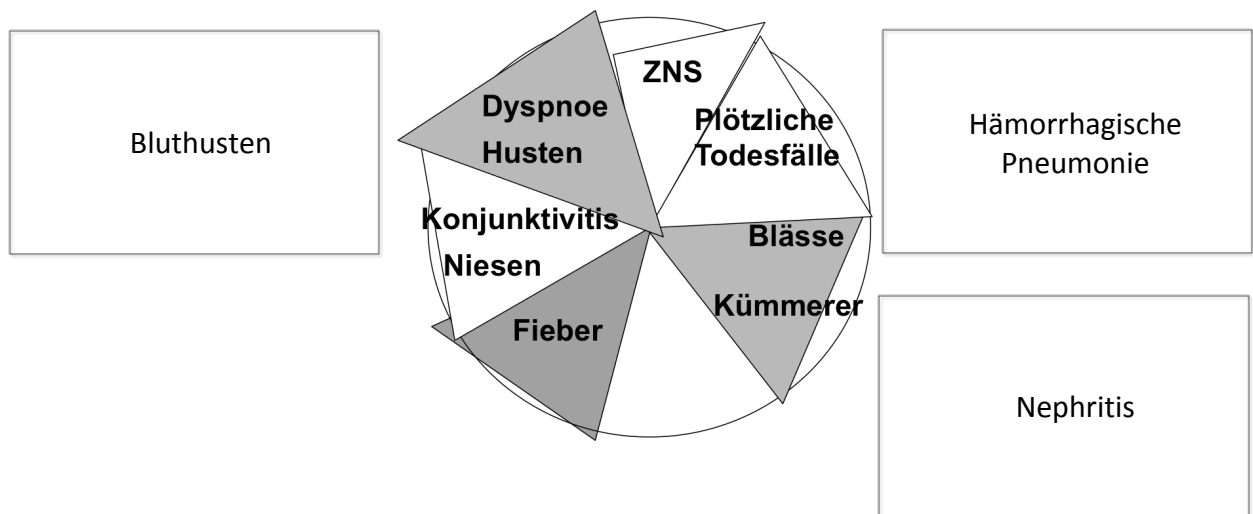
Dermatitis



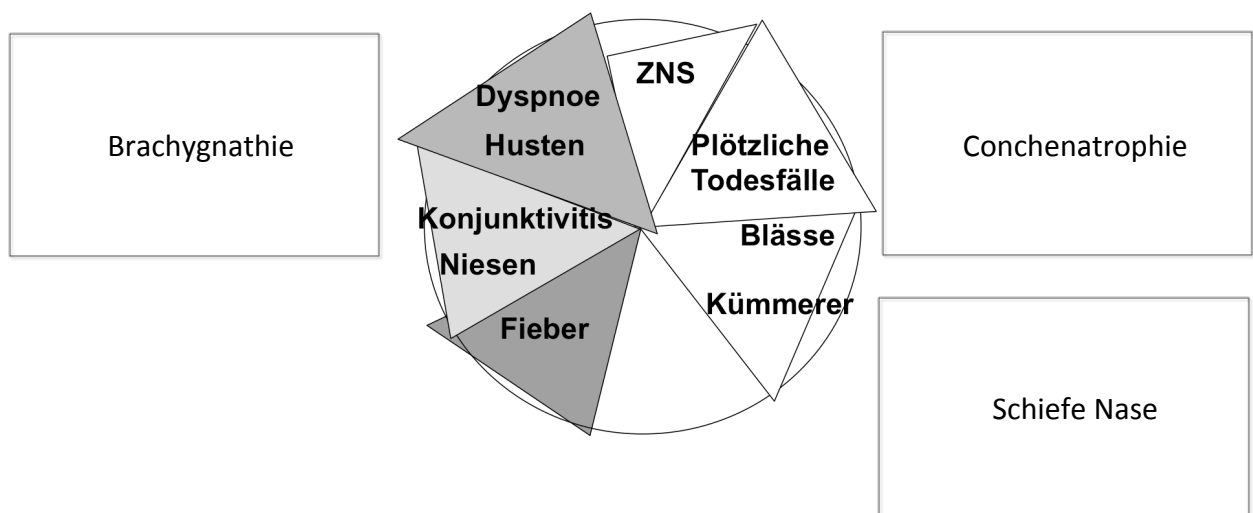
Blässe und Kümmern

Nephritis

- ☐ **PCV - 2**
- ☐ Hämophilus/Streptokokken
- ☐ APP
- ☐ PRRSV

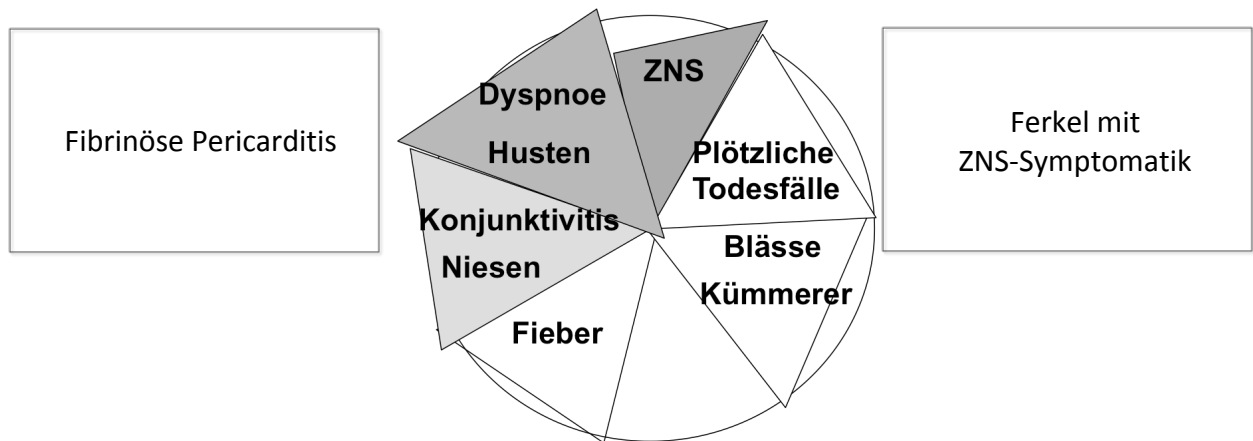
DD5: Für welchen Erreger sprechen die Symptome?

- ☐ Pasteurellen/Bordetellen
- ☐ Hämophilus/Streptokokken
- ☐ Mycoplasmen
- ☐ **APP**

DD6: Für welchen Erreger sprechen die Symptome?

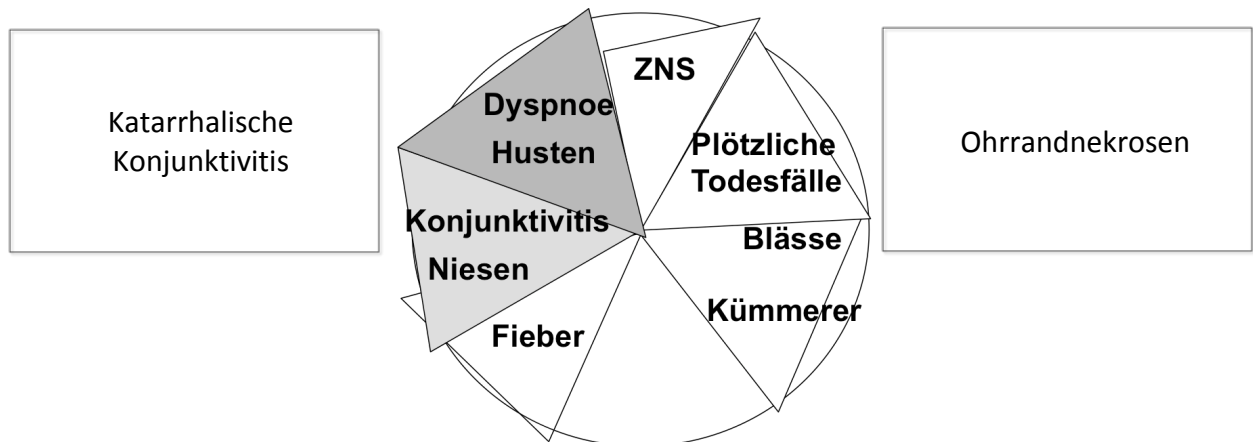
- ☐ **Pasteurellen/Bordetellen**
- ☐ Staphylokokken
- ☐ Hämophilus/Streptokokken
- ☐ Mycoplasmen

DD 7: Für welchen Erreger sprechen die Symptome?



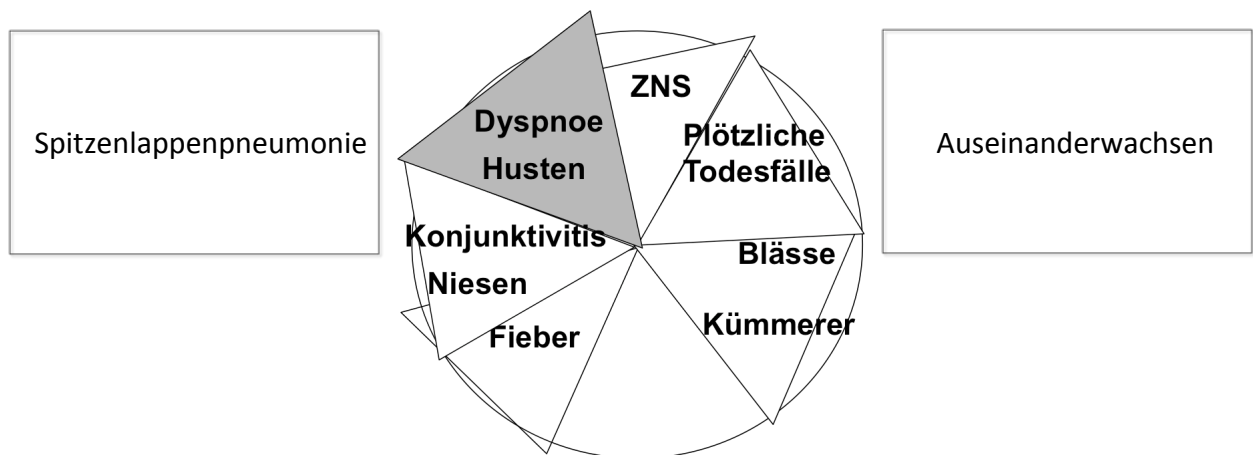
- ☐ APP
- ☐ Staphylokokken
- ☒ *Hämophilus/Streptokokken*
- ☐ PRRSV

DD 8: Für welchen Erreger sprechen die Symptome?



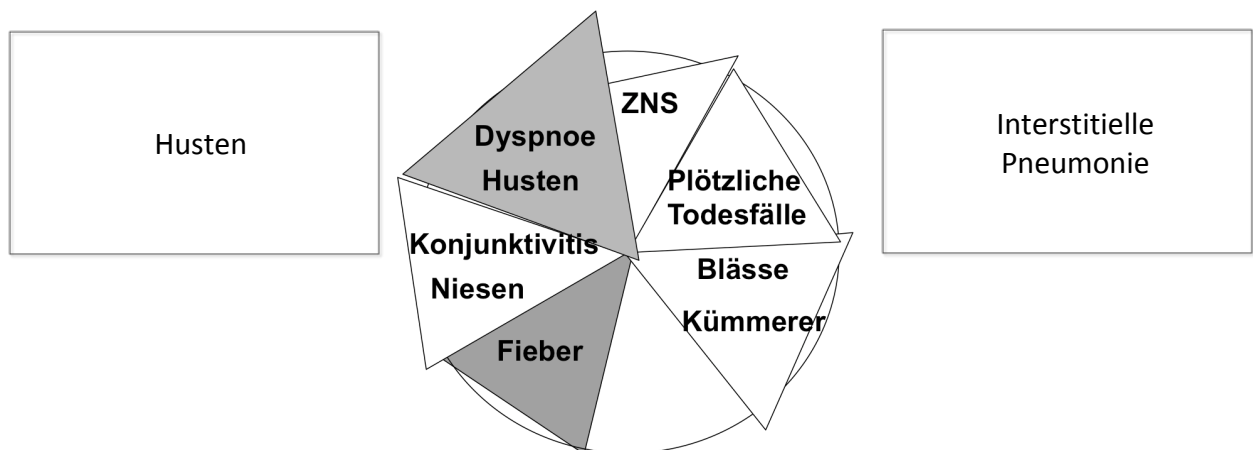
- ☐ Mykotoxinvergiftung
- ☐ Influenza A
- ☒ *PRRSV*
- ☐ PCV-2

DD 9: Für welchen Erreger sprechen die Symptome?



- ☐ APP
- ☐ Pasteurellen/Bordetellen
- ☐ Influenza A
- ☐ ***Mycoplasmen***

DD10: Für welchen Erreger sprechen die Symptome?



- ☐ ***Influenza A***
- ☐ Pasteurellen/Bordetellen
- ☐ Staphylokokken
- ☐ Mycoplasmen

10.3 Evaluationsbogen

Allgemeine Fragen:

Alter? _____ Jahre

Geschlecht?

- ☐ Weiblich
- ☐ männlich

Semester? _____

Haben Sie einen privaten Computer oder Laptop zur freien Verfügung?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Hat dieser Computer einen Internetzugang?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Wie schätzen Sie ihre eigenen Computerkenntnisse ein?

- ☐ Sehr gut
- ☐ Ich fühle mich sicher im alltäglichen Umgang mit Computern
- ☐ Ich fühle mich unsicher im Umgang mit Computern
- ☐ Ich kenne mich mit Computern gar nicht aus

Wie viel Prozent Ihrer Lernzeit verbringen Sie üblicherweise vor den Computer?

- ☐ Über 80 %
- ☐ 50 - 80 %
- ☐ 30 - 50 %
- ☐ 10 - 30 %
- ☐ 0 - 10 %

Wofür verwenden Sie den Computer beim Lernen? (Mehrfachnennungen möglich)

- ☐ Nachschlagen von Informationen im Internet (z. B. Google)
- ☐ Austausch mit anderen Studierenden in Foren oder Sozialen Netzwerken
- ☐ Verwendung von Lernprogrammen
- ☐ Zur Nutzung bereitgestellter Lehrmaterialien aus den Vorlesungen (z. B. PowerPoint Folien)

Wie häufig verwenden Sie Lernprogramme?

- ☐ Regelmäßig
- ☐ Immer mal wieder
- ☐ Zwischendurch zur Auflockerung des Lerntages
- ☐ Selten
- ☐ Nie

Welche Lernprogramme haben Sie bereits verwendet? (Mehrfachnennungen möglich)

- ☐ VetLearn
- ☐ ILIAS
- ☐ Physio CD
- ☐ Sonstige:

Nutzen Sie Lernprogramme zum Lernen für die Prüfung?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Wenn nein, Warum nicht? (Mehrfachnennungen möglich)

- ☐ Sie enthalten zu wenige Informationen
- ☐ Sie enthalten zu viele Informationen
- ☐ Mir war nicht bekannt, dass Lernprogramme angeboten werden
- ☐ Es stehen keine Lernprogramme für die benötigten Themen zur Verfügung
- ☐ Lernprogramme als Quelle erscheinen mir nicht vertrauenswürdig
- ☐ Lernprogramme werden vom Dozenten nicht empfohlen

Wünschen Sie sich ein größeres Angebot an Lernprogrammen?

- ☐ Das bisherige Angebot ist ausreichend
- ☐ Ein Lernprogramm zu jedem wichtigen Thema wäre wünschenswert
- ☐ Lernprogramme sind generell nicht notwendig

Fragen zu „Piglearn“ und ILIAS:

Wie hat Ihnen das Erstellen eines „Piglearn – Lernfalls“ gefallen?

- ☐ Sehr gut
- ☐ Gut
- ☐ Eher nicht so gut
- ☐ Nicht gut

Wie beurteilen Sie Ihren Lerneffekt bei der Bearbeitung ihres Themas?

- ☐ Sehr hoher Lerneffekt
- ☐ Guter Lerneffekt
- ☐ Eher geringer Lerneffekt
- ☐ Kein Lerneffekt

Haben Sie bereits vorher schon einmal eine Website erstellt oder programmiert?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Wie groß waren Ihre technischen Schwierigkeiten bei der Erstellung des Lernprogramms in ILIAS?

- ☐ Keine Schwierigkeiten
- ☐ Kleinere Schwierigkeiten, die jedoch meistens ausgeräumt werden konnten
- ☐ Größere Schwierigkeiten
- ☐ Große Schwierigkeiten, die das Arbeiten stark behindert haben

Konnten die vorhandenen Schwierigkeiten innerhalb der Rotationsgruppe gelöst werden?

- ☐ Ja, immer
- ☐ Ja, meistens
- ☐ Eher selten
- ☐ Nein

Konnten die vorhandenen Schwierigkeiten durch die Betreuung gelöst werden?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Wenn nein, warum nicht?

Wie groß waren Ihre inhaltlichen Schwierigkeiten?

- ☐ Keine Schwierigkeiten
- ☐ Kleinere Schwierigkeiten, die geklärt werden konnten
- ☐ Größere Schwierigkeiten
- ☐ Große Schwierigkeiten, die das Arbeiten sehr erschwert haben

Halten Sie es für sinnvoll, Studenten in die Entstehung von Lernprogrammen mit einzubeziehen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Wenn nein, warum nicht?

Wie hat Ihnen das Lernen mit „Piglearn“ gefallen?

- ☐ Sehr gut
- ☐ Gut
- ☐ Eher nicht so gut
- ☐ Nicht gut

Wie gefällt Ihnen der Aufbau von „Piglearn“?

- ☐ „Piglearn“ ist gut strukturiert und einfach zu bedienen
- ☐ Nach einer kurzen Einarbeitungszeit findet man sich in „Piglearn“ gut zurecht
- ☐ Der Aufbau von „Piglearn“ ist zu komplex

Wie gefällt Ihnen die Kombination aus Lernthemen, Fällen aus der Praxis und Testfragen in „Piglearn“?

- ☐ Gut, da abwechslungsreich und selbständige Wissensüberprüfung möglich
- ☐ Lernfälle sollten überwiegen, da sie praxisnäher sind als die Lernthemen und somit der Lerneffekt größer ist
- ☐ Lernthemen alleine reichen für eine gute Prüfungsvorbereitung aus

Wie empfinden Sie den Umfang von „Piglearn“?

- ☐ Zu umfangreich
- ☐ Zu wenig Informationen
- ☐ Genau richtig

Würden Sie „Piglearn“ anderen Studenten weiter empfehlen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Würden Sie “Piglearn” zur Prüfungsvorbereitung nutzen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Vielleicht

11 Danksagung

Ich danke Herrn Professor Reiner für die Möglichkeit eine Dissertation zum Thema E-Learning verfassen zu dürfen. Der fortwährende Einsatz für das Projekt und die immer konstruktiven Gespräche, gaben stets den richtigen Impuls für ein Gelingen der Arbeit. Das mir entgegengebrachte Vertrauen und die Freiheiten bei Erstellung der Arbeit waren nicht selbstverständlich.

Ich bedanke mich beim gesamten Team der Schweineklinik Gießen - besonders Lara Stein, Sabrina Becker und Dr. Cilia Püllen - für die organisatorische Unterstützung bei der Durchführung der Lehrveranstaltungen und die immer freundliche Aufnahme in der Klinik.

Ich möchte mich bei den Probanden des 7. und 9. Semesters im WS 2012/2013 bedanken. Ohne die freiwillige Mitarbeit der Studierenden wären die durchgeführten Studien nicht möglich gewesen.

Zuletzt möchte ich mich bei all jenen bedanken, die mich im privaten Umfeld unterstützt haben. Ganz besonders danke ich meinen Eltern, meiner Schwester, meiner Oma und meinem Partner für ihre Geduld und die Motivation die sie mir gegeben haben.



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

VVB LAUFERSWEILER VERLAG
STAUFENBERGRING 15
D-35396 GIESSEN

Tel: 0641-5599888 Fax: -5599890
redaktion@doktorverlag.de
www.doktorverlag.de

ISBN: 978-3-8359-6339-9



9 783835 963399