

Aus der Klinik für kleine Haustiere  
des Fachbereichs Veterinärmedizin  
der Freien Universität Berlin

**Lehre mit Hilfe von Internet-basierten Patienten - Akzeptanz und  
Mehrwert des Autorensystems CASUS in der Veterinärphthamologie**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der  
Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von  
Claudia Neuber  
Tierärztin  
aus Hamburg

Berlin 2015

Journal-Nr.: 3850

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin  
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Jürgen Zentek  
Erster Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Corinna Eule  
Zweiter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Marcus Doherr  
Dritter Gutachter: PD Dr. Sebastian Arlt

*Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):*

veterinary education, teaching methods, case studies, educational objectives,  
ophthalmology (MeSH)

Tag der Promotion: 17.06.2016

Bibliografische Information der *Deutschen Nationalbibliothek*

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen  
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über  
<<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

ISBN: 978-3-86387-733-0

**Zugl.: Berlin, Freie Univ., Diss., 2015**

Dissertation, Freie Universität Berlin

**D 188**

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder  
Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in  
irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet,  
vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen, usw. in diesem Werk berechtigt auch  
ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der  
Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von  
jedermann benutzt werden dürfen.

This document is protected by copyright law.

No part of this document may be reproduced in any form by any means without prior written  
authorization of the publisher.

Alle Rechte vorbehalten | all rights reserved

© Mensch und Buch Verlag 2016

Choriner Str. 85 - 10119 Berlin

[verlag@menschundbuch.de](mailto:verlag@menschundbuch.de) – [www.menschundbuch.de](http://www.menschundbuch.de)

*Für meine Familie*



## Inhaltsverzeichnis

1.	Abkürzungsverzeichnis	S. 3
2.	Einleitung	S. 5
3.	Literatur	S. 6
	3.1. Lernen	S. 6
	3.2. Lehre	S. 7
	3.3. Was ist E-Learning/E-Teaching?	S. 9
	3.4. POL (problemorientiertes Lernen)	S. 11
	3.5. PAL (peer-assisted-learning)	S. 13
	3.6. CASUS Lern- und Autorenprogramm	S. 14
	3.7. Hypothese	S. 16
4.	Material und Methoden	S. 17
	4.1. Material	S. 17
	4.1.1. Hardware	S. 17
	4.1.1.1. Personal Computer	S. 17
	4.1.1.2. Aufnahmegeräte	S. 17
	4.1.2. Software	S. 18
	4.1.2.1. Betriebssystem	S. 18
	4.1.2.2. Browser	S. 18
	4.1.2.3. Auswertung	S. 18
	4.1.2.4. Autorensystem	S. 18
	4.2. Methoden	S. 21
	4.2.1. Wahlpflichtkurs	S. 21
	4.2.2. CASUS als Blended Learning	S. 25
	4.2.3. Multiple-Choice-Test	S. 26
	4.3. Statistische Auswertung	S. 26
5.	Ergebnisse	S. 27
	5.1. Wahlpflichtkurs	S. 27
	5.2. CASUS-Lernfälle	S. 35
	5.3. CASUS-Nutzung parallel zur Vorlesung	S. 40
	5.4. Multiple-Choice-Test	S. 43
6.	Diskussion	S. 45
	6.1. Einsatz von CASUS als E-Learning	S. 45
	6.2. Auswahl der Studierenden	S. 47

6.3.	Wahlpflichtkurs	S. 48
6.4.	Multiple-Choice-Test	S. 49
6.5.	Fazit für den zukünftigen Einsatz von CASUS in der Lehre	S. 50
7.	Zusammenfassung	S. 51
8.	Summary	S. 52
9.	Literaturverzeichnis	S. 53
10.	Abbildungsverzeichnis	S. 62
11.	Tabellenverzeichnis	S. 64
12.	Anhang	S. 65
12.1.	Multiple-Choice-Fragen	S. 65
12.2.	Auswertung der Evaluation zur Veranstaltung „ Augenpatienten gehen on-line“	S. 72
12.3.	zwei CASUS-Lernfälle als Beispiel	S. 75
12.3.1.	"Cleo" - 1-jährige Beagle-Hündin mit rotem Auge	S. 75
12.3.2.	"Chemba" - 14-jähriger Perser-Kater mit plötzlicher Blindheit	S. 92
13.	Danksagung	S. 108
14.	Selbstständigkeitserklärung	S. 109

## 1. Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
FU Berlin	Freie Universität Berlin
GB	Gigabyte
GHz	Gigahertz
Kpix	Kilopixel
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität München
MC-Fragen	Multiple-Choice-Fragen
MC-Test	Multiple-Choice-Test
n	Stichprobengröße
p	Signifikanzwert
PAL	peer-assisted-learning
PC	Personal Computer
POL/PBL	Problemorientiertes Lernen/Problembasiertes Lernen
SoSe	Sommersemester
Tab.	Tabelle
TiHo	Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
WPF/WPK	Wahlpflichtfach/Wahlpflichtkurs



## 2. Einleitung

Die heutigen Studierenden gehören größtenteils der sogenannten Generation Y, auch Millennials genannt, an. Sie zeichnen sich durch eine technologieaffine Lebensweise aus, da sie mit Internet und mobiler Kommunikation aufgewachsen sind (Oblinger 2003). Mit dieser Generation und durch die heutzutage stetige Veränderung des „Standes der Wissenschaft“ haben sich die Ansprüche an die Lehre verändert (Buchanan and Wooldridge 2011).

Es zeigt sich jedoch in der (tier-) medizinischen Ausbildung immer wieder dasselbe Problem. Eine praktische Ausbildung ist immer nur begrenzt möglich, sei es aus Personalmangel, Zeitknappheit oder Tierschutzgründen (Ehlers 2009). FISCHER et al. (2005) vertreten die Meinung, dass es an den Hochschulen weder genügend Dozenten noch genügend Patienten mit demselben Krankheitsbild gibt, um die Studierenden in kleinen Gruppen praktisch zu unterrichten. Um den Ansprüchen dennoch gerecht zu werden besteht die Lehre in der Tiermedizin heute häufig nicht nur aus dem klassischen Frontalunterricht, Seminaren und praktischen Übungen (Regula 1997, Ehlers 2009), sondern aus verschiedenen didaktischen Komponenten und wird vermehrt durch neue Lernmethoden, wie E-Learning, ergänzt (Choules 2007). Dennoch dominieren die Vorlesungen. Ein problemorientiertes Lernen wird hierbei nur begrenzt angewendet (Kopp et al. 2005).

Gerade in klinischen Fächern, wie z.B. der Ophthalmologie, erscheint die Wissensvermittlung mithilfe von Multimedia als eine Möglichkeit, die Studierenden möglichst praxisnah und problemorientiert auf die spätere Praxis vorbereiten zu können (Stahl et al. 2009, Krauß 2013, Sötje 2013). Seit 2004 wird die Lehre an mehreren deutschsprachigen veterinärmedizinischen Universitäten durch fallorientiertes E-Learning mithilfe des multimedialen Online-Lern- und Autorensystems CASUS unterstützt (Ehlers et al. 2007, Ehlers 2009). Diese internetbasierten und interaktiven Falldarstellungen werden mit hohem Zeitaufwand von den Dozierenden für die Studierenden erstellt und ihnen zur Verfügung gestellt (Ehlers 2009). Durch peer-assisted-learning (PAL) können solche Fälle in Zusammenarbeit von und mit Studierenden erarbeitet werden. Damit werden die Fälle genau auf die Studierenden und ihre Vorkenntnisse zugeschnitten und die Lehre wird dabei mit dem Lernen verbunden (Ehlers 2009).

Ziel dieser Studie ist es, eine solche Falldarstellung bei CASUS im Rahmen eines Wahlpflichtkurses in Zusammenarbeit mit den Studierenden zu erstellen, das Ergebnis den Studierenden neben dem Präsenzunterricht „Allgemeine Augenheilkunde“ zur Verfügung zu stellen und anschließend den Lernmehrwert mittels Multiple-Choice-Fragen zu evaluieren.

### 3. Literatur

#### 3.1. Lernen

Das Wort „lernen“ ist etymologisch mit den Wörtern „lehren“ und „List“ verwandt. Weiterhin gehört es zur Wortgruppe „leisten“, welches ursprünglich „einer Spur nachgehen“, „nachspüren“, „schnüffeln“ bedeutete. Schon die Wortherkunft hat mit Spuren hinterlassen, aber auch mit „Nachspüren“ zu tun. So hinterlässt das Lernen sowohl aktiv als auch passiv Spuren im Gedächtnis (Wikipedia 2014).

Lernen ist ein lebenslanger Vorgang. Der Begriff Lernen wird umgangssprachlich häufig mit der Schule verbunden. In der Pädagogik und Psychologie wird dieser Begriff jedoch viel weiter gefasst (Reuter 2005). Lernen ist eine Verhaltensänderung, ausgelöst durch eine Erfahrung in einer bestimmten Situation (Bower and Hilgard 1983). Die Handlung, das Denken und die Empfindung des Lernenden verändern sich durch einen Prozess und ziehen ein verändertes Verhalten nach sich (Reuter 2005).

Der Lernprozess ist nach BURGE (2008) immer in mehreren Stufen unterteilt:

- Wahrnehmung
- Wissen (Wiederaufrufen des Erlernten)
- Verständnis, Einblick
- Anwenden
- Analyse, Bewertung
- Synthese (eigene Struktur erstellen)
- Evaluation (Beurteilung auf Strategie-Ebene).

In den letzten Jahrzehnten haben sich drei Lerntheorien herausgestellt, die den menschlichen Lernprozess beschreiben (Reuter 2005):

- Behaviorismus
- Kognitivismus
- Konstruktivismus.

Der *Behaviorismus* ist die Vorhersage und Kontrolle von Verhalten. Hierbei geht es um Beschreibung und Steuerung des Lernens durch Hinweisreize und Verstärkung, damit das erwünschte Verhalten am Ende gezeigt wird (Reuter 2005). Diese Lerntheorie findet man in verschiedenen E-Learning-Angeboten wieder, wie in Vokabel-, Rechtschreib- und Rechenprogrammen (Hamann 2007).

Der *Kognitivismus* geht davon aus, dass das Lernen durch Prozesse und Zustände beeinflusst wird, die zwischen Reiz und Reaktion liegen. Hierbei stehen die individuelle Informationsverarbeitung sowie die dazugehörigen Denk- und Verarbeitungsprozesse der Lernenden im Vordergrund (Holzinger 2001). Es bedeutet für den Lehrenden ein abwechslungsreiches Angebot mit verschiedenen Wegen zum Lernziel für den Lernenden zur Verfügung zu stellen und somit den Lernenden die Möglichkeit zu schaffen durch Beobachten und Entdecken selbständig neues Wissen zu erlangen (Hamann 2007).

Im *Konstruktivismus* wird das menschliche Erleben und Lernen Konstruktionsprozessen unterworfen, die durch sinnesphysiologische, neuronale, kognitive und soziale Prozesse beeinflusst werden. Das Erlernete hängt stark, jedoch nicht ausschließlich, vom Lernenden selbst und seinen Erfahrungen ab (de Haan and Rülcker 2009). Hier wird also der eigenständige Lernvorgang gefördert und der Lehrende steht dem Lernenden nur beratend zur Seite (Hamann 2007).

Beruhend auf der Lernmotivation können zwei verschiedene Typen von Studierenden unterschieden werden (Colsman et al. 2006):

- hochmotivierte Studierende, die sich effizient individuell durch ein Lernkapitel arbeiten
- gering motivierte Studierende, die eher von einer externen Kontrolle profitieren.

VESTER (1976) unterscheidet unterschiedliche Lerntypen. Seine Theorie basiert darauf, dass Lernen über unterschiedliche Sinneswahrnehmungen (Sehen, Hören, Fühlen) erfolgt. Er unterscheidet somit den visuellen, auditiven, haptischen und den intellektuell lernenden Lerntyp. Es ist dabei aber immer von Vorteil über mehrere Sinneswahrnehmungen zu lernen (Vester 2001).

### **3.2. Lehre**

Lehren ist ein Begriff der Didaktik. „Lehren ist ein Verhalten, das Erfahrung vermittelt mit der Absicht, Lernen zu bewirken“ (Schröder 2002). Etymologisch begründet sich das Wort „lehren“ auf „lernen“ (Wikipedia 2014), aber es lässt sich auch auf das Wort "laisjan" (gotisch: Wissen machen) zurückführen (Schröder 2002).

Aus der ursprünglichen Einteilung dreier Lehrformen von DOLCH (1971) (darbietend-gebende Lehrform, herausholend-erörternde Lehrform, anreizend-aufgebende Lehrform) hat sich die Gegenüberstellung der darbietenden Lehre und der erarbeitenden Lehre entwickelt. Weitere unterscheidbare Lehrformen sind die exemplarische Lehre, die programmierte Lehre, die fachübergreifende Lehre (Schröder 2002), schülerorientierte Lehre, offene Lehre, kreative Lehre, Lehre durch Internet, fächerintegrierte Lehre, erfahrungsbezogene Lehre und

erfahrungsvermittelnde Lehre. Alle diese Lehrformen sind nicht exakt voneinander abgrenzbar und gehen ineinander über (Ragaller 2000).

Bei dem klassischen Frontalunterricht wird dem Lernenden Wissen in einem Vortrag vermittelt, welches anschließend durch Übungen vertieft werden kann. Die Übungen sind größtenteils für den Lerneffekt entscheidend, jedoch können diese an den meisten Hochschulen aus fehlender Lehrkapazität nicht angeboten werden (Ozuah 2002).

Vorwissen, Stärken und Erfahrungen des Lernenden werden beim Frontalunterricht nicht berücksichtigt. Diese behavioristische Methode der Wissensübermittlung ist unkompliziert, zeit- und geldsparend. Nachteil dabei ist jedoch, dass Unterschiede in der Lernweise der Studierenden nicht in das Lernkonzept miteinbezogen werden können und keine optimale Lernumgebung für den Studierenden geschaffen wird (Schmitt 2008).

VAN GINNEKEN and VANTHOURNOUT (2005) sprechen von einer völligen Neustrukturierung des Lehrplans hin zu „student-centered education“ und „competence-based learning“. Lehre soll hierbei nicht nur angeboten werden. Stattdessen soll sich die Lehre mehr zu einem konstruktivistischem Model hin verändern, bei dem Tutoren den Lernenden helfen ihr Wissen zu erlangen, ohne Ihnen vorzuschreiben, wie oder was gelernt werden sollte (Short 2002).

Vor allem in der medizinischen Lehre besteht das Problem, den Studierenden zu helfen, aus der Flut der angebotenen Informationen das Relevante zu filtern (Klass 2004). Daher wird empfohlen, dass sich Lehrende bemühen, neue und leistungsfähige Methoden zu entwerfen (Huang 2004).

Um einen praxisnahen Ansatz der Lehre zu erhalten, wird eine inhaltliche Strukturierung der Lehre empfohlen (Steinert 2007). Eine der bekanntesten Theorien über Lernziele ist die Taxonomie von Benjamin Bloom. Die ursprüngliche „Bloomsche Taxonomie“ unterteilt die kognitiven Lernziele in verschiedene Stufen ihrer Komplexität, die aufeinander aufbauen und der Reihe nach erworben werden müssen (Huitt 2004):

1. Wissen
2. Verständnis
3. Anwendung
4. Analyse
5. Synthese
6. Beurteilung

Die Stufen lassen sich nicht immer eindeutig voneinander abgrenzen.

Diese Taxonomie kann zur Bestimmung des kognitiven Niveaus von Zielen und Aufgaben beim Lernen/Lehren verwendet werden (Sitte 2001). Das Erreichen eines Lernziels setzt immer komplexere Denkprozesse voraus und muss in der Festlegung der Lernziele bedacht werden.

### **3.3. Was ist E-Learning/E-Teaching?**

Schon in den 1980er Jahren entwickelte sich eine Lern-/Lehrform, die zum Ziel hatte verschiedene Medien in der Vermittlung von Wissen zu verwenden. E-Learning (electronic learning – elektronisch unterstütztes Lernen), auch e-Lernen genannt, sind alle Formen von Lernen, bei denen digitale Medien für die Präsentation und Verteilung von Lernmaterialien und zur Unterstützung von Kommunikation zum Einsatz kommen (Kerres 2001). Um eine Abgrenzung von den Lernenden zu den Dozenten zu etablieren, wurde neben dem Begriff des E-Learning der Ausdruck E-Teaching eingeführt (Ellaway and Masters 2008). E-Learning stellt eine Verbindung der konventionellen Lehre (Präsenzlehre) mit den Möglichkeiten des individuellen Lernens am Computer dar (Shaffer and Small 2004, Ruiz et al. 2006).

E-Learning zeichnet sich aus durch *Multimedialität*, die sich durch die Verwendung verschiedener Einzelmedien über eine einzige Nutzerschnittstelle ergibt und über die Veranschaulichung und Abwechslung zu kognitiven Verknüpfungen anregt durch *Interaktivität* zwischen Lernenden mit dem E-Learning-Angebot und Dozenten oder anderen Lernenden durch *Globalität* in Bezug auf Abruf und Bereitstellung, d.h. zu jeder Zeit an jedem Ort durch *Adaptivität* hinsichtlich der individuellen Ansprüche des Lernenden und der individuellen Voraussetzungen und Veränderungen und durch *Flexibilität* in Bezug auf die Anforderungen von Lehrenden und Lernenden (Friedman 1996, Regula 1997, Kaltenbaek 2003, Della Corte et al. 2005, Gensichen et al. 2005).

In der heutigen Zeit, welche gezeichnet ist vom alltäglichen Einsatz digitaler Medien, wird auch die Verwendung solcher zunehmend in der Lehre an Hochschulen gefordert (Schmidt 2013). Dieses wird verdeutlicht durch die Aussage von SCHULTZ (2006), dass heutzutage „die nachhaltige Etablierung von E-Learning und der Aufbau von Medienkompetenz bei Lehrenden und Studierenden eine zentrale Rolle“ spielt.

Es gibt drei unterschiedliche Arten, E-Learning Programme in der Lehre einzusetzen (Mason 1998):

1. begleitend, ergänzend (Blended Learning)
2. integriert, abwechselnd
3. ausschließlich virtuell

Je nachdem an welcher Lerntheorie sich das E-Learning-Angebot orientiert, können verschiedene didaktische Merkmale eingebracht werden. Im Behaviorismus werden dem Lernenden die Informationen zur Verfügung gestellt und der Lernende kann sich mit diesen eigenes Wissen aneignen. Beim Kognitivismus werden den Lernenden Probleme z.B. mit Fallbeispielen aufgezeigt, anhand derer sie mit ihrem bestehenden Wissen Neues erlernen können. Der Konstruktivismus geht einen Schritt weiter. Hier werden die Informationen nicht nur verarbeitet, sondern Wissen aktiv durch Versuch und Irrtum erlangt (Hamann 2007).

Gegen Ende des 20. Jahrhunderts entstand eine Diskussion darüber, ob das E-Learning die klassische Lehre ersetzen wird. Mehrere Studien kamen jedoch einstimmig zu dem Schluss, dass die Lernenden trotz guter Erfahrungen mit dem E-Learning, nicht auf die Präsenzveranstaltungen verzichten wollen (Lyon et al. 1992, Breitwieser 2002, Chumley-Jones et al. 2002, Wiecha and Barrie 2002, Ehlers 2009, Krauß 2013). Daher hat sich das E-Learning zugunsten des Blended Learnings entwickelt. Das Blended Learning soll weder den Besuch der Vorlesung noch das selbständige Lesen eines Lehrbuches ersetzen. Es soll vielmehr das eigenständige Lernen unterstützen (Stahl et al. 2009).

Es sind fünf verschiedene Typen von E-Teaching Szenarien in der Medizin von BEUX et al. (2007) beschrieben:

1. Simulationen von physiologischen oder biologischen Prozessen (Diomidous et al. 1998, Julen et al. 1998)
2. Simulationen von klinischen Fällen (Pouliquen et al. 2005)
3. virtuelle Patienten in virtuellen Realitäten (Zary et al. 2006)
4. Video- und Tonaufnahmen von Vorlesungen
5. textuelle vorlesungsbegleitende Materialien

E-Teaching bedeutet aber auch mehr als eine "bunte" Internetseite zu erstellen. Es benötigt genauso, wie jede andere effektive Lehre, konstruktive Überlegung und Planung (Kolb et al. 2007).

Multimediale Lerninhalte für die Lehre müssen heute in zeitgemäßer und ansprechender Form hergestellt und angeboten werden, so dass der Lernprozess unterstützt und nicht eingeschränkt wird (Stahl et al. 2009); hierfür gibt es bereits einige „Guidelines“ (Cook and Dupras 2004, Ellaway and Masters 2008, Masters and Ellaway 2008).

COOK und DUPRAS (2004) beschreiben in ihren Guidelines zehn Schritte zu einem effektiven web-based-learning:

1. Bedarfsanalyse durchführen und Ziele vorgeben
2. technische Möglichkeiten bestimmen
3. vorhandenen Software verwenden, wenn es den eigenen Bedürfnissen entspricht
4. Engagement und potenzielle Hindernisse identifizieren
5. Inhalte und Zeitplan erstellen (alle Möglichkeiten des Internets nutzen)
6. Motivieren von: aktivem Lernen, Selbsteinschätzung, problemorientiertem Lernen, Interaktion und Feedback
7. Nutzung durch die Lernenden fördern (Website zugänglich und benutzerfreundlich, Zeit für das Lernen schaffen, motivieren und erinnern/belohnen)
8. Bewerten
9. Leiten der erstellten Website
10. Kommunikation, Überwachung und Pflege der Website einplanen.

Im Rahmen von E-Learning wurde das Internet in den letzten Jahren zunehmend auch in der tiermedizinischen Lehre eingesetzt (Schmidt et al. 2005, Choules 2007). Es gibt mittlerweile einige human- und tiermedizinische Studien die zeigen, dass eine Einbindung von E-Learning in die Lehre positiven Nutzen für die Studierenden hat (Devitt et al. 2001, Maleck et al. 2001, Wiecha and Barrie 2002, Simonsohn and Fischer 2004, Koch et al. 2012, Krauß 2013). Es zeigte sich auch, dass die Effektivität von elektronischen Lehrangeboten (E-Learning) derjenigen von traditionellen Lehrmethoden gleichwertig ist (Gold et al. 2004, Fordis et al. 2005, Taradi et al. 2005).

Medizinische Diagnose lassen sich häufig nur anhand von optischen Befunden stellen, daher bietet die Multimedialität des E-Learnings große Vorteile beim Lernen gegenüber von Büchern oder Mitschriften (Ehlers 2009).

### **3.4. POL (problemorientiertes Lernen)**

Problemorientiertes Lernen (POL), auch problembasiertes Lernen (PBL), ist eine Lernform, bei der die Lernenden weitgehend selbständig eine Lösung für ein Problem finden sollen. Bei der klassischen Form gibt es formulierte Probleme, die die Lernenden in Kleingruppen mit tutorieller Unterstützung lösen. Ziel ist es, transferfähiges Wissen und fachspezifische Lern- und Denkstrategien zu erwerben (Reusser 2005). Neben dem Wissenserwerb sollen vor allem die eigene Problemlösung entwickelt und fachorientiertes Denken geübt werden.

1969 wurde an der medizinischen Hochschule der McMaster Universität Hamilton/Ontario (Kanada) erstmals ein problemorientiertes Curriculum eingeführt (Barrows 1985). Etwa zur gleichen Zeit wurde diese Lehrform auch in den USA, den Niederlanden und Australien angewandt (Lipkin Jr 1989, Johnstone and Biggs 1998). In der Tiermedizin gibt es seit den 1980ern das Bestreben, POL in die Lehre einzubringen (Howell et al. 2002).

Das Lernen erfolgt stets in kleinen Gruppen in einem studentenzentrierten Unterricht, bei dem das Wissen in Zusammenhang mit realistischen Fällen bzw. Problemen erlangt wird (Johnstone and Biggs 1998).

Diese Lehrform erfordert ein Umdenken im Vergleich zu Sachlogik und Fachorientierung. Es stellt sich nicht mehr nur die Frage, „was“ gelernt werden soll, sondern vielmehr „wie“ es gelernt wird. POL bezeichnet weniger eine konkrete Lehrtechnik, als eher eine pädagogische Vorgehensweise; es wird auch als ein umfassendes Lehr-Lern-Konzept bezeichnet (Reich 2003).

BARROWS (1986) unterscheidet verschiedene POL-Formen:

- Vorlesungsbasierte Fälle
- Fallbasierte Fälle
- Fallmethode
- modifizierte fallbasierte Methode
- problembasierte Methode
- interaktive problembasierte Methode.

Durch das Lernen in einer Gruppe werden nicht nur die Aneignung von Wissen, sondern auch mehrere andere Charaktereigenschaften, wie Kommunikationsfähigkeit, Teamarbeit, Problemlösung, Eigenverantwortung, der Austausch von Informationen und Respekt für andere gefördert (Peterson 1997, Deretchin et al. 1998, Wood 2003).

Die Bearbeitung einer Thematik wird bzw. sollte unter Beachtung der klassischen "8 Schritte" der POL-Methodik erfolgen (Wood 2003):

1. Identifizieren und Klären unbekannter Begriffe
2. Problemdefinition
3. "Brainstorming"- Diskutieren des Problems
4. Zusammenfassung und Lösung vereinbaren
5. Lernziele erstellen
6. Selbststudium

7. Präsentation

8. Evaluation.

In der Medizin wird am häufigsten die modifizierte fallbasierte Methode eingesetzt (Barrows 1986, Johnstone and Biggs 1998). Die interdisziplinäre Verknüpfung steht dabei im Vordergrund, d.h. es geht weniger um das Erlangen neuen Wissens, sondern darum das vorhandene Wissen gezielt einzusetzen (Schulmeister 2002). Diese Form des POL zeichnet sich dadurch aus, dass vom Lehrenden eigene Erfahrungen aus der Praxis eingebracht werden (Ilberer and Müller 2002). In der Medizin werden neben der klinischen Demonstration am häufigsten fünf verschiedene Internetsysteme hierfür verwendet (Ehlers 2009):

- CASUS
- CAMPUS
- Docs´n Drugs
- D3 WebTrain
- Soon-System

POL am Computer gibt den Studierenden die Möglichkeit, die Rolle des Arztes/Tierarztes zu übernehmen und damit aktiv Informationen zu sammeln, Hypothesen aufzustellen und Fragen zu beantworten (Mandl and Gräsel 2000). Es ist hierdurch möglich, medizinisches Wissen so zu vermitteln, dass nicht nur die Theorie gelehrt wird, sondern auch eine Vorstellung der praktischen Umsetzung möglich ist.

Realitätsnahe Fälle zeigen häufig nicht die „Idealbefunde“ aus dem Lehrbuch, sondern Befunde und Diagnosewege, die z.T. sehr viel schwieriger zu erarbeiten sind, aber in dieser Form in der Praxis vorkommen (Ehlers 2009).

### **3.5. PAL (peer-assisted-learning)**

Peer-assisted-learning (PAL) zeichnet sich dadurch aus, dass Menschen einer ähnlichen sozialen Gruppe, die nicht professionelle Lehrende sind, sich gegenseitig beim Lernen helfen und damit durch das Lehren lernen (Topping 1996). Es ist eine kollaborative und kooperative Lehrform und Lernstrategie (Clarke and Feltham 1990). Hierbei ergeben sich nicht nur für die Studierenden, sondern auch für die Hochschulen Vorteile. Die Lehrerfahrung erhöht das Fachwissen, die soziale Kompetenz, das Selbstwertgefühl und die positive Lernstimmung (Maheady 1998).

Nach der Einführung von strukturierten Peer-Lehrformaten in den 1960er und 1970er Jahren in den Unterricht, entstand eine immer größere Popularität des PAL (Devin-Sheehan et al. 1976).

In der Medizin und den Erziehungswissenschaften nimmt der Einsatz von PAL ebenfalls immer mehr zu. Lehrende und Lernende teilen eine ähnliche „Wissensbasis“ und Lernerfahrung, welches dem Lehrenden die Möglichkeit gibt eine Sprache zu verwenden, die die Lernenden verstehen (Yu et al. 2011). Es gibt jedoch noch keinen Beweis dafür, dass peer-Tutoren bessere Ergebnisse in ihren Prüfungen erzielen als „herkömmliche“ Studierende (Burgess et al. 2014).

TEN CATE und DURNING (2007) nannten zwölf Gründe, warum die Lehre in der Medizin von Theorie zur Praxis mit Hilfe von PAL wechseln sollte:

- um den Lehrdruck für die Fakultät zu lindern
- um den Lernenden Bildung auf ihrer eigenen kognitiven Ebene anzubieten
- um eine komfortable und sichere Lernumgebung zu schaffen
- um Kontakte zwischen den Lernenden der Medizin zu knüpfen und Vorbilder zu schaffen
- um den Studierenden eine alternative Motivation und eine andere Lernmethode zu bieten
- um die eigene Motivation der Studierenden zu verbessern
- um Ärzte auf ihre zukünftige Rolle als Erzieher vorzubereiten
- um peer-Feedback als Multi-source-Feedback zu üben
- um Führungskompetenz und Selbstvertrauen zu trainieren
- um die akademisch, medizinische Kultur zur umfassender Bildung zu ändern
- um die medizinische Ausbildung in stark ressourcenbeschränkten Rahmen zu halten
- um kontrollierte Verantwortung für Auszubildende in kompetenzbasierten, postgraduellen Programme zu bieten.

Eine Möglichkeit PAL einzusetzen besteht beispielsweise in der fallbasierten Umsetzung von POL. Die Erstellung solcher Fällen ist sehr zeitaufwendig (Ehlers 2009); die Erarbeitung von Fällen in Zusammenarbeit mit den Studierenden bietet daher nicht nur ein Wissenszuwachs für die Studierenden, sondern auch eine Arbeitserleichterung für den Dozierenden.

### **3.6. CASUS Lern- und Autorenprogramm**

Seit einigen Jahren wird die Lehre an den deutschsprachigen, veterinärmedizinischen Universitäten durch fallorientiertes E-Learning unterstützt (Ehlers 2009). Hierfür stehen im Internet verschiedene Lernprogramme zur Verfügung. Ein Beispiel hierfür ist CASUS. Es ist

ein fallorientiertes multimediales Online-Lern- und Autorensystem mit konstruktivistischem Lernansatz (Fischer et al. 1996).

CASUS wird seit 2004 an der Ludwig-Maximilian-Universität (LMU) in der tiermedizinischen Lehre eingesetzt und wurde hier erstmals im Rahmen von Wahlpflichtkursen angeboten (Ehlers et al. 2007). Die Stiftung Tiermedizinische Hochschule Hannover (TiHo) verwendet seit 2005 CASUS-Lernfälle zur Unterstützung der traditionellen Lehre (Ehlers 2009) und bietet seit 2006 Wahlpflichtkurse zur Gestaltung multimedialer Falldemonstrationen mit CASUS für die Studierenden an (Ehlers et al. 2007). Neben der Ausbildung der Studierenden wird es an der TiHo auch zur zertifizierten Fort- und Weiterbildung für Tiermediziner eingesetzt (Börchers et al. 2010). Auch die Vetsuisse-Fakultäten fördern seit 2005 zunehmend das fallbasierte Lernen in der Veterinärmedizin und entwickeln hierfür CASUS-Lernfälle (Theise 2005, Ehlers et al. 2007).

In CASUS werden die realitätsnahen Fälle anhand eines vorgegebenen Lernprozesses aus Sicht des Arztes/Tierarztes bearbeitet. Die Lernenden übernehmen durch die selbständige Bearbeitung der Fälle hierbei die aktive Rolle im Lernprozess (Regula 1997, Howell et al. 2002, Simonsohn and Fischer 2003, Rost 2008) und nähern sich mithilfe des Programms schrittweise und strukturiert der richtigen Vorgehensweise und Aufarbeitung eines Falls (Ehlers 2009). Ziel hierbei sind die Diagnosefindung und Entwicklung einer geeigneten Therapie (Theise 2005, Schmitt 2008). In den angelegten Fällen gibt es nur einen richtigen Weg, wodurch eine Überforderung des Lernenden vermieden werden soll (Fischer 2000).

Neben einem leicht zu verstehendem Autorensystem und einer übersichtlichen Lernumgebung bietet CASUS auch eine gut strukturierte Kurs- und Fallverwaltung (Baehring et al. 1998, Ehlers et al. 2007).

Es können verschiedene Lerntypen durch CASUS angesprochen werden. Durch die Vielfältigkeit der Gestaltung der Fälle ist es dem Ersteller selber überlassen, welche Lerntypen durch verschiedene Medienverwendung eingebunden werden.

Direkte und anonyme Lernerfolgskontrollen geben den Nutzern dabei ein sofortiges Feedback über ihren Wissensstand und die eigenen Fortschritte (Börchers et al. 2010).

Von einigen Autoren wird befürchtet, dass die Einzelarbeit vor dem Rechner zur Isolation und zum Verlust sozialer Kompetenzen führt, auch wenn die Möglichkeit zur Kommunikation mit den Lehrenden und anderen Nutzern besteht (Bielohuby et al. 2004, Rost 2008, Schmitt 2008, Börchers et al. 2010). ILBERER und MÜLLER (2002) sehen jedoch auch viele Vorzüge an der Einzelarbeit, beispielsweise Lerntempo, Lernmenge und Lernwegen nach eigenen Interessen und Vorlieben zu gestalten.

In mehreren Studien wurde Akzeptanz und Nutzung von CASUS bei Medizin- und Tiermedizinstudierenden untersucht. Die verschiedenen Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass CASUS bei den Studierenden eine hohe Akzeptanz und zusätzlich einen hohen Spaßfaktor bei der Nutzung des Lernprogramms aufweisen kann (Fischer et al. 1996, Simonsohn and Fischer 2003, Ehlers 2009, Borchers et al. 2010). Nach dem Wissen der Autorin gibt es jedoch nur eine Studie, die den Lernerfolg durch CASUS bei den Studierenden erfragt. Diese Studie kam zu dem Ergebnis, dass eine computerunterstützte Lehre mit CASUS die Fähigkeit zur Problemlösung bei den Studierenden in der Humanmedizin verbessert (Maleck et al. 2001).

### **3.7. Hypothese**

Durch die Verwendung von CASUS als Blended Learning parallel zur Vorlesung „Allgemeine Augenheilkunde“ kann der Lernerfolg der Studierenden gesteigert werden.

## **4. Material und Methoden**

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde das fallorientierte multimediale Online-Lern- und Autorensystem CASUS erstmals am Fachbereich Veterinärmedizin der FU Berlin eingesetzt. Mit Studierenden wurde mittels POL und PAL praxisnahe Augenfälle bei CASUS erstellt. Diese Fälle wurden den Studierenden des Sommersemesters (SoSe) 2014 als Blended Learning parallel zur Vorlesung „Allgemeine Augenheilkunde“ angeboten. Der Lernerfolg der Studierenden aus den SoSe 2013 und 2014 wurde mittels Multiple-Choice-Fragen ermittelt und hinsichtlich eines erhöhten Lernerfolgs durch das vermehrte Angebot ausgewertet.

### **4.1. Material**

#### **4.1.1. Hardware**

##### **4.1.1.1. Personal Computer**

Es wurde ein handelsüblicher Personal Computer (PC) der Firma Dell Inc. verwendet. Dieser verfügt über einen Intel® Core™ 2 Duo CPM Prozessor (2,2GHz), einen 2,0GB Arbeitsspeicher (RAM) und zwei 74,4GB Festplatten.

Des Weiteren wurde ein handelsübliches Notebook der Firma Dell Inc. verwendet. Dieses verfügt über einen Intel® Core™ 2 Duo CPM Prozessor (2,4GHz), einen 2,0GB Arbeitsspeicher (RAM) und eine 34,9GB und eine 39,5GB Festplatte.

Diese Geräte wurden für das Erstellen der CASUS-Lernfälle und das Bearbeiten der Fotos und Videos verwendet, sowie für die Erstellung und Auswertung der Multiple-Choice-Fragen (MC-Fragen).

##### **4.1.1.2. Aufnahmegeräte**

Zur Erstellung der Bilder wurde eine handelsübliche Panasonic Lumix DMC TZ10 Fotokamera verwendet. Diese verfügt über einen 1/2,33" Zoll großen CCD-Sensor (14,5 Megapixel (physikalisch), 12,1 Megapixel (effektiv)) und eine maximale Fotoauflösung von 4000x3000 Pixeln.

Für die Erstellung der Videos wurde ein handelsüblicher Sony DCR-SX 15 Camcorder verwendet. Dieser verfügt über eine Sensorauflösung von 800Kpix, eine effektive Videoauflösung von 490Kpix und einen 50fachen optischen Zoom.

### **4.1.2. Software**

#### **4.1.2.1. Betriebssystem**

Auf dem oben genannten PC und Notebook wurde das Betriebssystem Windows 7 Professional© der Firma Microsoft Corporation verwendet.

CASUS kann jedoch unabhängig von der Art des Betriebssystems ausgeführt werden.

#### **4.1.2.2. Browser**

Es wurden verschiedene Browser verwendet:

- Google Chrome© Version 27.0 bis 36.0 der Firma Google Inc.
- Mozilla Firefox© Version Firefox 17.0 bis 31.0 der Firma Mozilla Foundation
- Internet Explorer© Version 11.0 der Firma Microsoft Corporation

#### **4.1.2.3. Auswertung**

Für die Auswertung der MC-Fragen wurde die Software Microsoft Excel© der Firma Microsoft Corporation verwendet. Für die statistische Auswertung wurde die Software SPSS© der Firma IBM verwendet.

#### **4.1.2.4. Autorensystem**

CASUS wurde von der Instruct AG (München) entwickelt, welche 1994 aus der Arbeitsgruppe für computergestützte Lernprogramme in der medizinischen Aus- und Weiterbildung (Gründung 1993) von Herrn Prof. Dr. med. Martin Fischer an der LMU entstammte.

Für die hier erstellten Fälle wurde die Version 8.8 verwendet (Abb.1).

CASUS ist in drei Ebenen aufgebaut:

- Lernmodus
- Autorenmodus
- Kursverwaltung und Auswertung

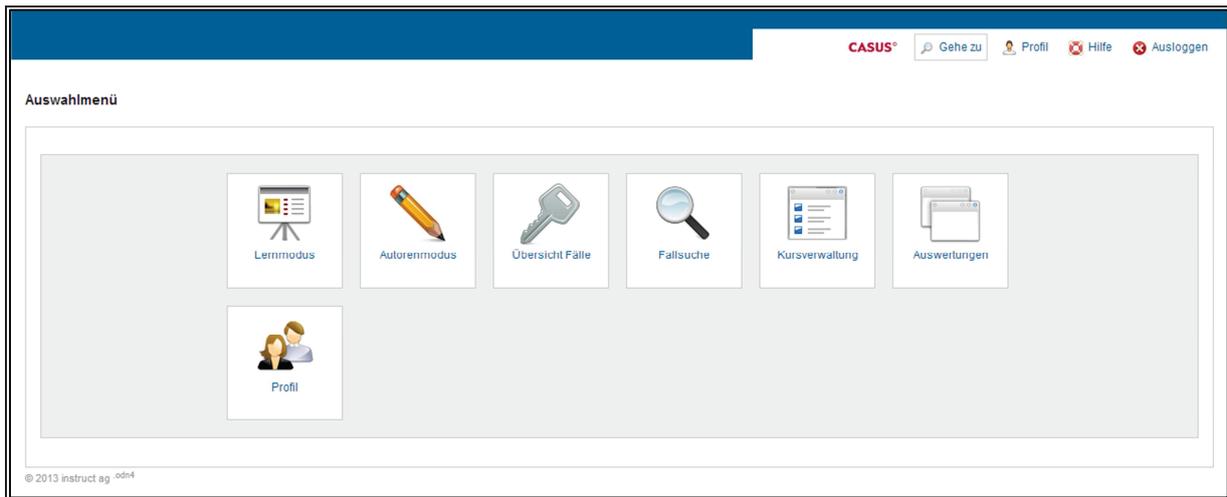


Abb. 1: Übersicht des CASUS-Auswahlmenüs (Version 8.8).

Als Autor kann man auf die ersten beiden Ebenen zugreifen, als Tutor zusätzlich auf die Kursverwaltung und Auswertung, wohingegen Studierende bzw. Lernende nur den Lernmodus aufrufen können.

### Lernmodus

Die Studierenden bzw. Lernenden können nur auf den Lernmodus zugreifen. Hier besteht zuerst die Möglichkeit, eine Kurs, und dann einen Fall auszuwählen.

Die Fälle sind immer linear aufgebaut, was bedeutet, dass die Lernprozesse strikt hintereinander erfolgen. Ein CASUS-Lernfall besteht aus mehreren Karteikarten (Abb. 2). Es muss stets eine Karte bearbeitet werden, um zur nächsten zu gelangen.

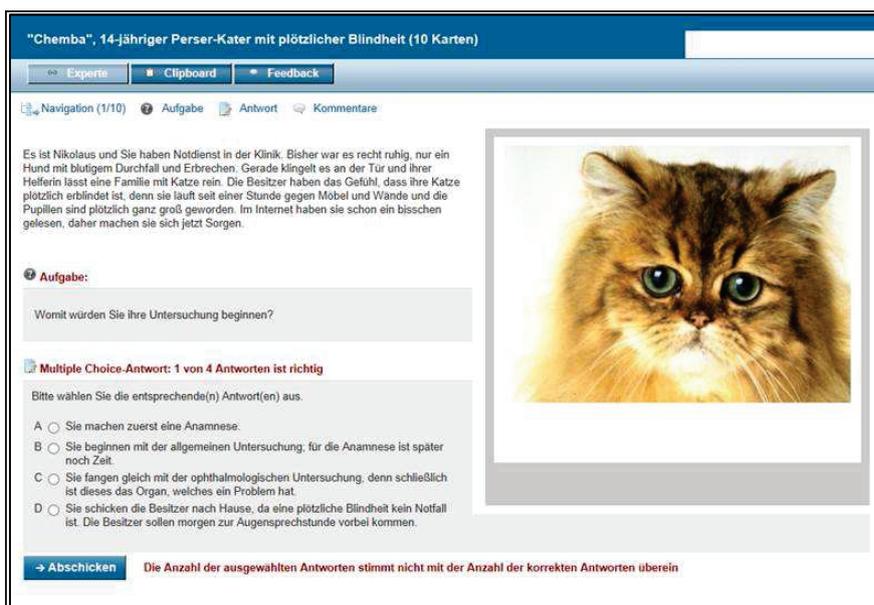


Abb. 2: Übersicht einer CASUS-Seite (Version 8.8).

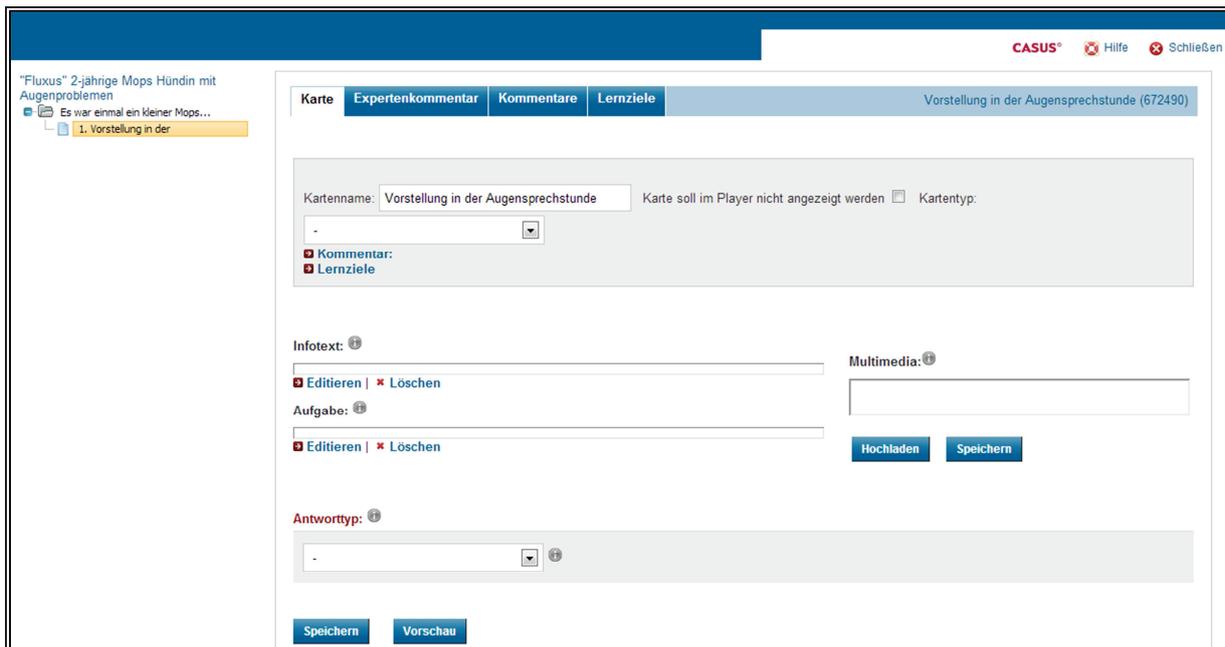
In einer Karte können verschiedene Multimediaelemente wie Fotos, Grafiken, Animationen, Videos, Audiodateien und Hyperlinks vorhanden sein.

### *Autorenmodus*

Als Autor hat man zusätzlich Zugriff auf das Autorensystem. Hier ist es dem Nutzer möglich, Fälle zu erstellen und diese mit Texten und Multimediainhalten aufzufüllen, um eine didaktisch und optisch ansprechende Lerneinheit auf einem virtuellen Medium entstehen zu lassen.

Die meisten Autorensysteme erfordern ausgiebige Programmierkenntnisse. CASUS hingegen beruht auf einem vorgefertigten Gerüst mit intuitiver Navigation und Bedienung, in das sich jeder Anwender ohne größere Vorbereitung selber einfinden kann. Das System ist selbsterklärend und verfügt zusätzlich über eine Hilfedatei.

Im Autorenmodus werden die linearen Karteikartensysteme entwickelt (Abb. 3).



The screenshot displays the CASUS authoring interface. At the top, there is a blue header with the CASUS logo and navigation links for 'Hilfe' and 'Schließen'. The main content area is divided into a sidebar on the left and a central editing pane. The sidebar shows a case titled '"Fluxus" 2-jährige Mops Hündin mit Augenproblemen' with a sub-item '1. Vorstellung in der'. The central pane has a tabbed interface with 'Karte' selected. Below the tabs, there are several form fields: 'Kartename' (set to 'Vorstellung in der Augensprechstunde'), a checkbox for 'Karte soll im Player nicht angezeigt werden', and a dropdown for 'Kartentyp'. There are also sections for 'Kommentar:' and 'Lernziele:'. Below these are fields for 'Infotext:', 'Aufgabe:', and 'Antworttyp:', each with 'Editieren' and 'Löschen' buttons. A 'Multimedia:' field is also present. At the bottom of the editing pane, there are 'Speichern' and 'Vorschau' buttons.

Abb. 3: Aufbau einer Lernkarte im CASUS-Autorenmodus (Version 8.8).

Die Karten sind immer gleich aufgebaut mit einem „Info Text“, der Aufgabe, dem Aufgabentyp mit anschließendem Antwortkommentar und einem Feld für die Einbindung von Multimediadateien.

### *Kursverwaltung und Auswertung*

In der Kursverwaltung können Tutoren E-Learning-Kurse anlegen und verwalten. Die erstellten Kurse können für Studierende bzw. Lernende und Autoren freigegeben werden.

CASUS bietet außerdem eine Auswertung dieser erstellten Kurse an. Hier werden tabellarische oder grafische Übersichten „pro Fall“, „pro Fall und Bearbeitungszeit“, „pro Woche“, „Fall-Karten Statistik“, „Teilnehmer“, „Teilnehmer pro Fall“ und „Details Teilnehmer pro Fall“ gegeben.

## **4.2. Methoden**

### **4.2.1. Wahlpflichtkurs**

Den Studierenden des fünften und siebten Fachsemesters Veterinärmedizin wurde im Wintersemesters 2013/2014 der Wahlpflichtkurses (WPK) „Augenpatienten gehen on-line“ an der Freien Universität Berlin angeboten (eine Semesterwochenstunde). Der Kurs war auf eine maximale Teilnehmerzahl von 20 beschränkt. Schon in der Kursbeschreibung wurden die Studierenden darauf hingewiesen, dass sie in diesem Kurs aktiv arbeiten und einen CASUS-Lernfall erstellen müssen um den Kurs erfolgreich abzuschließen und den Schein zu erhalten.

Als Vorbereitung für den WPK wurden vier komplette Augenfälle als Beispielfälle bei CASUS erstellt. Darüber hinaus wurden für 14 weitere Patienten Unterlagen in Form von Krankengeschichte, Bildern, Videos, Buchkapiteln und/oder Artikeln zusammengestellt.

Die Bilder und Videos wurden, soweit vorhanden, bearbeitet und formatiert. Zu einigen Krankheiten wurden neue Patienten fotografiert und gefilmt.

In dem WPK wurden gemeinsam mit den teilnehmenden Studierenden (n=10) mittels POL und PAL Fallbeispiele von Augenpatienten (Hund, Katze, Pferd, Rind und Kaninchen) für die Onlinebearbeitung bei CASUS erstellt (Tab. 1). Dabei wurde von den Teilnehmern spielerisch der problemorientierte Untersuchungsgang des Auges wiederholt, sowie erste Augenerkrankungen, deren Differentialdiagnosen am speziellen Fall eines Patienten erlernt und Therapiepläne erarbeitet.

Geübt wurden neben der klinischen Propädeutik eine problemorientierte Fallaufarbeitung, Literatursuche, Umgang mit Fachartikeln sowie die Präsentation und Diskussion in der Gruppe. Zu Beginn der Veranstaltung erhielten die Studierenden eine kurze Einführung in das online-Literatursuchprogramm PubMed ([www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed)) und einige zu ihrem Thema passende Artikel für die Erarbeitung ihres CASUS-Lernfalls.

Jeder teilnehmende Studierende erarbeitete gemeinsam mit einem Partner oder alleine einen Patienten und erstellte einen oder zwei Augenfälle bei CASUS.

Tab. 1: Ophthalmologische Themenkomplexe, die durch die 18 erarbeiteten CASUS-Lernfälle abgedeckt wurden. Mehrfachnennungen der CASUS-Lernfälle möglich.

<b>anatomische Struktur</b>	<b>Erkrankung</b>	<b>Hund</b>	<b>Katze</b>	<b>Kaninchen</b>	<b>Pferd</b>	<b>Rind</b>	<b>Schaf</b>
Lider	Entropium		+				+
	Lidrißverletzung				+		
Tränensystem	Dacryozystitis			+			
	Nickhautdrüsenvorfall	+					
	Keratokonjunktivitis sicca	+					
Konjunktiva	Konjunktivitis	+			+	+	
	Fremdkörper	+					
Cornea	Keratitis	+		+	+	+	
	Hornhautsequester		+				
	Hornhautperforation	+					
	Keratomykose				+		
Uvea	Uveitis	+	+		+		
Linse	Katarakt	+					
	Linsenluxation	+					
Retina	hypertensive Retinopathie		+				

Am ersten Kurstag wurden die Teilnehmer in einer 90 minütigen Lehrveranstaltung in das Thema und die Kursplanung eingeführt und anschließend gab es eine Einführung in CASUS und die Patienten wurden auf die Gruppen verteilt. In den folgenden Wochen wurden die Patientenfälle im Sinne eines problemorientierten Lernens anhand der bereitgestellten Literatur erarbeitet und eine Onlinepräsentation bei CASUS erstellt. Hierfür standen wechselnd obligatorische und fakultative Termine mit Betreuung zur Verfügung. Am Ende der Veranstaltung wurden alle Fälle im Sinne eines PAL präsentiert, so dass die Kursteilnehmer nicht nur Einblick in ihren eigenen Fall, sondern auch in die ihrer Kommilitonen erhielten.

Tab. 2: Zeitlicher Ablauf des Wahlpflichtkurses „Augenpatienten gehen on-line“ im Wintersemester 2013/14.

<b>Kurstag</b>	<b>Thema</b>	<b>Dozent</b>
1. Tag 2 SWS	Einführung, Vorstellung des Programms und von Beispielfällen in „CASUS“, Verteilung der Patienten	C. Eule, C. Neuber
2. Tag 2 SWS	Üben des Computerprogramms „CASUS“ am eigenen Fall	C. Eule, C. Neuber
3. Tag 2 SWS	Gruppe 1-4 Betreutes Bearbeiten der eigenen Fälle	C. Eule, C. Neuber
4. Tag 2 SWS	Gruppe 5-8 Betreutes Bearbeiten der eigenen Fälle	C. Eule, C. Neuber
5. Tag 2 SWS	Zur freien Verfügung (optionale Betreuung im Computer Pool)	C. Eule, C. Neuber
6. Tag 2 SWS	Zur freien Verfügung (optionale Betreuung im Computer Pool)	C. Eule, C. Neuber
7. Tag 4 SWS	Fallvorstellung	C. Eule, C. Neuber

(SWS = Semesterwochenstunden,  = Frontallehre,  = problemorientiertes Lernen,  = peer-assisted-learning)

Für jeden Fall wurde ein Ordner bei [www.dropbox.com](http://www.dropbox.com) mit den digitalen Unterlagen erstellt (Abb. 4). Der Studierende/die Studierenden bekamen jeweils Zugang zu dem Ordner, dessen Fall sie bearbeiteten.

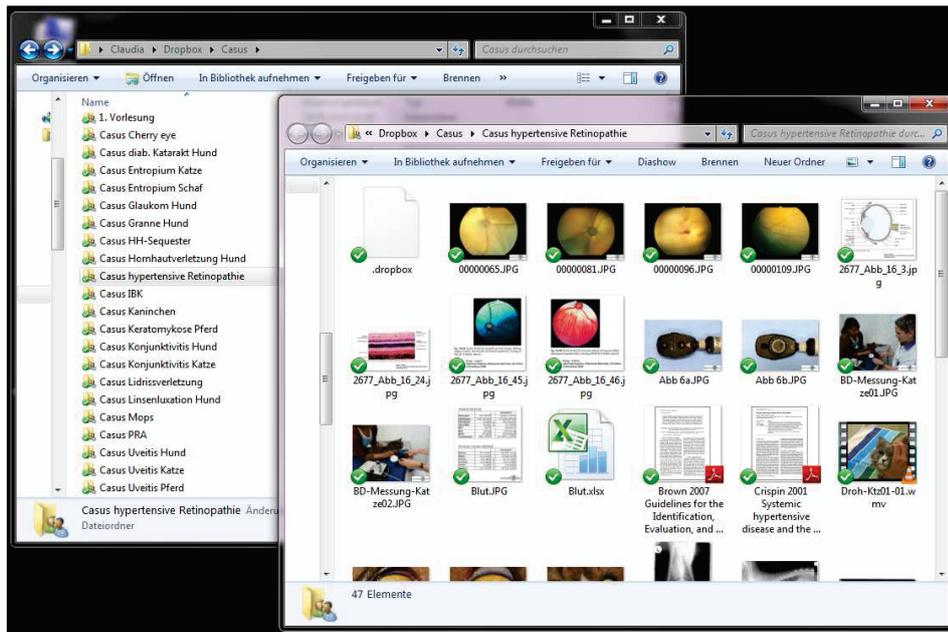


Abb. 4: Dropbox-Ordner mit allen angelegten CASUS-Lernfällen (links) und Beispiel eines Ordners mit dessen enthaltenen digitalen Unterlagen (rechts).

Es wurde ein Kurs in dem Learning Management System der FU Berlin Blackboard© (lms.fu-berlin.de) erstellt (Abb. 5). Mit diesem erhielten die Studierenden Zugriff zu Ankündigungen zum Kurs, Kursinformation, Kursmaterial, Verweise auf Internetseiten und fachspezifische Literatur und die Möglichkeit, über ein Diskussionsforum Kontakt zu den Dozenten aufzunehmen.

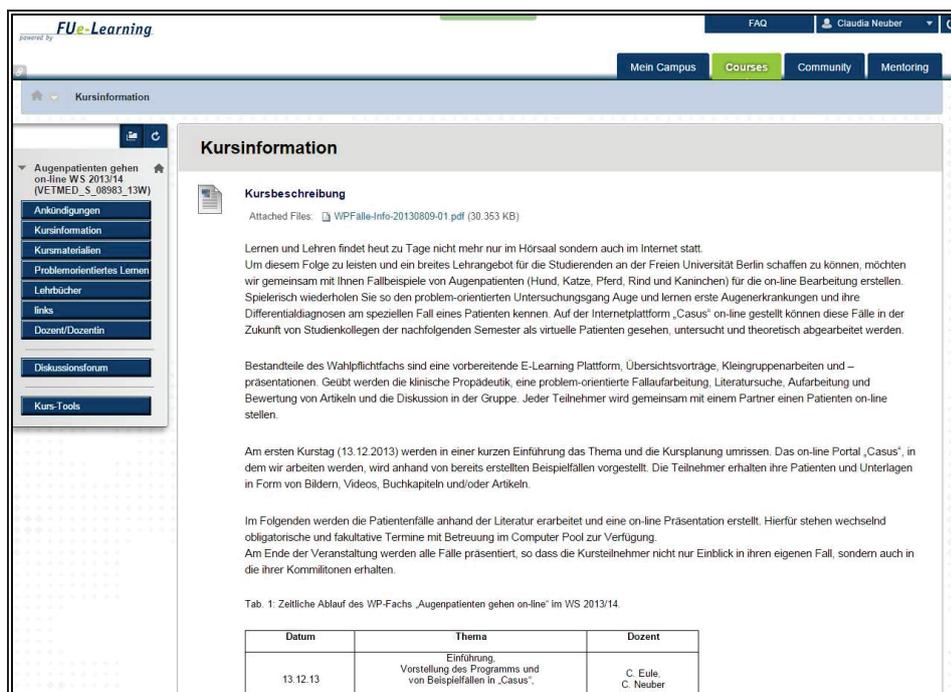


Abb. 5: Screenshot des Blackboard-Kurses „Augenpatienten gehen on-line“.

#### 4.2.2. CASUS als Blended Learning

Die von den Studierenden im WPK erstellten Augenfälle (n=8) wurden nach Beendigung des Kurses noch einmal überarbeitet. Anschließend wurden alle Augenfälle (n=18) dem achten Fachsemester Veterinärmedizin des SoSe 2014 parallel zur Vorlesung als Blended Learning „Allgemeine Augenheilkunde“ zur Verfügung gestellt. Anfangs erhielten die Studierenden eine Einführung in CASUS und ein Beispielfall wurde mit ihnen durchgespielt.

Alle Studierenden (n=165) erhielten zu Beginn der Vorlesung „Allgemeine Augenheilkunde“ eine Einladung zu CASUS. Mit dieser bekamen sie die Möglichkeit, sich bei CASUS anzumelden, und erhielten ebenfalls einen Link zu der Seite (fu-berlin.casus.net). Des Weiteren erhielten sie vier weitere Erinnerungen im Verlauf der Lehrveranstaltung per E-Mail, das Lernprogramm zu nutzen. Zusätzlich wurde in dem Kurs „Allgemeine Augenheilkunde“ im Learning Management System der FU Berlin (Blackboard©) ebenfalls auf CASUS hingewiesen.

In den kommenden Vorlesungsstunden wurde jeweils während oder am Ende der Vorlesung auf die thematisch passenden Fälle hingewiesen (Abb. 4). Außerdem gab es im Vorlesungsablauf Veranstaltungsstunden, die ausschließlich für die Studierenden zur Bearbeitung von E-Learning zu Verfügung standen.

Mögl. Ursachen der Uveitis


Freie Universität Berlin

Alle:

- Sepsis, Trauma, Neoplasie, idiopathisch

Katze:

- FeLV, FIP, FIV, Toxoplasmose

Hund

Rind:

Schafe/Ziege:

Schweine:

**Aufgabe:**

Was sollten Sie die Besitzerin vor jeder Untersuchung fragen? (Mehrere Antworten richtig)

**Multiple Choice-Antwort:**

Bitte wählen Sie die entsprechende(n) Antwort(en) aus.

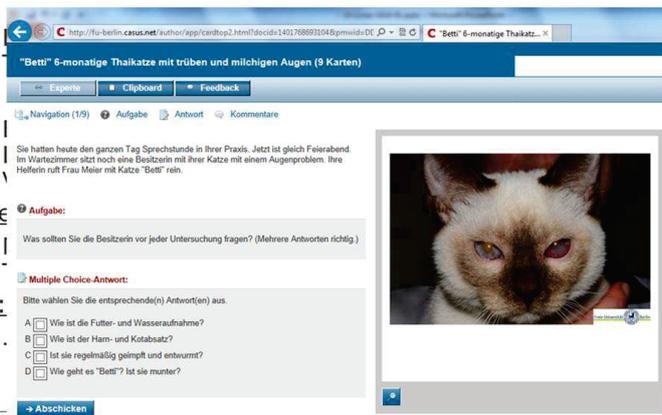
A  Wie ist die Futter- und Wasseraufnahme?

B  Wie ist der Ham- und Kotabsatz?

C  Ist sie regelmäßig geimpft und entwurmt?

D  Wie geht es "Betti"? Ist sie munter?

[Abschicken](#)



Vorlesung Augenheilkur
44

Abb. 6: Beispiel der Einbindung eines CASUS-Lernfalls (zum Thema Katze mit Uveitis) in die Vorlesung „Allgemeine Augenheilkunde“ im Sommersemester 2014.

### **4.2.3. Multiple-Choice-Test**

Das Wissen der Studierenden des achten Fachsemesters Veterinärmedizin des SoSe 2013 (ohne CASUS als Blended Learning) und der Studierenden des achten Fachsemesters Veterinärmedizin des SoSe 2014 (mit CASUS als Blended Learning) wurden am Ende der Pflichtvorlesungen „Allgemeine Augenheilkunde“ mittels Multiple-Choice-Fragen (MC-Fragen) evaluiert.

Bei dem Multiple-Choice-Test (MC-Test) handelte es sich um 31 Fragen mit je vier Antwortmöglichkeiten, von denen immer nur eine die richtige Antwort war (Anhang 1). Die Fragen waren aus verschiedenen Teilgebieten der Ophthalmologie zusammengestellt.

Acht Fragen waren so formuliert, dass eine richtige Beantwortung nur durch die Bearbeitung der CASUS-Lernfälle möglich war, vier nur durch den Besuch der Vorlesung „Allgemeine Augenheilkunde“. Die restlichen 19 Fragen waren durch die Bearbeitung der CASUS-Lernfälle und/oder durch den Besuch der Vorlesung „Allgemeine Augenheilkunde“ zu beantworten.

### **4.3. Statistische Auswertung**

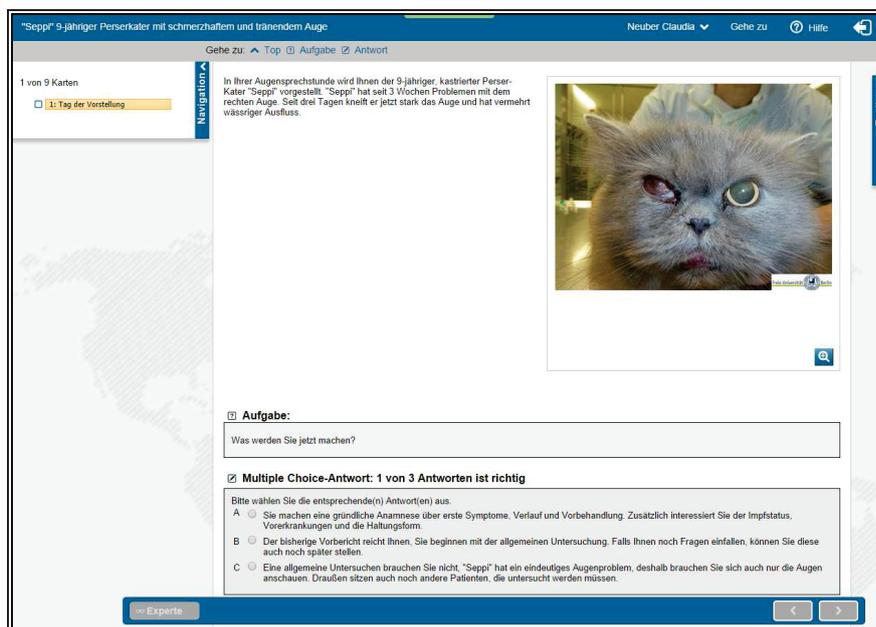
Die statistische Auswertung der Daten erfolgte nach Erfassung der Multiple-Choice-Ergebnisse in Excel© mittels des Programms Microsoft SPSS©.

Für die SoSe 2013 und 2014 wurden die richtigen und falschen Antwortmöglichkeiten des MC-Tests mittels Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung überprüft. Außerdem wurde für jede einzelne Frage der insgesamt 31 Fragen des MC-Tests mittels Chi-Quadrat-Test die Signifikanz der richtigen und falschen Antworten für die SoSe 2013 und 2014 bestimmt.

## 5. Ergebnisse

### 5.1. Wahlpflichtkurs

Zehn Studierende aus dem fünften und siebten Fachsemester nahmen im Wintersemester 2013 am Wahlpflichtkurs (WPK) „Augenpatienten gehen on-line“ teil. Die Studierenden erstellten einzeln oder zu zweit insgesamt acht CASUS-Lernfälle. Vier Fälle wurden von jeweils einem und vier von jeweils zwei Studierenden verfasst. Dabei erstellten zwei Studierenden gemeinsam zwei CASUS-Fälle.



The screenshot shows a web-based learning case interface. At the top, the title is "Seppi" 9-jähriger Perserkater mit schmerzhaftem und tränendem Auge. The user is identified as Neuber Claudia. The interface includes a navigation bar with "Top", "Aufgabe", and "Antwort" options. A sidebar on the left shows "1 von 9 Karten" and "1: Tag der Vorstellung". The main content area contains a text description: "In Ihrer Augensprechstunde wird Ihnen der 9-jähriger, kastrierter Perser-Kater 'Seppi' vorgestellt. 'Seppi' hat seit 3 Wochen Problemen mit dem rechten Auge. Seit drei Tagen kneift er jetzt stark das Auge und hat vermehrt wässriger Ausfluss." To the right of the text is a photograph of a grey Persian cat with a visible white lesion on its right eye. Below the text and image, there is a question section: "Aufgabe: Was werden Sie jetzt machen?". This is followed by a "Multiple Choice-Antwort: 1 von 3 Antworten ist richtig" section. The instructions are: "Bitte wählen Sie die entsprechende(n) Antwort(en) aus." The three options are: A: "Sie machen eine gründliche Anamnese über erste Symptome, Verlauf und Vorbehandlung. Zusätzlich interessiert Sie der Impfstatus, Vorerkrankungen und die Haltungsform." B: "Der bisherige Vorbericht reicht Ihnen. Sie beginnen mit der allgemeinen Untersuchung. Falls Ihnen noch Fragen einfallen, können Sie diese auch noch später stellen." C: "Eine allgemeine Untersuchung brauchen Sie nicht. 'Seppi' hat ein eindeutiges Augenproblem, deshalb brauchen Sie sich auch nur die Augen anschauen. Draußen sitzen auch noch andere Patienten, die untersucht werden müssen." At the bottom left, there is an "Experte" button, and at the bottom right, there are navigation arrows.

Abb. 7: CASUS-Lernfall zum Thema „Katze mit Hornhautsequester“.

**Rinder mit Augenausfluss** Neuber Claudia Gehe zu Hilfe

Gehe zu: Top Aufgabe Antwort

1 von 8 Karten  
1: Vorgespräch mit dem Bauern

**Navigations**

Bauer Schmidt, der einen Milchviehbetrieb mit rund 400 Kühen betreibt, ruft Sie an und berichtet von seiner Herde. Einige seiner Holstein-Frisian Kühe haben starken Augenausfluss, gerötete Bindehäute und manche Augen erscheinen trüb. Auch wenn die Hausärztin immer wieder erfolgreich behandeln kann, treten immer wieder neue Erkrankungen auf, mal mehr mal weniger.

Um dem Problem auf den Grund zu gehen fahren Sie zum Betrieb, machen sich für die Untersuchung fertig und versuchen einen ersten Eindruck zu gewinnen. Hierfür befragen Sie zuerst den Bauern.

**Aufgabe:**

Was sollten Sie den Bauern auf jeden Fall fragen?

**Multiple Choice-Antwort: 1 von 3 Antworten ist richtig**

Bitte wählen Sie die entsprechende(n) Antwort(en) aus.

A  Details zur Fütterung. Was wird gefüttert? Wann wird gefüttert?

B  Wann ist das Problem das erste Mal aufgefallen? Sind mehrere Tiere in der Herde betroffen? Welches Alter haben die betroffenen Tiere? Gab es kürzlich Veränderungen in der Haltung oder sind neue Tiere zur Herde dazu gestoßen?

Experte

Abb. 8: CASUS-Lernfall zum Thema „Rinderbestand mit infektiöser boviner Keratokonjunktivitis“.

**"Whity", 3-monatiges männliches Zwergkaninchen mit eitrigem Augen- und Nasenausfluss** Neuber Claudia Gehe zu Hilfe

Gehe zu: Top Aufgabe Antwort

1 von 10 Karten  
1: Anamnese

**Navigations**

In der Augensprechstunde wird Ihnen ein 3 Monate altes, männliches Zwergkaninchen namens "Whity" mit eitrigem Augenausfluss rechts und beidseitigem purulenten Nasenausfluss vorgestellt. Er ist gegen Myxomatose und RHD grundimmunisiert worden.

**Aufgabe:**

Bevor Sie eine allgemeine Untersuchung durchführen, erheben Sie die Anamnese. Welche Fragen sind hier von Bedeutung? (Mehrere Antworten richtig)

**Multiple Choice-Antwort:**

Bitte wählen Sie die entsprechende(n) Antwort(en) aus.

A  Tritt häufiges Niesen und Husten auf?

B  Frage nach Zugluft, Rauch, Heizungsluft?

Experte

Abb. 9: CASUS-Lernfall zum Thema „Kaninchen mit Dacryozystitis“.

"Andy", 16-jähriger Zwergpudel mit trüben Augen

Neuber Claudia | Gehe zu | Hilfe

Gehe zu: Top | Aufgabe | Antwort

1 von 10 Karten

- 1: Andy kommt
- 2: Blindheit
- 3: Ophthalmologische US
- 4: Katarakt
- 5: Ursache Katarakt
- 6: Diabetes
- 7: Behandlungsmöglichkeiten
- 8: Elektretinogramm
- 9: OP-Techniken
- 10: Kosten

Navigation

Heute haben Sie die große Aufgabe die Augensprechstunde zu leiten. Als erster Fall stellt sich eine Besitzerin mit ihrem 16-jährigen Zwergpudel bei Ihnen vor. Sie wurde von einem Kollegen zu Ihnen überwiesen und hat alle bereits erhobenen Befunde und durchgeführten Tests für Sie dabei.



Toolbar

**Aufgabe:**

Wie gehen Sie vor?

**Multiple Choice-Antwort:**

A  Ich sehe mir die Befunde meines Kollegen an und beginne mit der Behandlung.

B  Ich lese mir die erhobenen Befunde aufmerksam durch. Danach beginne ich mit meinen eigenen Untersuchungen, wobei ich die bereits vorhandenen Ergebnisse im Hinterkopf behalte.

C  Ich lege die Unterlagen auf meinen Tisch ohne sie zu betrachten und beginne mit meiner Untersuchung. Ich möchte möglichst unvoreingenommen in dieser Behandlung sein.

Experte

Abb. 10: CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit Katarakt“.

"Leo", 4-jähriger Pekinesen-Rüde mit Augenausfluss

Neuber Claudia | Gehe zu | Hilfe

Gehe zu: Top | Aufgabe | Antwort

1 von 9 Karten

- 1: Erster Besuch

Navigation

Der 4-jährige Pekinese "Leo" kommt in Ihre Augensprechstunde in der Kleintierklinik. Er knifft seit 3 Tagen das rechte Auge und hat seit einem Tag schleimig-gelblichen Augenausfluss.

"Leo" hat bisher keine Vorerkrankungen. Morgens hat er immer ein bisschen schleimig verklebte Augen, aber sonst hatte er noch nie Probleme mit seinen Augen. Am liebsten sind ihm Spaziergänge mit seinen Besitzern auf dem Feld.



Toolbar

**Aufgabe:**

Welche möglichen Ursachen gibt es für "Leos" schleimig-gelblichen Augenausfluss? (Mehrere Antworten richtig.)

**Multiple Choice-Antwort:**

Bitte wählen Sie die entsprechende(n) Antwort(en) aus.

A  Hornhautverletzung

B  Konjunktivitis

C  Uveitis

D  Glaukom

E  Allergie

Experte

Abb. 11: CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit Fremdkörper hinter dem dritten Augenlid und Keratokonjunktivitis sicca“.

"Casper", 1-jähriger Df-Schäferhund-Mischung mit geschwollenem Auge

Neuber Claudia | Gehe zu | Hilfe

Gehe zu: Top | Aufgabe | Antwort

1 von 7 Karten

Navigation: 1: Erste Vorstellung

Casper ist ein 1-jähriger Schäferhund-Mischung. Er wurde vor ca. einem Monat aus dem Tierheim übernommen und wird heute bei Ihnen in der Augensprechstunde mit einem geschwollenen Auge vorgestellt.



**Aufgabe:**  
Wie würden Sie nun vorgehen?

**Multiple Choice-Antwort:**  
Bitte wählen Sie die entsprechende(n) Antwort(en) aus.

- A MRT
- B Allgemeine Untersuchung
- C Röntgen
- D Ophthalmologische Untersuchung
- E Ultraschall
- F Anamnese

Experte

Abb. 12: CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit Konjunktivitis follicularis“.

"Anni" - 5-jährige Jagdterrierhündin mit schmerzhaften Augen

Neuber Claudia | Gehe zu | Hilfe

Gehe zu: Top | Aufgabe | Antwort

1 von 10 Karten

Navigation: 1: Vorstellung Anni

Die 5-jährige Jagdterrierhündin "Anni" wird Ihnen heute in der Klinik vorgestellt, da sie mit Augenproblemen von einem Kollegen überwiesen wurde.

Bei der reinrassigen, aber ohne Papiere gezüchteten, Hündin wurde vor drei Wochen eine starke Augenzündung diagnostiziert, nachdem sie das linke Auge ständig gekniffen hatte und schmerzempfindlich reagierte.



Das ist Anni.

**Aufgabe:**  
Wie würden Sie nun vorgehen?

**Sortierantwort:**  
Bitte sortieren Sie die vorgegebene Liste

- allgemeine Untersuchung
- Anamnese
- ophthalmologische Untersuchung

Warten auf den Cache... Experte

Abb. 13: CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit Linsluxation“.

The screenshot shows a web-based learning case interface. At the top, the title is "Iverne" 2-jähriger Traber-Stute mit tranendem, geschwollenem und schmerzhaftem Auge. The user is identified as "Neuber Claudia". The interface includes a navigation menu on the left with "1 von 10 Karten" and "1: Augensprechstunde". The main content area contains a text block: "Sie haben heute Augensprechstunde in der Pferdeklīnik. Ihr erster Patient ist Familie Schulze mit ihrer 2-jährigen Traberstute 'Iverne'. Seit gestern hat sie ein plötzlich dickes, rotes rechtes Auge." To the right of the text is a photograph of two horses pulling a sulky on a racetrack. Below the text and image are two task sections: "Aufgabe:" with a text input field "Wie gehen Sie nun vor?" and "Lückentext:" with a paragraph of text containing three empty boxes for completion. The text in the Lückentext section reads: "Bitte geben Sie die fehlenden Begriffe in die Textboxen ein. Zuerst erheben Sie eine [ ] , um die Krankheitsgeschichte von 'Iverne' zu erfahren. Danach führen Sie eine [ ] durch, denn Augenerkrankungen können Ausdruck einer systemischen Erkrankung sein. Anschließend folgt die [ ] um die Augen genau zu untersuchen." At the bottom, there is an "Abschicken" button and a "Experte" button.

Abb. 14: CASUS-Lernfall zum Thema „Pferd mit equiner rezidivierender Uveitis“.

Am Ende des WPK wurde eine freiwillige Evaluation der Lehrveranstaltung durchgeführt (Anhang 2). Alle zehn Studierenden nahmen an dieser Evaluation teil und beantworteten alle Fragen.

Bei der Einschätzung zur Anforderung des WPKs gaben neun Studierende an, dass der Stoffumfang genau richtig gewesen sei, zehn Studierende empfanden den Schwierigkeitsgrad und das Lerntempo als genau richtig (Abb. 15).

Einschätzung der Anforderungen

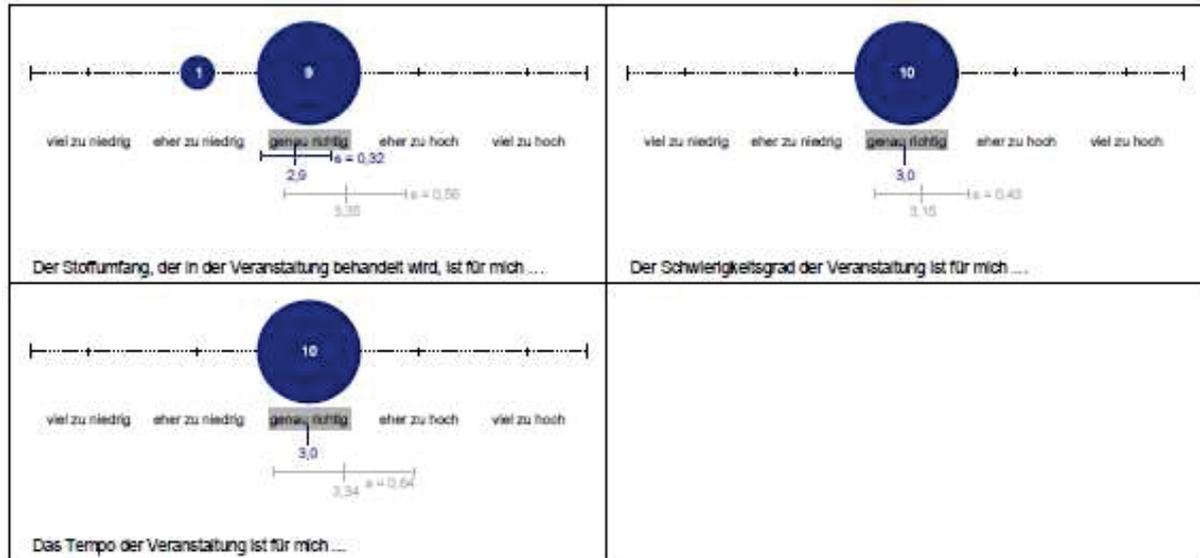
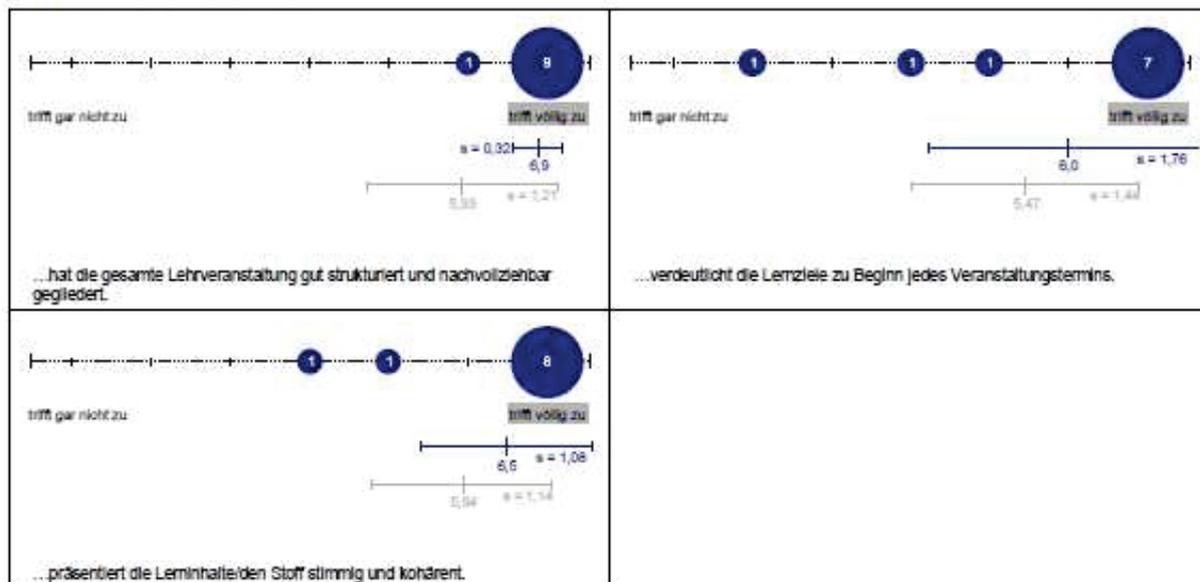


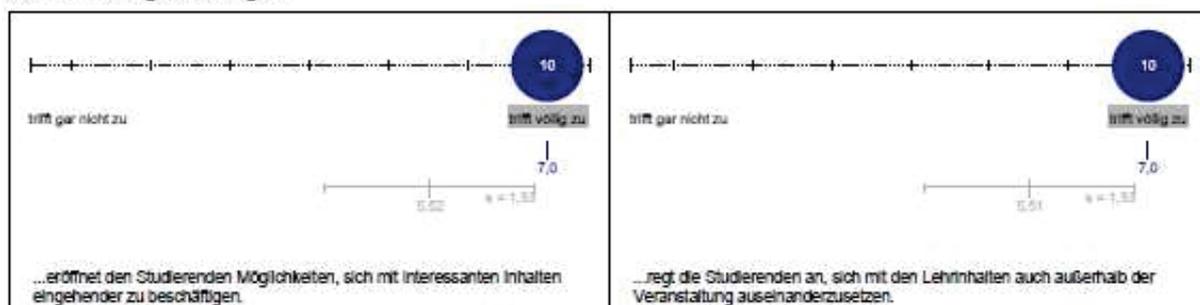
Abb. 15: Einschätzung der Studierenden im Wahlpflichtkurs „Augenpatienten gehen on-line“ bezüglich der Anforderungen in der Abschluss-Evaluation (blassgrau: Vergleich zu allen im Semester evaluierten Veranstaltungen).

Bei der Einschätzung der Lehrkompetenz gaben neun Studierende an, dass die Lehrveranstaltung gut strukturiert und nachvollziehbar gewesen sei; sieben Studierende empfanden es zutreffend, dass die Lernziele zu Beginn jedes Veranstaltungstermins verdeutlicht wurden; acht Studierende gaben an, dass die Lerninhalte/der Stoff stimmig und kohärent präsentiert worden seien; zehn Studierende gaben an, dass sie dazu angeregt worden seien, sich mit interessanten Inhalten eingehender zu beschäftigen und sich auch außerhalb der Veranstaltung damit auseinanderzusetzen. Außerdem gaben acht Studierende an, dass es zutreffe, dass der Stellenwert der Lerninhalte für das weitere Studium klar gemacht wurde und neun Studierende empfanden, dass der Anwendungsbezug der Lerninhalte/des Stoffs verdeutlicht worden seien (Abb. 16).

## EINSCHÄTZUNG DER LEHRKOMPETENZ

A Vermittlung von Wissen und Unterstützen von Verstehen  
Klar und strukturiert darstellen

## Zur Selbsttätigkeit anregen



## Relevanz verdeutlichen

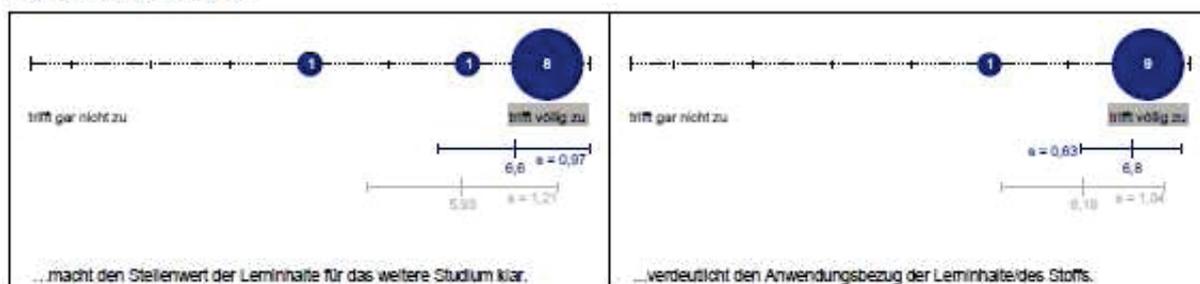


Abb. 16: Einschätzung der Studierenden im Wahlpflichtkurs „Augenpatienten gehen on-line“ bezüglich der Lehrkompetenz in der Abschluss-Evaluation (blassgrau: Vergleich zu allen im Semester evaluierten Veranstaltungen).

Beim Erfassen des Outputs gaben alle zehn Studierenden an, dass sie bei der Lehrveranstaltung viel dazu gelernt hätten und neun Studierende gaben an, dass sie insgesamt mit der Lehrveranstaltung zufrieden seien (Abb. 17).

ERFASSUNG DES OUTPUTS

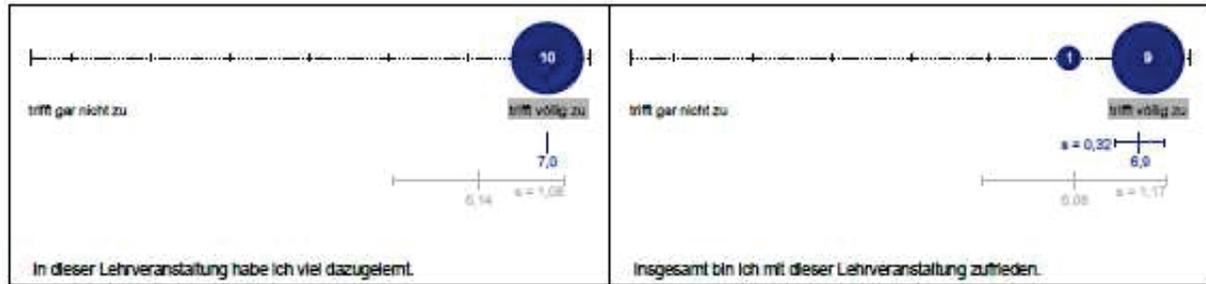


Abb. 17: Erfassen des Outputs von den Studierenden im Wahlpflichtkurs „Augenpatienten gehen on-line“ in der Abschluss-Evaluation (blassgrau: Vergleich zu allen im Semester evaluierten Veranstaltungen).

Den Freitextbereich zur Frage „Was hat Ihnen an der Lehrveranstaltung gut gefallen?“ beantworteten acht von zehn Studierenden (Tab. 3). Den Freitextbereich zur Frage „Was könnte die Dozierende/der Dozierende an dieser Lehrveranstaltung verbessern?“ beantworteten drei von zehn Studierenden (Tab. 4).

Tab. 3: Übersicht über die angegebenen Antworten und die Anzahl an Studierenden, die diese Antwort gegeben haben im Freitextbereich zur Frage „Was hat Ihnen an der Lehrveranstaltung gut gefallen?“ (Mehrfachnennungen möglich).

Antwort	Anzahl der Studierenden
selbständiges Arbeiten	7
peer-assisted-learning (PAL)	1
Nachhaltigkeit	1
vorbereitete Lernmaterialien	1
problemorientiertes Lernen (POL)	1
Atmosphäre/Betreuung	5

Tab. 4: Übersicht über die angegebenen Antworten und die Anzahl an Studierenden, die diese Antwort gegeben haben im Freitextbereich zur Frage „Was könnte die Dozierende/der Dozierende an dieser Lehrveranstaltung verbessern?“ (Mehrfachnennungen möglich).

Antwort	Anzahl der Studierenden
mehr Pflichttermine	2
mehr Bilder zu den Fällen	1
genauere Angabe zur Erarbeitung eines Falls	1

## 5.2. CASUS-Lernfälle

Bis zur Veröffentlichung der CASUS-Lernfälle in der Vorlesung „Allgemeine Augenheilkunde“ im SoSe 2014 wurden insgesamt zehn Fälle von der Autorin erstellt und acht Fälle der Studierenden aus dem WPK überarbeitet, so dass den Studierenden des achten Fachsemesters Veterinärmedizin 18 Fälle als Blended Learning zur Verfügung standen.

Die CASUS-Lernfälle der Studierenden wurde hierfür von der Autorin lektoriert, der Inhalt auf Plausibilität geprüft und geändert und teilweise auch Inhalte ergänzt oder umgestellt. Hierfür wurden pro CASUS-Lernfall mindestens 1,5 Stunden aufgewandt, wobei bei einzelnen auch bis zu 4 Stunden nötig waren.

The screenshot shows a web-based learning case interface. At the top, the title is 'Schafherde mit tränenden Augen'. The user is identified as 'Neuber Claudia'. The interface is divided into several sections:

- Navigation:** A sidebar on the left shows a list of 7 cards. The first card, '1: Telefonat mit dem Schäfer', is selected and highlighted in yellow.
- Case Description:** The main text area contains the following text: 'Ihr Telefon klingelt und Sie haben Herrn Müller, ein Schäfer aus Brandenburg, am Telefon. Er benötigt Ihre Hilfe. Seit einiger Zeit hat er Probleme mit seinen Lämmern. Mehrere haben seit Wochen tränende Augen. Manche kneifen die Augen auch stark. Er hat schon mit verschiedenen Hausmittelchen versucht das Problem zu behandeln, aber es wird nicht besser.'
- Image:** A photograph of a sheep flock in a green field is displayed on the right side of the text area.
- Task Section:** Below the text, there is a section titled 'Aufgabe:' with the question 'Welche Angaben sind für Sie wichtig? (Mehrere Antworten richtig)'. Below this is a 'Multiple Choice-Antwort:' section with a list of options (A-G) and checkboxes. All checkboxes are currently checked.

Abb. 18: CASUS-Lernfall zum Thema „Schafherde mit Entropium“.

The screenshot shows a web-based learning case interface. At the top, the title is "Lord" 1-jähriger BKH-Kater mit tränenden und schmerzhaften Augen. The user is identified as "Neuber Claudia". The interface includes a navigation pane on the left with "1 von 10 Karten" and "1: Augensprechstunde" selected. The main content area contains a text block: "Es ist Montagmorgen. Sie sind heute in der Augenabteilung eingeteilt. Ihr erster Patient ist schon im Wartezimmer. Ein Kater mit tränenden und schmerzhaften Augen. Sie rufen die Besitzer herein und beginnen mit der Anamnese." To the right of the text is a photograph of a white cat with its eyes closed. Below the text and image are two question sections: "Aufgabe:" with the prompt "Welche Fragen können für Ihre Diagnosestellung wichtig sein? (Mehrere Antworten richtig.)" and "Multiple Choice-Antwort:" with the prompt "Bitte wählen Sie die entsprechende(n) Antwort(en) aus." followed by six options (A-F) regarding the cat's age, history of eye problems, duration of the problem, vaccination status, other cats in the household, and previous treatments. At the bottom, there is an "Experte" button and a "Abschicken" button.

Abb. 19: CASUS-Lernfall zum Thema „Katze mit Entropium“.

The screenshot shows a web-based learning case interface. At the top, the title is "Betti" 6-monatige ThaiKatze mit trüben und milchigen Augen. The user is identified as "Neuber Claudia". The interface includes a navigation pane on the left with "1 von 9 Karten" and "1: Der letzte Patient heute" selected. The main content area contains a text block: "Sie hatten heute den ganzen Tag Sprechstunde in Ihrer Praxis. Jetzt ist gleich Feierabend. Im Wartezimmer sitzt noch eine Besitzerin mit ihrer Katze mit einem Augenproblem. Ihre Helferin ruft Frau Meier mit Katze "Betti" rein." To the right of the text is a photograph of a Siamese cat with cloudy eyes. Below the text and image are two question sections: "Aufgabe:" with the prompt "Was sollten Sie die Besitzerin vor jeder Untersuchung fragen? (Mehrere Antworten richtig.)" and "Multiple Choice-Antwort:" with the prompt "Bitte wählen Sie die entsprechende(n) Antwort(en) aus." followed by four options (A-D) regarding diet, litter, vaccination, and the cat's mood. At the bottom, there is an "Experte" button and an "Abschicken" button.

Abb. 20: CASUS-Lernfall zum Thema „Katze mit Uveitis“.

"Casanova", 7-jähriger Warmblut-Wallach mit Augenverletzung

Neuber Claudia | Gehe zu | Hilfe

Gehe zu: Top | Aufgabe | Antwort

1 von 9 Karten

1: Ein Notfall in der Klinik

Sie haben heute Notdienst in der Pferdeklīnik. Soeben hat sich ein Notfall angekündigt. In ein paar Minuten soll ein 7-jähriger Warmblutwallach, der noch ein unbekanntes Augenproblem hat, bei Ihnen eintreffen.



**Aufgabe:**

Heute ist Ihr erster Tag alleine im Notdienst. Sie sind sehr aufgeregt. Ihr erster Augennotfall! Jetzt muss ein Plan her. Wie werden Sie bei Casanova nun vorgehen?

**Freitextantwort:**

Geben Sie bitte Ihre Antworten in die folgenden Textboxen ein (Ein Begriff pro Textbox).

A:

B:

C:

Experte

Abb. 21: CASUS-Lernfall zum Thema „Pferd mit Lidrissverletzung“.

"Fluxus", 2-jährige Mops-Hündin mit tränenden Augen

Neuber Claudia | Gehe zu | Hilfe

Gehe zu: Top | Aufgabe | Antwort

1 von 10 Karten

1: Vorstellung in der

Heute haben Sie Augensprechstunde. Als erstes steht in Ihrem Terminkalender ein kleiner Mops, etwa 2 Jahre alt, mit tränenden Augen. Sie rufen die Besitzer mit der kleinen "Fluxus" herein und machen eine Anamnese. Die Besitzer berichten, dass "Fluxus", seitdem sie sie haben, schon immer tränende Augen und Schleim am Auge hatte.



**Aufgabe:**

Nach eine allgemeinen Untersuchung machen Sie sich jetzt an die (spezielle) ophthalmologischen Untersuchung. In welcher Reihenfolge führen Sie diese durch?

**Sortierantwort:**

Bitte sortieren Sie die vorgegebene Liste.

Schimer-Tränen-Test

Experte

Abb. 22: CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit okulärem Brachycephalensyndrom“.

"Chemba", 14-jähriger Perser-Kater mit plötzlicher Blindheit

Neuber Claudia | Gehe zu | Hilfe

Gehe zu: Top | Aufgabe | Antwort

1 von 10 Karten

1: Chemba kommt rein

Navigation

Es ist Nikolaus und Sie haben Notdienst in der Klinik. Bisher war es recht ruhig, nur ein Hund mit blutigen Durchfall und Erbrechen. Gerade klingelt es an der Tür und ihrer Helferin lässt eine Familie mit Katze rein. Die Besitzer haben das Gefühl, dass ihre Katze plötzlich erblindet ist, denn sie läuft seit einer Stunde gegen Möbel und Wände und die Pupillen sind plötzlich ganz groß geworden. Im Internet haben sie schon ein bisschen gelesen, daher machen sie sich jetzt Sorgen.



Toolbar

**Aufgabe:**

Womit würden Sie Ihre Untersuchung beginnen?

**Multiple Choice-Antwort: 1 von 4 Antworten ist richtig**

Bitte wählen Sie die entsprechende(n) Antwort(en) aus.

- A Sie machen zuerst eine Anamnese
- B Sie beginnen mit der allgemeinen Untersuchung, für die Anamnese ist später noch Zeit.
- C Sie fangen gleich mit der ophthalmologischen Untersuchung, denn schließlich ist dieses das Organ, welches ein Problem hat.
- D Sie schicken die Besitzer nach Hause, da eine plötzliche Blindheit kein Notfall ist. Die Besitzer sollen morgen zur Augensprechstunde vorbei kommen.

> Abschicken Die Anzahl der ausgewählten Antworten stimmt nicht mit der Anzahl der korrekten Antworten überein

Experte

Abb. 23: CASUS-Lernfall zum Thema „Katze mit hypertensiver Retinopathie“.

"Susu" 7-jährige Beagle-Hündin mit einem schmerzhaftem Auge

Neuber Claudia | Gehe zu | Hilfe

Gehe zu: Top | Aufgabe | Antwort

1 von 9 Karten

1: Vorstellung

Navigation

Im Wartezimmer sitzt für Sie eine Beagle-Hündin mit bisher noch unbekanntem Augenproblem. Ihre Helferin macht sich auf den Weg, um sie in den Behandlungsraum rein zu holen.



Toolbar

**Aufgabe:**

Nach der Begrüßung beginnen Sie mit der Anamnese. Was machen Sie anschließend?

**Lückentext:**

Bitte geben Sie die fehlenden Begriffe in die Textboxen ein.

Nach der Anamnese sollte immer eine [ ] Untersuchung durchgeführt werden, da eine Augenerkrankung Ausdruck einer [ ] Erkrankung sein können. Anschließend führen sie eine [ ] Untersuchung durch.

> Abschicken

Experte

Abb. 24: CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit Uveitis“.

"Majja" 2-jährige Mops-Hündin mit schmerzhaftem Auge

Neuber Claudia | Gehe zu | Hilfe

Gehe zu: [Top](#) [Aufgabe](#) [Antwort](#)

1 von 9 Karten

[1: Ein Augenfall](#)

Navigation

Es ist Montag früh und die Arbeitswoche hat gerade für Sie begonnen. Sie sind heute in der Augenabteilung. Im Wartezimmer wurde auch schon ein Notfall eingetragen. Eine Mops-Hündin mit schmerzhaftem Auge. Sie rufen Familie Grün herein und beginnen mit der Anamnese.



**Aufgabe:**

Was sollten Sie den Besitzer fragen? (Mehrere Antworten richtig.)

**Multiple Choice-Antwort:**

Bitte wählen Sie die entsprechende(n) Antwort(en) aus.

- A Dauer der Erkrankung
- B Vorerkrankungen
- C Fütterung
- D Symptome
- E Auslöser bekannt
- F Vorbehandlungen

Experte

Abb. 25: CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit Hornhautperforation“.

"Cleo", 1-jährige Beagle-Hündin mit rotem Auge

Neuber Claudia | Gehe zu | Hilfe

Gehe zu: [Top](#) [Aufgabe](#) [Antwort](#)

1 von 10 Karten

[1: Ich bin Cleo](#)

Navigation

"Cleo" ist eine 1-jährige Beagle-Hündin. Sie lebt mit ihren Geschwistern zusammen im [Institut für Parasitologie](#). Sie hat heute einen Termin bei Ihnen in der Augensprechstunde wegen beidseitiger Augenprobleme. Es sind plötzlich in beiden Augen im inneren Augewinkel rote Gebilde aufgetreten, die auch nicht wieder richtig verschwinden wollen.



**Aufgabe:**

Was wären die nächsten Schritte, um zu einer Diagnose für Cleo zu gelangen? (Mehrere Antworten richtig.)

**Multiple Choice-Antwort:**

Bitte wählen Sie die entsprechende(n) Antwort(en) aus.

- A Allgemeine Untersuchung
- B Ultraschall
- C Punktion und Zytologie
- D Ophthalmologische Untersuchung
- E Anamnese
- F Röntgen

Experte

Abb. 26: CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit Nickhautdrüsenvorfall“.

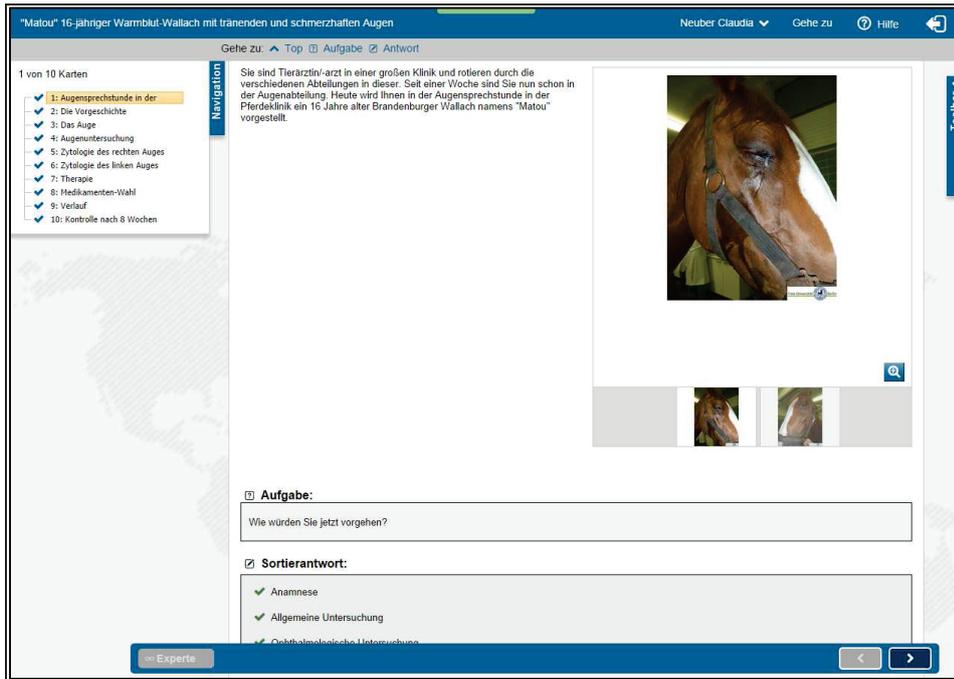


Abb. 27: CASUS-Lernfall zum Thema „Pferd mit Keratomykose“.

### 5.3. CASUS-Nutzung parallel zur Vorlesung

Von den 165 Studierenden des SoSe 2014 nahmen 35 (21%) die Einladung zu CASUS an und registrierten sich hier (Abb. 28). Von diesen 35 traten 13 Studierende dem CASUS-Kurs „Augenheilkunde SoSe 2014“ bei (Abb. 29) und hatten damit Zugang zu den Fällen. Von diesen 13 Teilnehmern wurden insgesamt 32 Fälle bearbeitet (bei möglichen 234 Bearbeitungen) (Abb. 30), wobei 22 Fälle abgeschlossen wurden (Tab. 5). Jeder Teilnehmer bearbeitete durchschnittlich 2,46 Fälle und wandte für einen Fall durchschnittlich 13,01 Minuten auf.

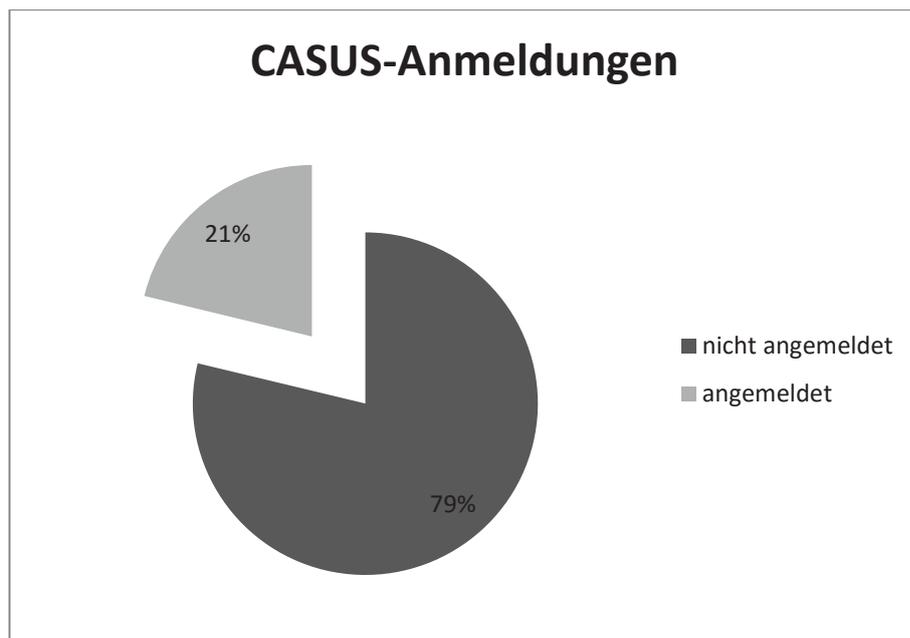


Abb. 28: Kreisdiagramm zu den Anmeldungen der Studierenden bei CASUS im Sommersemester 2014. Angaben in Prozent.

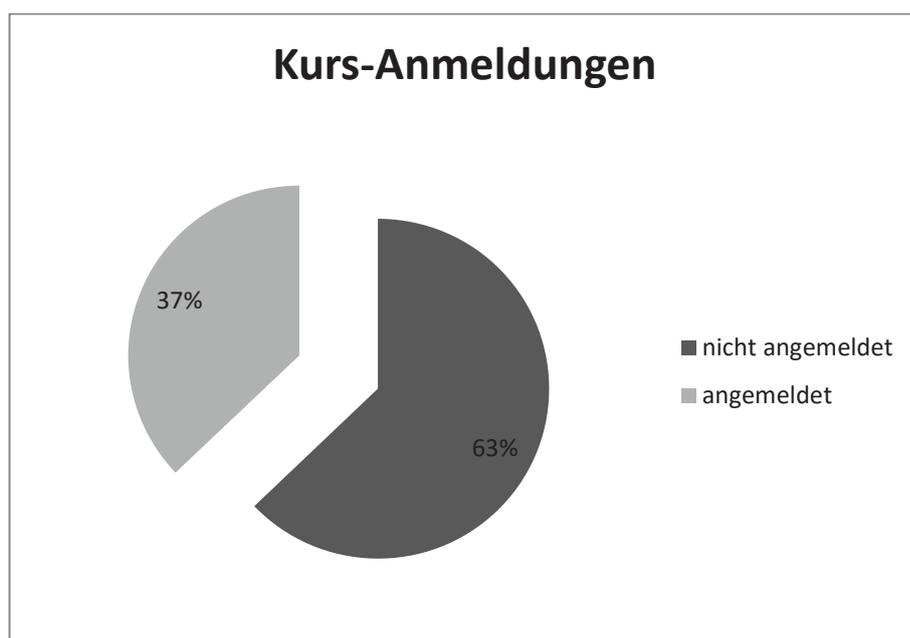


Abb. 29: Kreisdiagramm zu den Anmeldungen im CASUS-Kurs „Allgemeine Augenheilkunde SoSe 2014“ im Sommersemester 2014. Angaben in Prozent.

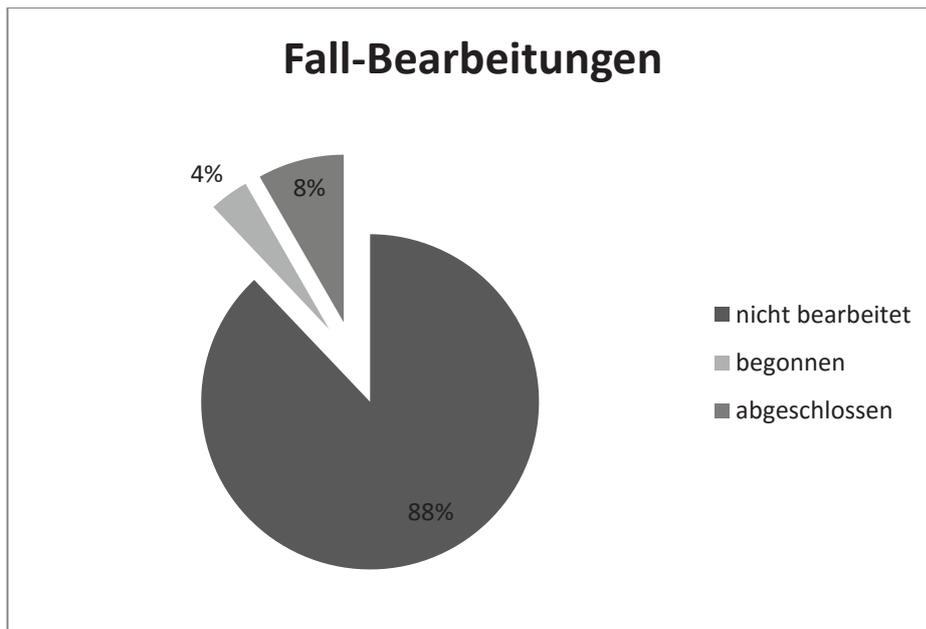


Abb. 30: Kreisdiagramm zu den Fall-Bearbeitungen im CASUS-Kurs „Allgemeine Augenheilkunde SoSe 2014“ im Sommersemester 2014. Angaben in Prozent.

Tab. 5: Übersicht über die Bearbeitung der einzelnen CASUS-Lernfälle im Sommersemester 2014.

CASUS-Lernfall zum Thema...	begonnen	abgeschlossen
Katze mit Hornhautsequester	1	1
Rinderbestand mit infektiöser boviner Keratokonjunktivitis	1	1
Kaninchen mit Dacryozystitis	3	3
Hund mit Katarakt	6	1
Hund mit Fremdkörper hinter dem dritten Augenlid und Keratokonjunktivitis sicca	2	2
Hund mit Konjunktivitis follicularis	1	1
Hund mit Linsenluxation	1	1
Pferd mit equiner rezidivierender Uveitis	1	1
Schafherde mit Entropium	1	1
Katze mit Entropium	1	1
Katze mit Uveitis	1	1
Pferd mit Lidrissverletzung	2	2
Hund mit okulärem Brachycephalensyndrom	3	1
Katze mit hypertensiver Retinopathie	0	0

Hund mit Uveitis	1	1
Hund mit Hornhautperforation	2	2
Hund mit Nickhautdrüsenvorfall*	4	1
Pferd mit Keratomykose	1	1

(\* wurde in der Vorlesung „Allgemeine Augenheilkunde“ von der Dozierenden mit den Studierenden bearbeitet)

#### 5.4. Multiple-Choice-Test

An dem Multiple-Choice-Test nahmen insgesamt 113 Studierende des SoSe 2013 und 115 Studierende des SoSe 2014 teil. Die Studierenden des SoSe 2013 beantwortete insgesamt 47,25% der gestellten Fragen richtig; die Studierenden des SoSe 2014 (mit CASUS als Blended Learning) beantwortete insgesamt 48,70% der gestellten Fragen richtig. Im Vergleich aller Ergebnisse der Studierenden des SoSe 2013 zu denen der Studierenden des SoSe 2014 (mit CASUS) zeigt sich kein signifikanter Unterschied ( $p=0,109$ ). Für einzelne Fragen ergibt sich ein signifikanter Unterschied (Tab. 5), jedoch erreichten bei diesen Fragen nicht immer die Studierenden des SoSe 2014 signifikant bessere Testergebnisse im Vergleich zu den Studierenden des SoSe 2013. Acht von 31 Fragen konnten nur durch die Bearbeitung von CASUS beantwortet werden. Vier von 31 Fragen konnten nur durch den Besuch der Vorlesung beantwortet werden. Die restlichen 19 Fragen waren sowohl durch den Besuch der Vorlesung, als auch durch die Bearbeitung der CASUS-Lernfälle zu beantworten.

Bei zwei der acht Fragen (Frage 4 und 10), die nur durch die Bearbeitung der CASUS-Lernfälle beantwortet werden konnten, erzielte die Studierenden des SoSe 2014 signifikant mehr richtige Antworten als die Studierenden des SoSe 2013. Zusätzlich erreichte bei vier der 19 Fragen (Frage 3, 5, 13 und 15), die durch den Besuch der Vorlesung und durch die Bearbeitung der CASUS-Lernfälle beantwortet werden konnte, die Studierenden des SoSe 2014 signifikant mehr richtige Antworten als das SoSe 2013.

Tab. 6: Ergebnisse des Multiple-Choice-Tests. Angabe der richtig beantworteten Fragen in Prozent, sowie Angaben der Signifikanzwerte (p-Wert) des „Chi-Quadrat-Tests“.

	Sommersemester 2013 (in Prozent)	Sommersemester 2014 (in Prozent)	p-Wert des Chi- Quadrat-Test
Frage 12 (V)	71,7	67,8	0,312
Frage 20 (V)	21,2	31,3	0,057

Frage 27 (V)	23,0	35,7	0,025
Frage 30 (V)	64,6	69,6	0,256
Frage 2 (C/V)	95,6	80,9	0,000
Frage 3 (C/V)	20,4	40,0	0,001
Frage 5 (C/V)	77,0	90,4	0,005
Frage 6 (C/V)	18,6	20,9	0,395
Frage 7 (C/V)	35,4	30,4	0,256
Frage 8 (C/V)	67,3	72,2	0,253
Frage 9 (C/V)	55,8	60,0	0,303
Frage 13 (C/V)	30,1	43,5	0,025
Frage 14 (C/V)	61,1	62,6	0,459
Frage 15 (C/V)	42,5	55,7	0,032
Frage 17 (C/V)	61,9	36,5	0,000
Frage 18 (C/V)	48,7	44,3	0,301
Frage 19 (C/V)	81,4	69,6	0,027
Frage 21 (C/V)	47,8	41,7	0,216
Frage 23 (C/V)	44,2	29,6	0,015
Frage 25 (C/V)	34,5	42,6	0,131
Frage 26 (C/V)	69,0	63,5	0,228
Frage 29 (C/V)	68,1	60,9	0,157
Frage 31 (C/V)	22,1	18,3	0,287
Frage 1 (C)	19,5	19,1	0,541
Frage 4 (C)	40,7	60,9	0,002
Frage 10 (C)	40,7	59,1	0,004
Frage 11 (C)	32,7	41,7	0,102
Frage 16 (C)	36,3	36,5	0,540
Frage 22 (C)	49,6	44,3	0,256
Frage 24 (C)	37,2	40,9	0,331
Frage 28 (C)	46,0	36,5	0,093

(=signifikant besser im Sommersemester 2013, //=signifikant besser im Sommersemester 2014, (V)=Erwähnung der richtigen Antwort nur in der Vorlesung, (C/V)=Erwähnung der richtigen Antwort in der Vorlesung und bei CASUS, (C)=Erwähnung der richtigen Antwort nur bei CASUS)

## 6. Diskussion

Ziel dieser Studie war es, im Rahmen eines Wahlpflichtkurses Augen-Lernfälle bei CASUS in Zusammenarbeit mit den Studierenden zu erstellen, das Ergebnis den Studierenden neben dem Präsenzunterricht „Allgemeine Augenheilkunde“ zur Verfügung zu stellen und anschließend den Lernmehrwert mittels Multiple-Choice-Fragen zu evaluieren.

Die Hypothese, dass durch die Verwendung von CASUS als Blended Learning parallel zur Vorlesung „Allgemeine Augenheilkunde“ der Lernerfolg der Studierenden gesteigert werden kann, konnte durch die mangelnde Nutzung der CASUS-Lernfälle nicht bestätigt werden.

### 6.1. Einsatz von CASUS als E-Learning

Durch die Verwendung von CASUS als Blended Learning sollte weder der Besuch der Vorlesung noch das selbständige Lesen eines Lehrbuches ersetzt werden, sondern vielmehr sollte, wie von STAHL et al. (2009) gefordert, die Nacharbeitung zu Hause und das selbständige Studieren angeregt werden. BÖRCHERS et al. (2010) sehen in der Verwendung von E-Learning eine Chance, Lernziele zu erreichen, die mit der traditionellen Frontallehre nicht erzielt werden können, wie z.B. die Überprüfung der eigenen Lernfortschritte durch Feedback-Funktion von Selbstlernprogrammen.

In einer Studie von WIECHA & BARRIE (2002) konnten die Studierenden durch die Kombination von Präsenzlehre und E-Learning bessere Testergebnisse erreichen, als ohne ein computergestütztes Lernmedium. Leider konnte dieses Ergebnis durch die fehlende Verwendung der CASUS-Lernfälle in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden. Vielleicht hätten die Studierenden besser auf die Nutzung von CASUS vorbereitet werden müssen. EHLERS (2009) empfiehlt eine frühzeitige Gewöhnung an neue Lernmethoden ab der Vorklinik. Eine solche Gewöhnung der Studierenden an das neue E-Learning-Tool CASUS war im Zusammenhang mit der hier vorgestellten Studie nicht (mehr) möglich, da CASUS im Rahmen dieser Studie erstmals an der FU Berlin eingesetzt wurde.

Die Mehrheit der potenziellen Nutzer von E-Learning zeigt keine Angst vor neuen Techniken, ist diesen gegenüber aber sehr skeptisch (Rauch 2001). Um dennoch die Studierenden zu motivieren, diese neue Lernmethode zu nutzen und damit die Akzeptanz und Nutzung zu fördern, wurden in der vorliegenden Studie die Fälle, wie von BÖRCHERS et al. (2010) geraten, in die eigene Vorlesung eingebunden und mehrfach auf die Nutzung dieser Fälle hingewiesen (Abb. 4).

Am Beispiel der TiHo kann gezeigt werden, dass eine Verwendung von CASUS als Ergänzung zur klassischen Frontallehre möglich ist. Hier wird CASUS seit 2004 eingesetzt und von den Studierenden akzeptiert und verwendet. Seit 2005 wird es als Blended Learning neben der traditionellen Lehre angewandt (Ehlers 2009) und seit 2006 werden den Studierenden Wahlpflichtkurse zur Erstellung multimedialer Falldemonstrationen mit CASUS angeboten (Ehlers et al. 2007).

CASUS ist ein internetbasiertes Lehr- und Lernprogramm, daher ist die Nutzung nur möglich, wenn ein Zugang zum Internet besteht. Ob bei allen Studierenden des Sommersemesters 2014 in der vorliegenden Studie diese Voraussetzungen gegeben waren, wurde im Vorfeld nicht geklärt. Es gibt jedoch Studien (auch am Fachbereich Veterinärmedizin der FU Berlin), die belegen, dass bei der Mehrzahl der Studierenden die Voraussetzungen für den Zugang zu im Internet angebotenen Materialien erfüllt sind, d.h. dass sie einen adäquaten Computer mit Internetzugang besitzen (Khan et al. 2009, Koch 2010, Krauß 2013, Sötje 2013).

In verschiedenen Studien wurde die Nutzungsrate von Computerlernprogrammen bestimmt. 2001 lag diese in der tiermedizinischen Lehre bei 10-20% (Friker et al. 2001). 2006 beschrieben BLASEL et al. in ihrer Studie mit 1433 Studierenden, dass 60% der Studierenden noch nie E-Learning-Angebote wahrgenommen hatten und nur 22% diese Angebote häufig verwendeten (Blasel et al. 2006). In einer anderen Studie aus Jena nutzten 58% der befragten Medizinstudenten nie internetbasierte Medizinprogramme (Schönberger 2006). Ganz andere Zahlen erreichte die Studie von BÖRCHERS et al. (2010) mit einer Nutzungsrate von E-Learning an der TiHo von 85,6%. In der vorliegenden Studie konnte nur eine Nutzungsrate des E-Learning-Angebots CASUS von 7,88% erreicht werden. Jedoch handelt es sich bei diesem Ergebnis um die alleinige Nutzung von CASUS; bei den vorherigen Studien betraf es das E-Learning im Allgemeinen, hierzu gehört an der FU Berlin auch das Angebot des Learning Management System (Blackboard©). Über dessen Nutzung wurde in der vorliegenden Studie keine Daten erhoben. Jedoch legten andere Studien an der FU Berlin nahe, dass das E-Learning-Angebot Blackboard© von 98,8% bis 100% der Studierenden genutzt wurde (Krauß 2013, Sötje 2013). Eine Berücksichtigung von Blackboard© in dieser Studie hätte die erhobene Nutzungsrate für E-Learning demzufolge erheblich gesteigert. In anderen Studien konnte gezeigt werden, dass trotz niedriger Nutzungsraten eine hohe Akzeptanz und positive Einstellung gegenüber neuen Medien wie E-Learning bei den Studierenden besteht (Fischer et al. 1996, Regula 1997, Schönberger 2006, Weber 2006, Rost 2008, Schmitt 2008).

Die Studierenden der Veterinärmedizin werden im Studium einem straffen Lehrplan ausgesetzt. In diesem wird ihnen genau vorgegeben wann was gelernt werden muss. Im achten Fachsemester werden 36 Semesterwochenstunden (+ WPK) (Fachbereichsrat des Fachbereichs Veterinärmedizin 2007) vorgegeben, die die Studierenden zu absolvieren haben. Für eigenständiges Lernen ist hier kaum noch Zeit und wird auch nicht vorgesehen, wodurch die Studierenden dieses auch nicht gewohnt sind. Vermutlich hat dieses in der vorliegenden Studie dazu geführt, dass die CASUS-Lernfälle nicht genutzt wurden. Eine Studie von FIDELAK et al. (2008) zeigt jedoch, dass die Studierenden das Lernen nach freier Zeiteinteilung schätzen. Vielleicht würde eine Förderung dieser zu höheren Nutzungsraten von CASUS an der FU Berlin führen.

## **6.2. Auswahl der Studierenden**

Die Auswahl der Studierenden ergab sich daraus, dass im achten Fachsemester des Studiums der Veterinärmedizin die Vorlesung „Allgemeine Augenheilkunde“ stattfindet. Die Teilnahme an der Vorlesung ist an der FU Berlin verpflichtend; die Teilnahme am MC-Test war freiwillig. Der MC-Test hatte in beiden Semestern eine gute Rücklaufquote (72,0% im SoSe 2013, 69,7% im SoSe 2014). Damit kann der Test in beiden Semestern als repräsentativ für das Semester angesehen werden. Da unter den Studierenden der Tiermedizin der Frauenanteil bei über 85% liegt (Kostelnik and Heuwieser 2009), wurde auf eine Auswertung hinsichtlich des Antwortverhaltens zwischen weiblichen und männlichen Probanden verzichtet. Es wurde davon ausgegangen, dass die Studierenden des achten Fachsemesters im SoSe 2013 in ihrem Wissenstand vergleichbar mit den Studierenden des achten Fachsemesters des SoSe 2014 sind. Eine Analyse über Vorbildung durch absolvierte Praktika oder Wahlpflichtkurse in diesem Fachgebiet, Wissen oder das Nutzungsverhalten von E-Learning während des Vorlesungszeitraums war im Nachhinein nicht möglich, da die Teilnahme am MC-Test anonym war. Dies kann als Mangel der vorliegenden Studie angesehen werden.

Eine Möglichkeit, die Anonymität der Studierenden zu wahren und trotzdem Daten über mögliche Vorbildung, Vorwissen und Nutzungsverhalten von E-Learning während des Vorlesungszeitraums auswerten zu können, läge in der Vergabe von Probandennummern an die Studierenden. Ein solches Vorgehen müsste jedoch im Vorfeld von der Ethikkommission genehmigt werden und stellt somit einen hohen Zeit- und Arbeitsaufwand dar, weshalb in der vorliegenden Studie darauf verzichtet wurde.

Im SoSe 2014 gab es vier Studierende, die am MC-Test teilnahmen und die den WPK „Augenpatienten gehen on-line“ besuchten. Die Studierenden des WPK wurden zu Beginn des MC-Tests gebeten ihren Fragebogen mit einem Stern zu markieren, wodurch die Anonymität weiterhin gewahrt wurde. Diese Studierenden hatten eventuell mehr Wissen durch ihre Teilnahme am WPK. Sie beantworteten durchschnittlich 52,4% der gestellten MC-Fragen richtig. Damit lagen sie etwas über dem Durchschnittswert des gesamten SoSe 2014 (48,7%). Auch ohne diese vier Studierenden ergibt sich kein signifikanter Unterschied der richtig beantworteten MC-Fragen der Studierenden des SoSe 2013 zu denen der Studierenden des SoSe 2014.

Die Motivation der Studierenden für die Augenheilkunde ist zum Zeitpunkt der Evaluierung des Wissens im achten Fachsemester bei den meisten Studierenden vermutlich gering, da die Ophthalmologie als Teil der Prüfung Chirurgie und Anästhesiologie nur einen kleinen Abschnitt des Staatsexamens betrifft (Bundesgesetzblatt 2006). Diese Prüfung findet erst im 11. Fachsemester statt. Wahrscheinlich wird die freiwillige Nutzung eines E-Learning-Angebots wie CASUS davon ebenfalls beeinflusst und verschiebt sich hierdurch auf einen späteren Zeitpunkt (Krauß 2013), genau lässt sich dieses abschließend aber nicht klären. Eine obligatorische Nutzung von CASUS im Sinne einer verpflichtenden Bearbeitung, z.B. um den Schein im Fach Augenheilkunde zu erhalten, wäre eine Möglichkeit, die Studierenden an die Verwendung von CASUS heranzuführen. Ob die Motivation für ein solches E-Learning-Angebot bei anderen Themen höher wäre ist nicht bekannt. Vermutlich hätte dieses jedoch keinen großen Einfluss, da der oben angesprochene Zeitmangel und auch die fehlende Prüfungsnähe bei anderen Gebieten der Veterinärmedizin gleichermaßen gegeben wären.

### **6.3. Wahlpflichtkurs**

E-Learning stellt eine Verbindung der konventionellen Methoden der Frontallehre mit den Möglichkeiten des individuellen Lernens am Computer dar (Shaffer and Small 2004, Ruiz et al. 2006). Im Wahlpflichtkurs „Augenpatienten gehen on-line“ wurden die drei Lernmethoden problemorientiertes Lernen (POL), peer-assisted-learning (PAL) und E-Learning miteinander verbunden.

Die Evaluation am Ende dieser Lehrveranstaltung war größtenteils positiv. Die Studierenden gaben im Freitextbereich an, dass ihnen das selbständige Arbeiten, die Betreuung, das problemorientierte Lernen, die Nachhaltigkeit und das peer-assisted-learning gut gefallen haben (Tab. 3). Das negative Feedback (Tab. 4) beruhte auf rein organisatorischen „Fehler“, die sich auf die erstmalige Durchführung solch eines Kurses zurückführen und leicht beheben

lassen. In den Evaluationsergebnissen sind jeweils Angaben zum eigenen Kurs und darunter zu allen in diesem Semester evaluierten Veranstaltungen angegeben. Auf die zweiten Ergebnisse wurde nicht weiter eingegangen, da sich Lehrveranstaltungen wie Seminare und Übungen mit Pflichtvorlesungen schwer vergleichen lassen.

CASUS bietet ein sehr leicht verständliches Autorensystem (Ehlers et al. 2007), mit dem es den Studierenden nach einer kurzen Einführung in das Programm sehr schnell möglich war, eigenständig zu arbeiten und die Augenfälle zu erstellen. Am Ende der Evaluation zur Lehrveranstaltung gab keiner der Studierenden an, dass er/sie Probleme mit der Bearbeitung bei CASUS hatte. Sowohl den Stoffumfang als auch das Lerntempo und den Schwierigkeitsgrad empfanden die Studierenden als angemessen (Abb. 15). Alle Studierenden waren insgesamt mit der Lehrveranstaltung zufrieden (Abb. 17).

Alle Teilnehmer des WPK schlossen diesen erfolgreich mit einem oder zwei fertigen CASUS-Lernfällen ab. PAL erscheint EHLERS (2009) als eine aussichtsreiche Möglichkeit CASUS-Lernfälle zu erstellen und damit qualitativ hochwertige Ergebnisse zu erhalten. In der vorliegenden Studie war es nach Überarbeitung der Fälle möglich, diese den Studierenden des nachfolgenden Sommersemester 2014 als Blended Learning zur Verfügung zu stellen.

Die Vorbereitung und Betreuung des WPK sowie die Überarbeitung der von den Studierenden erstellten CASUS-Lernfälle waren ein sehr hoher Arbeitsaufwand und können nicht als Entlastung für einen Dozierenden angesehen werden. Neben den alltäglichen Lehrveranstaltungen müssen bei solch einem WPK mit Erstellung von CASUS-Lernfällen nicht nur Materialien zusammen gestellt, sondern auch die Studierenden möglichst gut betreut werden, damit ein akzeptables Ergebnis erzielt wird (Ehlers 2009).

#### **6.4. Multiple-Choice-Test**

Die Ergebnisse des MC-Tests von den Studierenden des SoSe 2013 unterschieden sich nicht signifikant von denen der Studierenden des SoSe 2014. Durch die fehlende Nutzung der CASUS-Lernfälle war eine Signifikanz auch nicht zu erwarten. Es gibt zwar sieben Fragen, die eine Signifikanz aufweisen (Tab. 6), aber schaut man sich die Bearbeitung der Fälle an (Tab. 5), sind die Fälle nur von einem bis maximal drei Studierenden abgeschlossen worden. Dieser geringe Anteil an Studierenden kann die Ergebnisse des MC-Tests kaum beeinflusst haben.

Ein MC-Test fragt reines Wissen ab (Stufe 1 Bloomsche Taxonomie). Es kann damit nicht geklärt werden, ob die Studierenden vielleicht auch die nächsten Stufen der Bloomschen Taxonomie erreicht haben (Stufe 2 Verständnis, Stufe 3 Anwendung). In einer Studie von

PREAST et al. (2007) erzielten die Studierenden mithilfe eines computergestützten Tutoriums besseren Ergebnissen bei der Anfertigung von Blutaussstrichen, was nahelegt, dass der Computer selbst beim Erlernen von Handfertigkeiten (Stufe 3 Anwendung) hilfreich sein kann. MC-Tests scheinen nicht ausreichend für eine Evaluierung der Lernziele, wenn diese über reine Wissensermittlung hinausgehen.

CASUS geht in der Bloomschen Taxonomie mindestens einen Schritt weiter, als reines Wissen abzufragen. Durch die Möglichkeiten der Auswahl verschiedener Fragentypen ist nicht nur die Wissensüberprüfung mittels MC-Fragen möglich, sondern das Verständnis kann z.B. durch Freitext- oder Sortieraufgaben ebenfalls abgefragt werden. Leider sind höhere Stufen der Bloomschen Taxonomie mithilfe von CASUS kaum zu erreichen. Durch die vorgegebene Struktur der Fälle ist ein abweichender Weg nicht möglich. Die Studierenden werden damit nicht in die Analyse, Synthese und Beurteilung eines Falls einbezogen. Die Struktur der CASUS-Lernfälle hat jedoch einen eigenständigen Grund, es soll eine Überforderung der Studierenden damit vermieden werden (Fischer 2000).

### **6.5. Fazit für den zukünftigen Einsatz von CASUS in der Lehre**

Auch wenn CASUS in dieser Studie nicht erfolgreich eingesetzt werden konnte erscheint es dennoch eine gute Möglichkeit die Studierenden durch die realitätsnahen Lernfälle mittels E-Learning auf die spätere Praxis vorbereiten zu können.

Um CASUS den Studierenden näher zu bringen und damit die Motivation und Nutzung zu verbessern sollten Konzepte erarbeitet werden, wie dieses besser in die Lehre integriert werden kann. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass die Studierenden mehr Zeit benötigen um das E-Learning intensiver zu nutzen und sich in dieses einzuarbeiten. Außerdem ist es wichtig, dass ein früherer Zugang für die Studierenden zu CASUS geschaffen wird. Wenn sie mit diesem „aufwachsen“ besteht ein größeres Engagement für die Verwendung und damit kann evtl. auch der Lernerfolg der Studierenden gesteigert werden.

## 7. Zusammenfassung

Um den Ansprüchen der heutigen Studierenden gerecht zu werden, hat sich die Lehre in der Tiermedizin weg von dem reinen, klassischen Frontalunterricht entwickelt. Neben Seminaren und praktischen Übungen stehen den Studierenden heute neuere Lernmethoden wie E-Learning zur Verfügung. Ein problemorientiertes Lernen wird hierbei jedoch nur sehr begrenzt angeboten. Aus diesem Grunde wurde seit 2004 an mehreren deutschsprachigen veterinärmedizinischen Universitäten das internetbasierte und interaktive multimediale Online-Lern- und Autorensystem CASUS eingesetzt.

In dieser Studie sollten mit Hilfe von CASUS Augenlernfälle erstellt werden. Dies fand im Rahmen eines Wahlpflichtkurses in Zusammenarbeit mit Studierenden statt. Anschließend wurden die erstellten Fälle den Studierenden des folgenden Fachsemesters neben dem Präsenzunterricht „Allgemeine Augenheilkunde“ zur freiwilligen Bearbeitung zur Verfügung gestellt. Hypothese war, dass die Studierenden dieses Angebot attraktiv finden und nutzen würden, sowie durch die Bearbeitung spielerisch ihr Wissen vertiefen würden. Die Nutzung des zusätzlichen Lehrangebots wurde anonym protokolliert. Der erzielte Wissensstand der Studierenden des aktuellen Semesters und der des Vorjahres wurde durch einen Multiple-Choice-Test (MC-Test) jeweils am Ende der Vorlesungszeit ermittelt und verglichen. Zehn Studierende des fünften und siebten Fachsemesters Veterinärmedizin nahmen am Wahlpflichtkurs „Augenpatienten gehen on-line“ teil. Sie erstellten insgesamt acht CASUS-Lernfälle. Weitere zehn Fälle wurden durch die Autorin erstellt. Insgesamt standen den Studierenden des achten Fachsemesters im Sommersemesters (SoSe) 2014 so 18 Lernfälle als freiwillige Option eines Blended Learning neben der Vorlesung „Allgemeine Augenheilkunde“ zur Verfügung. Von den 165 Studierenden des SoSe 2014 bearbeiteten 13 Teilnehmern insgesamt 32 Fälle (22 Fälle wurden abgeschlossen). Am MC-Test am Ende der Vorlesung nahmen 113 Studierende des SoSe 2013 und 115 Studierende des SoSe 2014 teil. Die Studierenden des SoSe 2013 beantworteten insgesamt 47,25% der gestellten Fragen richtig; die Studierenden des SoSe 2014 (mit CASUS als Blended Learning) beantworteten insgesamt 48,70% der gestellten Fragen richtig.

Durch die mangelnde Nutzung des Angebots der CASUS-Lernfälle ohne Verpflichtung und/oder einen zeitlichen Zusammenhang zu einer Prüfung konnte die Annahme, dass durch die Verwendung von CASUS als Blended Learning parallel zur Frontallehre das Interesse angeregt und der Lernerfolg der Studierenden gesteigert würde, nicht bestätigt werden.

## 8. Summary

### **Teaching with internet-based patients - Acceptance and additive value of the authoring system CASUS in teaching veterinary ophthalmology**

To meet the demands of today's students, teaching in veterinary medicine evolved away from sheer, classical frontal teaching. In addition to seminars and practical exercises, the students are provided with new teaching tools such as e-learning. However, problem-based learning is still offered rarely. To fill this gap, several German-speaking veterinary universities established the use of the internet-based interactive multimedia online learning- and authoring-system CASUS.

The first aim of this study was to create ophthalmologic teaching cases in collaboration with students as a part of an elective course called „Augenpatienten gehen on-line“. Later on these cases were made available for students enrolled to the lecture “Allgemeine Augenheilkunde” as an additive teaching tool. It was hypothesized that students would experience this offer attractive, would use it, and would playfully deepen their knowledge. The use of CASUS cases by the students was documented anonymously. Student’s achieved level of knowledge in the current semester and of the previous year was determined and compared with a multiple choice test at the end of the semester.

Ten students of the fifth and seventh semester participated in the elective course „Augenpatienten gehen on-line“ and created a total of eight CASUS cases. Additional ten cases were written by the author of this study. Overall 18 cases were made available to the students of the eighth semester as a voluntary option of a blended learning in addition to the lecture "Allgemeine Augenheilkunde" in the summer semester (SS) in 2014. Of the 165 students invited to use this tool in the summer semester 2014, 13 participants processed a total of 32 cases. 22 cases were completed. 113 students of the SS 2013 and 115 students of the SS 2014 participated in the multiple choice test at the end of the lecture. The SS 2013 answered a total of 47.25% of the questions correctly; the summer semester 2014 (with CASUS as blended learning) answered a total of 48.70% of the questions correctly.

The lack of use of the offered CASUS cases without commitment and/or temporal relation to an exam leads to the assumption that the option of CASUS as blended learning tool parallel to a frontal lecture does not increase the interest and/or the learning success of students.

## 9. Literaturverzeichnis

- Baehring, T. U., U. Weichelt, H. Schmidt, M. Adler and M. R. Fischer (1998). "Fallorientierte medizinische Aus- und Weiterbildung im WWW: Komplexe Interaktionsmöglichkeiten durch eine Java-basierte Client-Server-Lösung." *Methoden der Medizinischen Informatik, Biometrie und Epidemiologie in der modernen Informationsgesellschaft*: 287-290.
- Barrows, H. S. (1985). *How to design a problem-based curriculum for the preclinical years*. New York, Springer Pub. Co.
- Barrows, H. S. (1986). "A taxonomy of problem-based learning methods." *Med Educ* 20(6): 481-486.
- Beux, P. L. and M. Fieschi (2007). "Virtual biomedical universities and e-learning." *Int J Med Inform* 76(5): 331-335.
- Bielohuby, M., J. P. Ehlers, J. Rankl and R. Stolla (2004). "Computer-Assistierte-Lernprogramme (CAL) in der Tiermedizin. – Teil 1: Verfügbarkeit in der tiermedizinischen Lehre." *Deutsches Tierärzteblatt* 3: 249-252.
- Blasel, P., H. Liebhardt and P. Basel (2006). "Dokumentation der Zielgruppen und Bedarfsanalyse." *GMS Z Med Ausbild* 23(1): Doc19.
- Börchers, M., A. Tipold, C. Pfarrer, M. R. Fischer and J. P. Ehlers (2010). "Akzeptanz von fallbasiertem, interaktivem eLearning in der Tiermedizin am Beispiel des CASUS-Systems." *Tierärztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere* 38(6): 379-388.
- Bower, G. H. and E. R. Hilgard (1983). *Theorie des Lernens*. Stuttgart Klett-Cotta.
- Breitwieser, A. (2002). *Akzeptanz von E-Learning [Acceptance of e-learning]*. Frankfurt am Main, Cognos.
- Buchanan, R. A. and A. A. Wooldridge (2011). "Staying current by searching the veterinary literature." *Journal of veterinary medical education* 38(1): 10-15.
- Bundesgesetzblatt (2006). *Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten vom 27. Juli 2006 (TAppV)*.
- Burge, L. (2008). "Learning in computer conferenced contexts: The learners' perspective." *International Journal of E-Learning & Distance Education* 9(1): 19-43.
- Burgess, A., D. McGregor and C. Mellis (2014). "Medical students as peer tutors: a systematic review." *BMC Med Educ* 14(1): 115.

Choules, A. (2007). "The use of elearning in medical education: a review of the current situation." *Postgraduate Medical Journal* 83(978): 212-216.

Chumley-Jones, H. S., A. Dobbie and C. L. Alford (2002). "Web-based learning: sound educational method or hype? A review of the evaluation literature." *Acad Med* 77(10): 86-93.

Clarke, B. and W. Feltham (1990). "Facilitating peer group teaching within nurse education." *Nurse Educ Today* 10(1): 54-57.

Colsmán, A., M. Sticherling, C. Stöpel and F. Emmrich (2006). "Computer-assisted learning in medicine." *Arch Dermatol Res* 298(1): 1-6.

Cook, D. A. and D. M. Dupras (2004). "A practical guide to developing effective web-based learning." *J Gen Intern Med* 19(6): 698-707.

de Haan, G. and T. Rülcker (2009). *Die grundlegende Einsicht des Konstruktivismus. Der Konstruktivismus als Grundlage für die Pädagogik.* G. de Haan and T. Rülcker. Frankfurt am Main, Peter Lang GmbH Internationaler Verlag der Wissenschaften: 7.

Della Corte, F., F. La Mura and R. Petrino (2005). "E-learning as educational tool in emergency and disaster medicine teaching." *Minerva Anestesiol* 71(5): 181-195.

Deretchin, L. F., L. C. Yeoman and C. L. Seidel (1998). "Student information resource utilization in problem-based learning." *Med Educ Online* 3.

Devin-Sheehan, L., R. S. Feldman and V. L. Allen (1976). "Research on children tutoring children: A critical review." *Rev Educ Res*: 355-385.

Devitt, P., J. R. Smith and E. Palmer (2001). "Improved student learning in ophthalmology with computer-aided instruction." *Eye (Lond)* 15(5): 635-639.

Diomidous, M., I. Verginis and J. Mantas (1998). "The construction of a simulation-based system for the development of powerful and realistic models and practicals for healthcare professionals." *IEEE Trans Inf Technol Biomed* 2(3): 174-182.

Dolch, J. (1971). *Grundbegriffe der pädagogischen Fachsprache.* München, Ehrenwirth.

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

Ehlers, J. P., R. Wagels, T. Carl and J. Friker (2007). *Erstellung von CASUS-Fällen.* Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung - GMA. Hannover, 16.-18.11.2007, Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House: Doc07gma129.

- Ellaway, R. and K. Masters (2008). "AMEE Guide 32: e-Learning in medical education Part 1: Learning, teaching and assessment." *Med Teach* 30(5): 455-473.
- Fachbereichsrat des Fachbereichs Veterinärmedizin (2007). Studienordnung für den Studiengang Veterinärmedizin vom 27. Februar 2007.
- Fidelak, C., W. Heuwieser, S. Schmidt and S. Arlt (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): Doc102.
- Fischer, M. R. (2000). "CASUS: An authoring and learning tool supporting diagnostic reasoning." *Zeitschrift für Hochschuldidaktik* 1(1): 87-98.
- Fischer, M. R., B. Aulinger and V. Kopp (2005). "Implementierung von Computerlernfällen in das Curriculum der Inneren Medizin." *GMS Z Med Ausbild* 22(1): 2005-2022.
- Fischer, M. R. G., S. Schauer and G. Gräsel (1996). "Modellversuch CASUS-Entwicklung eines Autorensystems für die problemorientierte Lehre in der Medizin. Darstellung des Konzeptes und der ersten Projektergebnisse." *Z Arztl Fortbild* 5.
- Fordis, M., J. E. King, C. M. Ballantyne, P. H. Jones, K. H. Schneider, S. J. Spann, S. B. Greenberg and A. J. Greisinger (2005). "Comparison of the instructional efficacy of Internet-based CME with live interactive CME workshops: a randomized controlled trial." *JAMA* 294(9): 1043-1051.
- Friedman, R. B. (1996). "Top ten reasons the World Wide Web may fail to change medical education." *Acad Med* 71(9): 979-981.
- Friker, J., J. P. Ehlers, R. Stolla and H. G. Liebich (2001). "Entwicklung von Lernprogrammen-Fallbeispiele aus der Tiermedizin." *Med Ausb* 18: 181-185.
- Gensichen, J., M. Bischoff and F. M. Gerlach (2005). "E-Learning in der allgemeinmedizinischen Ausbildung: zentrale Begleitung im dezentralen Praktikum; Eine Evaluation." *GMS Z Med Ausbild* 22(2): Doc25 (20050420).
- Gold, J. P., W. B. Begg, D. Fullerton, D. Mathisen, G. Olinger, M. Orringer and E. Verrier (2004). "Successful implementation of a novel internet hybrid surgery curriculum: the early phase outcome of thoracic surgery prerequisite curriculum e-learning project." *Ann Surg* 240(3): 499-509.
- Hamann, K. (2007). *Lerntypen, Lernstile, Lerntheorien: Eine didaktische Herausforderung für elektronisches Lernen*. Saarbrücken, VDM, Verlag Dr. Müller.

- Holzinger, A. (2001). Lernen. Basiswissen Multimedia: Technik: technologische Grundlagen multimedialer Informationssysteme. Würzburg, Vogel Business Media: 110.
- Howell, N. E., I. F. Lane, J. J. Brace and R. M. Shull (2002). "Integration of problem-based learning in a veterinary medical curriculum: first-year experiences with Application-Based Learning Exercises at the University of Tennessee College of Veterinary Medicine." *J Vet Med Educ* 29(3): 169-175.
- Huang, C. (2004). "Virtual labs: e-learning for tomorrow." *PLoS Biol* 2(6): e157.
- Huitt, W. (2004). "Bloom et al.'s taxonomy of the cognitive domain." *Educational psychology interactive* 22.
- Ilberer, U. and U. Müller. (2002). "Sozialformen für E-Learning." Retrieved 12.08.2014 um 13.15Uhr, 2014, from <http://www.neue-lernkultur.de/publikationen/sozialformen-elearning.pdf>.
- Johnstone, K. M. and S. F. Biggs (1998). "Problem-based learning: introduction, analysis, and accounting curricula implications." *Journal of Accounting Education* 16(3): 407-427.
- Julen, N., P. Siregar, J. P. Sinteff and P. Le Beux (1998). "A qualitative model for computer-assisted instruction in cardiology." *Proceedings of the AMIA Symposium*: 443.
- Kaltenbaek, J. (2003). *E-Learning und Blended-Learning in der betrieblichen Weiterbildung: Möglichkeiten und Grenzen aus Sicht von Mitarbeitern und Personalverantwortlichen in Unternehmen*. Berlin, Weißensee-Verlag.
- Kerres, M. (2001). *Medien und Didaktik. Multimediale und telemediale Lernumgebungen Konzeption und Entwicklung*. München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag: 12-54.
- Khan, N., W. Coppola, T. Rayne and O. Epstein (2009). "Medical student access to multimedia devices: most have it, some don't and what's next?" *Inform Health Soc Care* 34(2): 100-105.
- Klass, D. J. (2004). "Will e-learning improve clinical judgment?" *BMJ* 328(7449): 1147-1148.
- Koch, M. (2010). *Möglichkeiten zur Verbesserung der Kommunikation in der Tiermedizin durch Online-Konferenzsysteme* Diss., Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover.
- Koch, M., M. R. Fischer, A. Tipold and J. P. Ehlers (2012). "Can online conference systems improve veterinary education? A study about the capability of online conferencing and its acceptance." *J Vet Med Educ* 39(3): 283-296.
- Kolb, S., J. Reichert, I. Hege, G. Praml, M. C. Bellido, B. Martinez-Jaretta, M. Fischer, D. Nowak and K. Radon (2007). "European dissemination of a web-and case-based learning system for occupational medicine: NetWoRM Europe." *Int Arch Occup Environ Health* 80(6): 553-557.

- Kopp, V., S. Herrmann, T. Müller, P. Vogel and H. Liebhardt (2005). "Einsatz eines fallbasierten Computerprüfungsinstruments in der klinischen Lehre: Akzeptanz der Studierenden Use of a case-based computerized assessment instrument in clinical teaching: acceptance by students." *GMS Z Med Ausbild* 22: 1.
- Kostelnik, K. and W. Heuwieser (2009). "Die Tiermedizin im Wandel-Nachwuchsmangel in der Nutztiermedizin. Changing faces of veterinary medicine-Shortage of food animal veterinarians." *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 9(12): 412-420.
- Krauß, E. (2013). Akzeptanz, Nutzen und Grenzen verschiedener Gestaltungsaspekte des multimedialen, kollaborativen e-teachings am Beispiel der Veterinärphthmologie Diss., Freie Universität Berlin.
- Lipkin Jr, M. (1989). *Toward the education of doctors who care for the needs of the people: Innovative approaches in medical education. New directions for medical education.* H. G. Schmidt. New York, Springer: 3-16.
- Lyon, H. C., Jr., J. C. Healy, J. R. Bell, J. F. O'Donnell, E. K. Shultz, M. Moore-West, R. S. Wigton, F. Hirai and J. R. Beck (1992). "PlanAlyzer, an interactive computer-assisted program to teach clinical problem solving in diagnosing anemia and coronary artery disease." *Acad Med* 67(12): 821-828.
- Maheady, L. (1998). *Advantages and Disadvantages of Peer-Assisted Strategies. Peer-Assisted Learning.* E. S. Topping K. Philadelphia, Lawrence Erlbaum Association: 45-66.
- Maleck, M., M. R. Fischer, B. Kammer, C. Zeiler, E. Mangel, F. Schenk and K. J. Pfeifer (2001). "Do computers teach better? A media comparison study for case-based teaching in radiology." *Radiographics* 21(4): 1025-1032.
- Mandl, H. and C. Gräsel (2000). *Instruktionale Ansätze zum problemorientierten multimedialen Lernen in der Medizin. Multimediales Lernen in der Medizinischen Ausbildung. Innovationen und Trends des Medizinstudiums im klinischen Teil.* Berlin: 98-108.
- Mason, R. (1998). *Media for delivering global education. Globalising Education: Trends and Applications.* R. Mason. New York, Routledge: 19-38.
- Masters, K. and R. Ellaway (2008). "e-Learning in medical education Guide 32 Part 2: Technology, management and design." *Med Teach* 30(5): 474-489.
- Oblinger, D. (2003). "Boomers gen-xers millennials." *EDUCAUSE review* 500(4): 37-47.
- Ozuah, P. O. (2002). "Undergraduate medical education: thoughts on future challenges." *BMC Med Educ* 2: 8.

- Peterson, M. (1997). "Skills to enhance problem-based learning." Med Educ Online 2.
- Pouliquen, B., F. Le Duff, D. Delamarre, M. Cuggia, F. Mougin and P. Le Beux (2005). "Managing educational resource in medicine: system design and integration." Int J Med Inform 74(2-4): 201-207.
- Preast, V., J. Danielson, H. Bender and M. Bousson (2007). "Effectiveness of a computer-based tutorial for teaching how to make a blood smear." Vet Clin Pathol 36(3): 245-252.
- Ragaller, S. (2000). Die Methodenfrage im Sachunterricht der Grundschule. Unterrichtsmethoden kontrovers. N. Seibert, Klinkhardt: 177-212.
- Rauch, J. (2001). "Wer hat Angst vor der neuen Technik?" Psychologie heute. Das Magazin für Leib und Seele(7): 28.
- Regula, G. (1997). Untersuchungen zur Darstellung und Vermittlung von Wissen aus der Fortpflanzungskunde beim Rind in einem computergestützten Lernprogramm unter besonderer Berücksichtigung der Effektivität und Akzeptanz dieses Lehrmediums bei den Nutzern Diss., Freie Universität Berlin.
- Reich, K. (2003). "Problem-Based Learning." Methodenpool Retrieved 12.08.2014 um 21.00Uhr, 2014, from [http://www.uni-koeln.de/hf/konstrukt/didaktik/problembased/frameset\\_vorlage.html](http://www.uni-koeln.de/hf/konstrukt/didaktik/problembased/frameset_vorlage.html).
- Reusser, K. (2005). "Problemorientiertes Lernen–Tiefenstruktur, Gestaltungsformen, Wirkung." Beiträge zur Lehrerbildung 23(2): 159-182.
- Reuter, S. (2005). Lehr- und Lerntheorien - Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus. Norderstedt, GRIN Verlag.
- Rost, B. (2008). Entwicklung und Evaluation von e-Lernmaterialien im Fach Biochemie Diss., Philipps-Universität Marburg.
- Ruiz, J. G., M. J. Mintzer and R. M. Leipzig (2006). "The impact of e-learning in medical education." Acad Med 81(3): 207-212.
- Schmidt, P. (2013). "Digital learning programs - competition for the classical microscope?" GMS Z Med Ausbild 30(1): Doc8.
- Schmidt, S., S. Arlt and W. Heuwieser (2005). "E-Learning in der veterinärmedizinischen Ausbildung aus Dozentensicht." GMS Z Med Ausbild 22(4): Doc114.
- Schmitt, F. (2008). Erstellung und Evaluierung zweier Lernprogramme aus dem Gebiet der Veterinärimmunologie mit dem Autorensystem Casus Diss., Ludwig-Maximilian-Universität München.

- Schönberger, J. (2006). Lehr-und Lernsysteme in der Medizin: Design, Implementation und Evaluation auf der Basis von Open Source-Software Diss., Medizinischen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität
- Schröder, H. (2002). Lehren. Lernen - Lehren - Unterricht : Lernpsychologische und didaktische Grundlagen. München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag: 59-74.
- Schulmeister, R. (2002). Zur Komplexität Problemorientierten Lernens. Bildung im Medium der Wissenschaft. Zugänge aus Wissenschaftspropädeutik, Schulreform und Hochschuldidaktik. J. Asdonk, H. Kroeger, G. Strobl, K.-J. Tillmann and J. Wildt. Weinheim, Beltz/Deutscher Studienverlag.
- Schultz, E. (2006). Leitfaden für Hochschulstrategien zur Informations-und Kommunikationsstruktur, Hochschulrektorenkonferenz.
- Shaffer, K. and J. E. Small (2004). "Blended learning in medical education: Use of an integrated approach with web-based small group modules and didactic instruction for teaching radiologic anatomy." *Acad Radiol* 11(9): 1059-1070.
- Short, N. (2002). "The use of information and communication technology in veterinary education." *Res Vet Sci* 72(1): 1-6.
- Simonsohn, A. B. and M. Fischer (2003). Fallbasiertes computergestütztes Lernen in der Inneren Medizin an der Universität München: Erfolgreiche Integration oder überflüssiger Zusatz. *Rechnergestützte Lehr-und Lernsysteme in der Medizin*.
- Simonsohn, A. B. and M. R. Fischer (2004). "Evaluation eines fallbasierten computergestützten Lernsystems (CASUS) im klinischen Studienabschnitt." *Dtsch Med Wochenschr* 129(11): 552-556.
- Sitte, W. (2001). Taxonomie. Beiträge zur Didaktik des "Geographie und Wissenschaftskunde"-Unterrichts. W. Sitte and H. Wohlschlägl. Wien: 473-475.
- Sötje, L. (2013). Lehren und Lernen in der veterinärmedizinischen Ausbildung Diss., Freie Universität Berlin, Germany.
- Stahl, A., M. Boeker, C. Ehlken, H. Agostini and T. Reinhard (2009). "Evaluation eines internetbasierten E-Learnings für den Studentenunterricht im Fach Augenheilkunde." *Ophthalmologie* 106(11): 999-1005.
- Steinert, M. (2007). Lernzielgraphen und Lernzielerfolgsanalyse. INFOS.

Taradi, S. K., M. Taradi, K. Radic and N. Pokrajac (2005). "Blending problem-based learning with Web technology positively impacts student learning outcomes in acid-base physiology." *Adv Physiol Educ* 29(1): 35-39.

Ten Cate, O. and S. Durning (2007). "Peer teaching in medical education: twelve reasons to move from theory to practice." *Med Teach* 29(6): 591-599.

Theise, B. (2005). "" eVet-Cases: Radiologie": Erste Erfahrungen mit dem fallbasierten Lernsystem CASUS." *GMS Z Med Ausbild* 22: 4.

Topping, K. J. (1996). "The effectiveness of peer tutoring in further and higher education: A typology and review of the literature." *J Higher Educ* 32(3): 321-345.

Van Ginneken, C. J. and G. Vanthournout (2005). "Rethinking the Learning and Evaluation Environment of a Veterinary Course in Gross Anatomy: The Implementation of an Assessment and Development Centre and an E-learning Platform." *J Vet Med Educ* 32(4): 537.

Vester, F. (1976). *Denken, Lernen, Vergessen: Gehirnforschung, wie sie jeden angeht*. Gütersloh: Bertelsmann, Stuttgart: Europäische Bildungsgemeinschaft.

Vester, F. (2001). *Denken, Lernen, Vergessen: was geht in unserem Kopf vor, wie lernt das Gehirn, und wann läßt es uns im Stich?* München, Dt. Taschenbuch-Verlag.

Weber, C. (2006). *Entwicklung und Evaluation mediendidaktischer Konzepte zur Computer-basierten Lernerfolgskontrolle im Fach Molekulare Pharmazie* Diss., Universität Basel.

Wiecha, J. and N. Barrie (2002). "Collaborative online learning: a new approach to distance CME." *Acad Med* 77(9): 928-929.

Wikipedia. (2014). "Lehren." Retrieved 12.08.2014 um 21.30Uhr, from <https://de.wikipedia.org/wiki/Lehren>.

Wikipedia. (2014). "Lernen." Retrieved 12.08.2014 um 21.30Uhr, from <https://de.wikipedia.org/wiki/Lernen>.

Wood, D. F. (2003). "Problem based learning." *BMJ* 326(7384): 328-330.

Yu, T.-C., N. C. Wilson, P. P. Singh, D. P. Lemanu, S. J. Hawken and A. G. Hill (2011). "Medical students-as-teachers: a systematic review of peer-assisted teaching during medical school." *Adv Med Educ Pract* 2: 157-172.

Zary, N., G. Johnson, J. Boberg and U. G. H. Fors (2006). "Development, implementation and pilot evaluation of a Web-based Virtual Patient Case Simulation environment–Web-SP." BMC Med Educ 6: 10.

## 10. Abbildungsverzeichnis

1	Übersicht des CASUS-Auswahlmenüs (Version 8.8).	S. 18
2	Übersicht einer CASUS-Seite (Version 8.8).	S. 18
3	Aufbau einer Lernkarte im CASUS-Autorenmodus (Version 8.8).	S. 19
4	Dropbox-Ordner mit allen angelegten CASUS-Lernfällen (links) und Beispiel eines Ordners mit dessen enthaltenen digitalen Unterlagen (rechts).	S. 23
5	Screenshot des Blackboard-Kurses „Augenpatienten gehen on-line“.	S. 23
6	Beispiel der Einbindung eines CASUS-Lernfalls (zum Thema Katze mit Uveitis) in die Vorlesung „Allgemeine Augenheilkunde“ im Sommersemester 2014.	S. 24
7	CASUS-Lernfall zum Thema „Katze mit Hornhautsequester“.	S. 26
8	CASUS-Lernfall zum Thema „Rinderbestand mit infektiöser boviner Keratokonjunktivitis“.	S. 26
9	CASUS-Lernfall zum Thema „Kaninchen mit Dacryozystitis“.	S. 27
10	CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit Katarakt“.	S. 27
11	CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit Fremdkörper hinter dem dritten Augenlid und Keratokonjunktivitis sicca“.	S. 28
12	CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit Konjunktivitis folliculäres“.	S. 28
13	CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit Linsenluxation“.	S. 29
14	CASUS-Lernfall zum Thema „Pferd mit equiner rezidivierender Uveitis“.	S. 29
15	Einschätzung der Studierenden im Wahlpflichtkurs „Augenpatienten gehen on-line“ bezüglich der Anforderungen in der Abschluss-Evaluation (blassgrau: Vergleich zu allen im Semester evaluierten Veranstaltungen).	S. 30
16	Einschätzung der Studierenden im Wahlpflichtkurs „Augenpatienten gehen on-line“ bezüglich der Lehrkompetenz in der Abschluss-Evaluation (blassgrau: Vergleich zu allen im Semester evaluierten Veranstaltungen).	S. 31
17	Erfassen des Outputs von den Studierenden im Wahlpflichtkurs „Augenpatienten gehen on-line“ in der Abschluss-Evaluation (blassgrau: Vergleich zu allen im Semester evaluierten Veranstaltungen)Einschätzung der Anforderung von den Studierenden im Wahlpflichtkurs „Augenpatienten gehen on-line“ in der Abschluss-Evaluation.	S. 32
18	CASUS-Lernfall zum Thema „Schafherde mit Entropium“.	S. 33
19	CASUS-Lernfall zum Thema „Katze mit Entropium“.	S. 33
20	CASUS-Lernfall zum Thema „Katze mit Uveitis“.	S. 34

21	CASUS-Lernfall zum Thema „Pferd mit Lidrissverletzung“.	S. 34
22	CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit okulärem Brachycephalensyndrom“.	S. 35
23	CASUS-Lernfall zum Thema „Katze mit hypertensiven Retinopathie“.	S. 35
24	CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit Uveitis“.	S. 36
25	CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit Hornhautperforation“.	S. 36
26	CASUS-Lernfall zum Thema „Hund mit Nickhautdrüsenvorfall“.	S. 37
27	CASUS-Lernfall zum Thema „Pferd mit Keratomykose“.	S. 37
28	Kreisdiagramm zu den Anmeldungen der Studierenden bei CASUS im Sommersemester 2014. Angaben in Prozent.	S. 38
29	Kreisdiagramm zu den Anmeldungen im CASUS-Kurs „Allgemeine Augenheilkunde SoSe 2014“ im Sommersemester 2014. Angaben in Prozent.	S. 39
30	Kreisdiagramm zu den Fall-Bearbeitungen im CASUS-Kurs „Allgemeine Augenheilkunde SoSe 2014“ im Sommersemester 2014. Angaben in Prozent.	S. 39

## 11. Tabellenverzeichnis

- 1 Ophthalmologische Themenkomplexe, die durch die 18 erarbeiteten CASUS-Lernfälle abgedeckt wurden. Mehrfach Nennungen der CASUS-Lernfälle möglich. S. 21
- 2 Zeitliche Ablauf des Wahlpflichtkurses „Augenpatienten gehen on-line“ im Wintersemester 2013/14. S. 22
- 3 Übersicht über die angegebenen Antworten und die Anzahl an Studierenden, die diese Antwort gegeben haben im Freitextbereich zur Frage „Was hat Ihnen an der Lehrveranstaltung gut gefallen?“ (Mehrfachnennungen möglich). S. 32
- 4 Übersicht über die angegebenen Antworten und die Anzahl an Studierenden, die diese Antwort gegeben haben im Freitextbereich zur Frage „Was könnte die Dozierende/der Dozierende an dieser Lehrveranstaltung verbessern?“ (Mehrfachnennungen möglich). S. 32
- 5 Übersicht über die Bearbeitung der einzelnen CASUS-Lernfälle im Sommersemester 2014. S. 40
- 6 Ergebnisse des Multiple-Choice-Tests. Angabe der richtig beantworteten Fragen in Prozent, sowie Angaben der Signifikanzwerte (p-Wert) des „Chi-Quadrat-Tests“. S. 41/42

## 12. Anhang

### 12.1. Multiple-Choice-Fragen

1. Was bewirkt die Entropiumprobe?

- a) **Sie dient zur Diagnostik eines Entropiums.**
- b) Sie kann in der frühen Phase ein Entropium verhindern.
- c) Eine Entropiumprobe gibt es gar nicht.
- d) Sie führt zum Abheilen eines Entropiums.

2. Sie entdecken ein warzenartiges, schon leicht ulzerierendes Gebilde am Lid eines Pferdes. An was müssen Sie denken?

- a) Pocken
- b) Gerstenkorn
- c) **Sarkoid**
- d) Noduläre Hyperplasie

3. Welches ist eine OP-Methode zur Korrektur eines Entropiums am Unterlid?

- a) nach Zepp
- b) nach Billroth
- c) nach Stades
- d) **nach Hotz-Celsus**

4. Wie sieht die Therapie einer Konjunktivitis im Zusammenhang mit Kaninchenschnupfen beim Kaninchen aus?

- a) lokale und systemische Antibiose
- b) lokale Gabe von Acetylcystein
- c) systemische Gabe eines Antibiotikums
- d) **systemische Gabe eines Antibiotikums und lokale Gabe von Acetylcystein**

5. Einem Patienten mit KCS müssen sowohl wässrige Augentropfen als auch eine ölige Augensalbe mehrmals täglich appliziert werden. Was sagen Sie dem Besitzer?

- a) Augentropfen und Augensalbe können gleichzeitig appliziert werden.
- b) zuerst die Augentropfen und nach etwa 15-20 Minuten die Augensalbe applizieren.**
- c) zuerst die Augensalbe und nach etwa 15-20 Minuten die Augentropfen applizieren.
- d) Sie geben dem Besitzer nur eines der Medikamente, weil Augentropfen und Augensalbe nie zusammen gegeben werden dürfen.

6. Welche Reihenfolge der Schichtung des Tränenfilms (von außen nach innen) ist richtig?

- a) Lipidschicht, hydrophile muköse Schicht, wässrige Schicht
- b) hydrophile muköse Schicht, wässrige Schicht, Lipidschicht
- c) Lipidschicht, wässrige Schicht, hydrophile muköse Schicht**
- d) hydrophile muköse Schicht, Lipidschicht, wässrige Schicht

7. Welche Aussage zur KCS ist richtig?

- a) Bei der Katze ist die KCS ein regelmäßig auftretendes Krankheitsbild, beim Hund eher selten.
- b) Bei einer KCS handelt es sich um eine sekundäre Keratitis.**
- c) Entzündungen und Infektionen der Tränendrüsen spielen bei der Entstehung einer KCS keine Rolle.
- d) KCS ist eine Keratokonjunktivitis, welche durch eine Überproduktion an Tränenfilm hervorgerufen wird.

8. Wie sollte die Konjunktivitis follicularis bei jungen Hunden vorwiegend behandelt werden?

- a) mit Vitamin A-haltigen Augensalben und Spülungen**
- b) mit Kürettage mit einem scharfem Löffel
- c) mit Ätzmethoden mit z.B.. Kupfersulfat
- d) mit lokalen Gaben von Antibiotikum und Kortikosteroiden

9. Eine Konjunktivitis catarrhalis kann durch nicht infektiöse Reize wie Pollen, Staub und Windzug ausgelöst werden. Welche Noxe ist meist bei der Katze beteiligt?

- a) Kratzverletzungen im Kampf mit anderen Katzen
- b) Mykoplasmen, Chlamydophile, Herpesviren**
- c) Pasteurellen, Haemobartonellen, Influenzaviren
- d) Bordetellen, Anaplasmen, Morbilliviren

10. In Ihre Sprechstunde kommt ein Hund mit grau-rosa Infiltraten an der Nickhaut, die Ihnen nicht schmerzhaft erscheinen. Wie lautet Ihre Verdachtsdiagnose?

- a) Strangulation am Halsband
- b) Fremdkörpergranulom
- c) Plasmazelluläre Konjunktivitis**
- d) Streptokokken Infektion

11. Welche Behauptung zur infektiösen bovinen Keratokonjunktivitis ist richtig?

- a) Es sind neben Moraxella bovis auch Pasteurellen und virale Erreger beteiligt.**
- b) Es entstehen immer nur Hornhauterosionen.
- c) Es sind nur Einzeltiere betroffen.
- d) Es kann durch eine starke Chemosis das Bild des sog. „pink eye“ entstehen.

12. Welche Aussage zur Keratitis superficialis chronica ist richtig?

- a) Sie wurde noch nie beim DSH diagnostiziert.
- b) Sie wird durch Sonneneinstrahlung gelindert.
- c) Sie bleibt in der Regel auf die temporalen Hornhautareale beschränkt.
- d) Sie benötigt mitunter eine lebenslange entzündungshemmende Therapie.**

13. Was trifft auf den Hornhautsequester bei der Katze zu?

- a) Bei Reizzuständen, verminderter Tränenproduktion und Infektionen mit FHV1 können sie relativ schnell entstehen.**
- b) Es benötigt keiner Behandlung, da unter dem Sequester das Hornhautepithel regeneriert.
- c) Der Sequester lässt sich mit Fluoreszein anfärben.
- d) Sie können mittels eines Zytobrushs komplikationslos abgetragen werden.

14. Was kann durch die Therapie der Keratomykose beim Pferd entstehen?

- a) **eine Uveitis durch die Antimykotika**
- b) ein Hornhautdefekt durch die Kortikosteroide
- c) ein Glaukom durch das Atropin
- d) eine KCS durch die Antibiotika

15. Bei welchem klinischen Problem kann eine Nickhautschürze ohne große Risiken einzugehen angelegt werden?

- a) **bei einer schlecht heilenden Erosion**
- b) bei einer infizierten Verletzung
- c) bei einer Descemetocèle
- d) bei einem komplizierten, tiefen Ulcus

16. Welche Phase des Tränenfilms wird beim Hund zu über 30% von der Nickhautdrüse gebildet?

- a) **die seröse Schicht**
- b) die muköse Schicht
- c) die Lipidschicht
- d) von allen Schichten etwas

17. Welche OP-Technik ist heutzutage das bevorzugte Verfahren beim Hund mit der Diagnose „Cherry eye“?

- a) **die Pocket Technik**
- b) die Resektion der Nickhautdrüse
- c) eine Kürretage mit scharfem Löffel
- d) das Anlegen einer Nickhautschürze

18. Wie nennt man Blut und Eiter in der vorderen Augenkammer?

- a) Roter Star und Gelber Star
- b) Hämocolus und Pyococolus
- c) **Hyphäma und Hypopyon**
- d) Hämcamerae bulbi und Pyocamerae bulbi

19. Neben genetischen (beim Appaloosa) und immun medierten Ursachen gibt es noch eine dritte mögliche Ursache der equinen rezidivierenden Uveitis beim Pferd. Welche ist das?

- a) Trauma
- b) Infektion mit Leptospiren**
- c) Haltungs- und Fütterungsfehler
- d) Mondphasen

20. Was sind mögliche infektiöse Ursachen einer Uveitis beim Hund aus dem Großraum Berlin/Brandenburg?

- a) Erlichien, Leishmanien, Anaplasmen**
- b) Herpesviren, Parainfluenzaviren, Staupeviren
- c) Cryptokokken, Aspergillen, Histoplasmen
- d) Listerien, Brucellen, Taylorellen

21. Welche Aussage zur Linsenluxation ist richtig?

- a) Sie kommt bei Hund und Katze genauso häufig vor.
- b) Sie kommt bei Katzen häufiger vor als bei Hunden.
- c) Sie kommt nur bei Hunden ganz bestimmter Rassen vor.
- d) Sie kommt bei Hunden wesentlich häufiger vor als bei Katzen.**

22. Ab welchem Alter ist die Nukleosklerose bei Hund und Katze physiologisch?

- a) ab dem 3. Lebensjahr
- b) ab dem 5.-6. Lebensjahr
- c) ab dem 8.-9. Lebensjahr**
- d) Nukleosklerose ist nie physiologisch

23. Was bezeichnet die Progressive Retinaatrophie (PRA)?

- a) Es ist der Dachbegriff für alle erworbenen Netzhautdegenerationen.
- b) Es ist der Dachbegriff für alle erworbenen Netzhautatrophien.
- c) Es ist der Dachbegriff für alle vererbten Netzhautdegenerationen.
- d) Es ist der Dachbegriff für alle vererbten Netzhautatrophien.**

24. In welchem Alter kann eine fokale Retina Dysplasie beim Hund häufig erstmals diagnostiziert werden?

- a) 6 Tagen
- b) 6 Wochen**
- c) 6 Monaten
- d) 6 Jahre

25. Eine Katze mit Visusverlust wird Ihnen vorgestellt. Bei der Fundusuntersuchung fallen Ihnen neben einer Hyperreflexie die atrophierten Retinagesäße auf. Blutungen oder eine Ablatio retinae sehen Sie nicht. Welches Krankheitsbild können Sie wahrscheinlich ausschließen?

- a) FCRD (feline zentrale Retinadegeneration)
- b) Hypertensive Retinopathie**
- c) Taurinmangel
- d) Vitamin A Mangel

26. Was bewirkt ein Carboanhydrasehemmer am Auge?

- a) eine Erhöhung der Kammerwasserproduktion
- b) eine Erhöhung der Tränenproduktion
- c) eine Verringerung der Tränenproduktion
- d) eine Verringerung der Kammerwasserproduktion**

27. Wann spricht man von einem primären Glaukom?

- a) Wenn ein erhöhter IOP mindestens 1 Woche oder länger besteht.
- b) Wenn eine Missbildung des Iridokornealen Winkel vorliegt.**
- c) Wenn eine Neoplasien eine luxierte Linse oder ein Glaskörpervorfall vorliegen
- d) Wenn nur die Kammerwasserproduktion zu hoch ist.

28. Welche Medikamente können ein Glaukom begünstigen/verursachen?

- a) NSAID
- b) Antibiotika
- c) Beta- Blocker
- d) Langzeittherapie mit Kortikosteroiden**

29. Was ist ein „proptosis bulbi“?

- a) eine Entzündung der Augenhöhle
- b) ein anderes Wort für Exophthalmus
- c) ein Bulbusprolaps**
- d) eine Missbildung des Auges

30. Welches der folgenden Symptome gehört NICHT zum Horner Syndrom?

- a) Ptosis
- b) Nickhautvorfall
- c) Miosis
- d) Exophthalmus**

31. Welches gehört nicht zu den HÄUFIGSTEN Ursachen eines Exophthalmus beim Kaninchen?

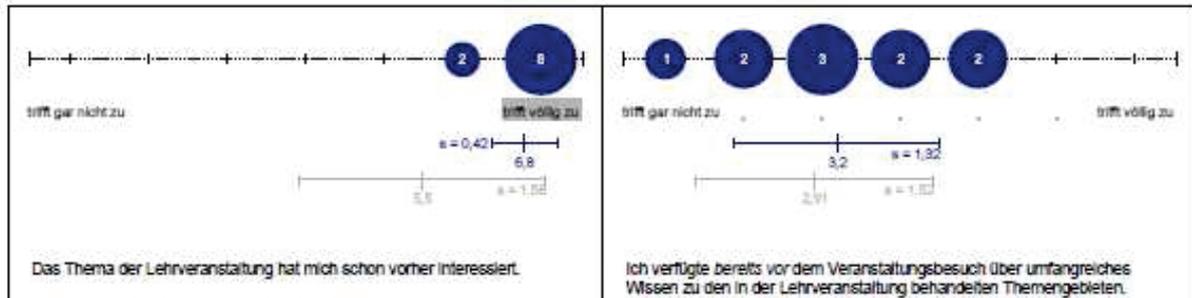
- a) Alveolarabszesse**
- b) thorakale Massen
- c) Stress
- d) retrobulbäre Tumoren

## 12.2. Auswertung der Evaluation zur Veranstaltung „Augenpatienten gehen on-line“

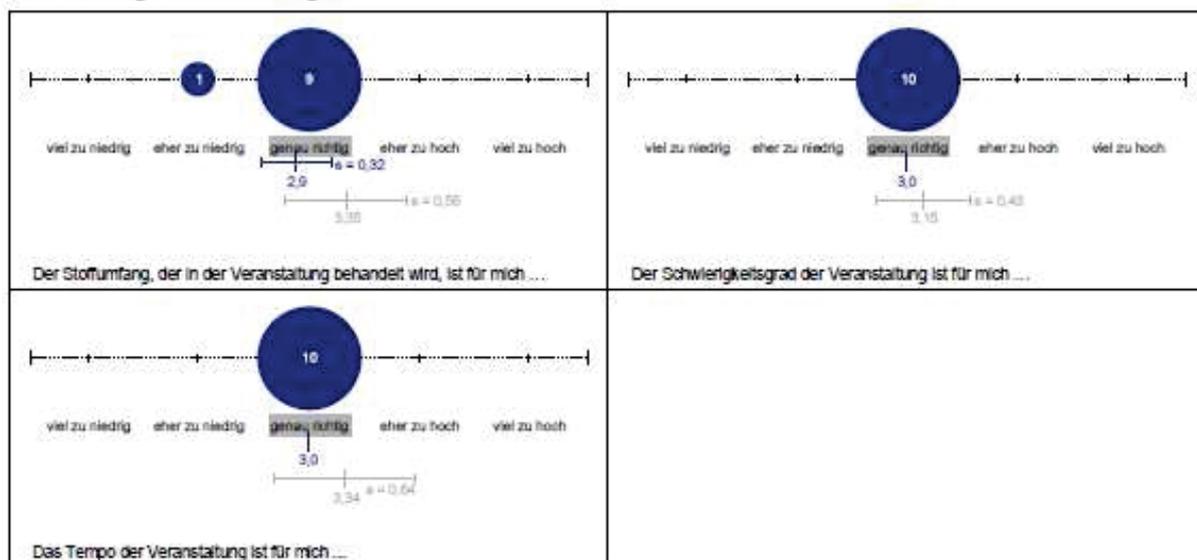
### Erläuterungen zur Visualisierung

- Im oberen Teil des Bildes befindet sich ein Histogramm der absoluten Häufigkeiten. Hierbei ist die Fläche des Kreises proportional zur Anzahl der Nennungen.
- Darunter sind die möglichen Antworten abgetragen. Die Median-Antwort ist grau hinterlegt.
- Im unteren Bildteil befinden sich zwei gleichartige Visualisierungen von Mittelwert und Standardabweichung. Die obere, blaue Grafik kennzeichnet die Werte dieser Veranstaltung, die untere, graue diejenige der Vergleichsgruppe.
- Als Vergleich dienen alle Veranstaltungen dieses Semesters, bei denen diese Frage gestellt wurde.

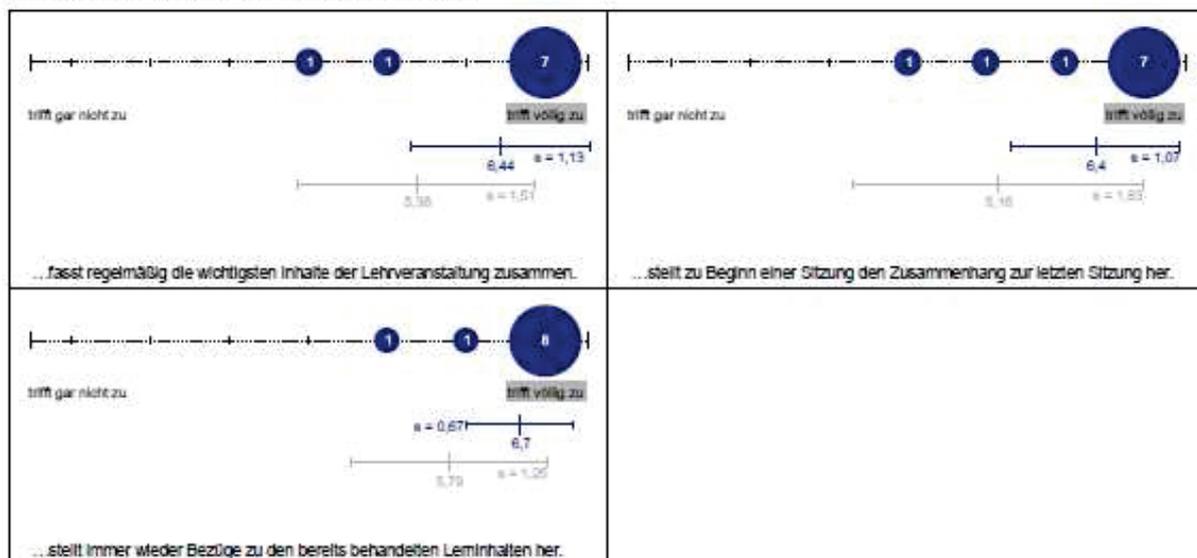
#### Interesse und Vorwissen



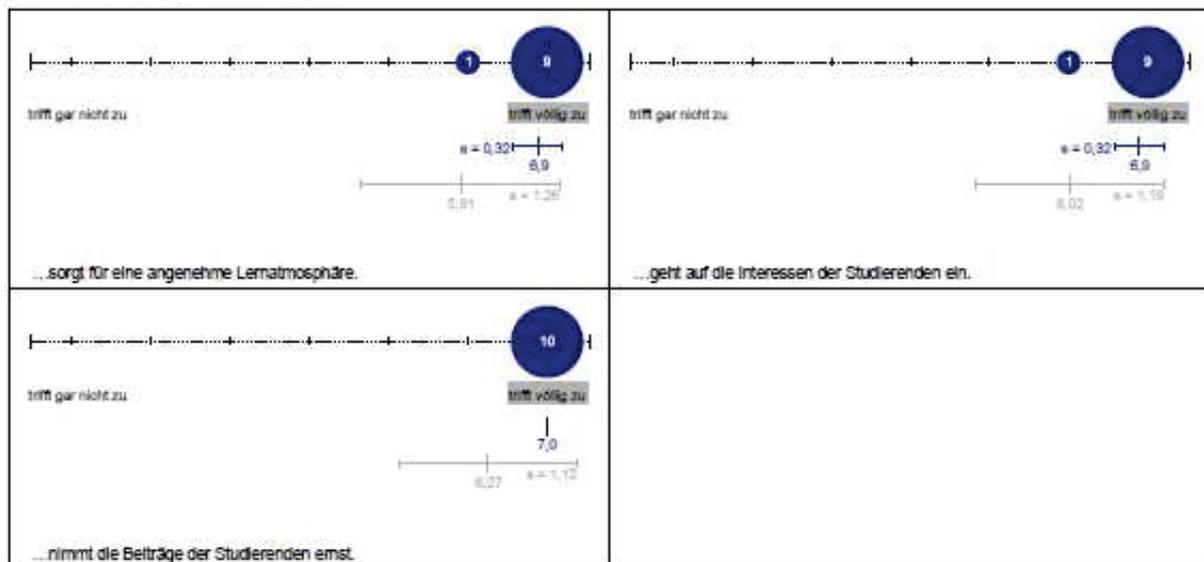
#### Einschätzung der Anforderungen



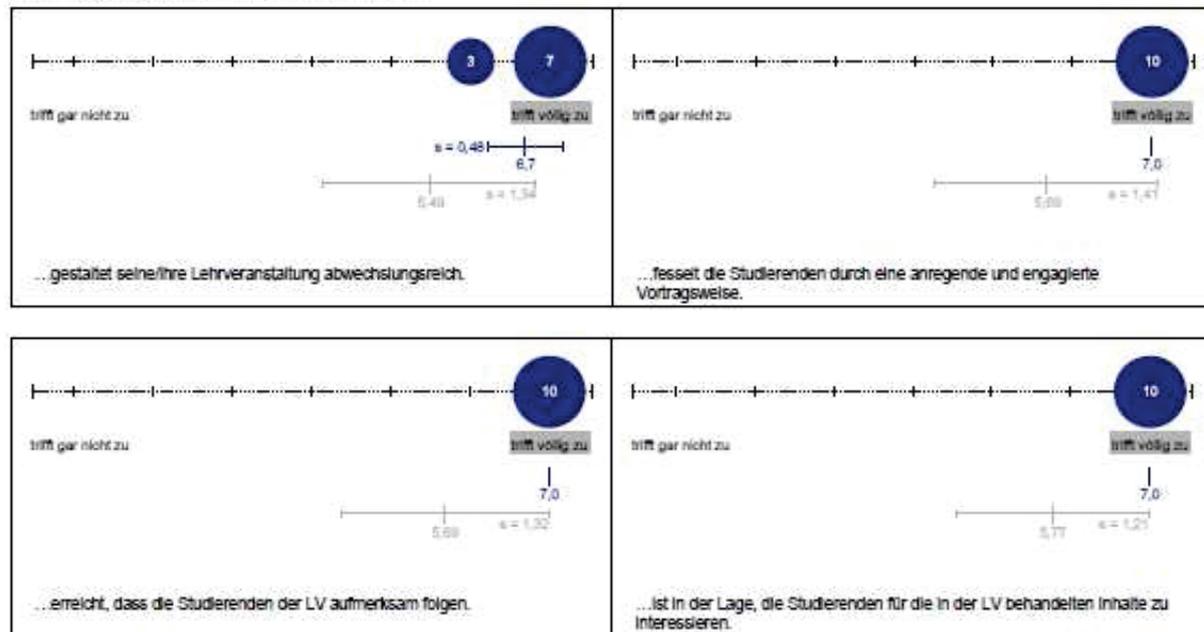
#### Zusammenfassen & Verknüpfungen herstellen



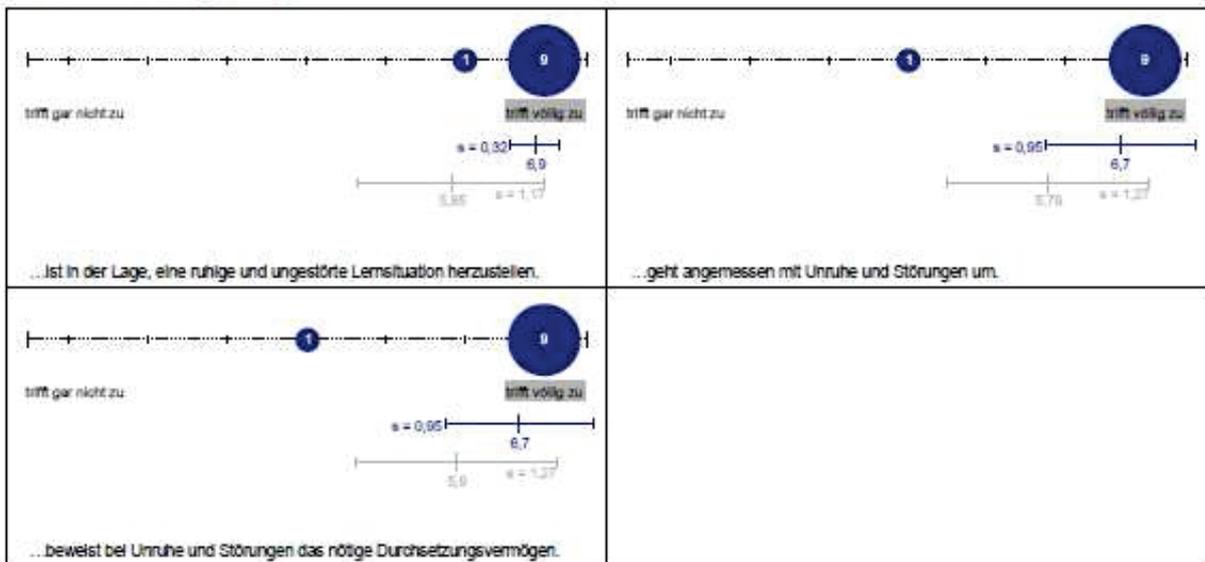
**B Motivieren und lerndienliche Atmosphäre herstellen**  
**Gute Lernatmosphäre herstellen**



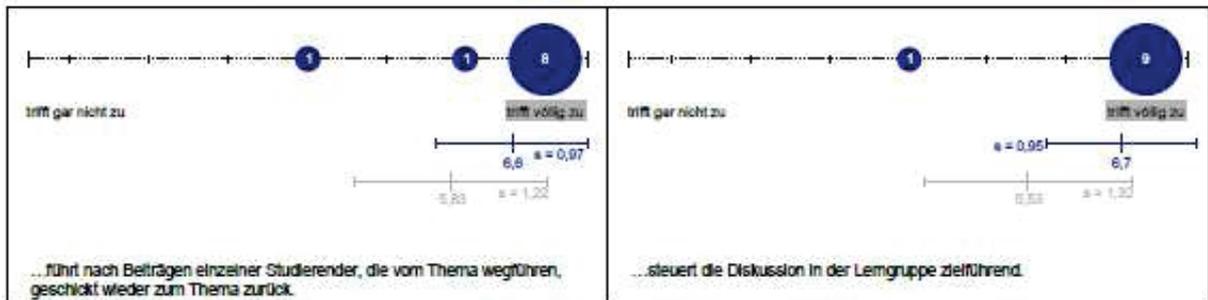
**Interesse wecken, Monotonie vermeiden**



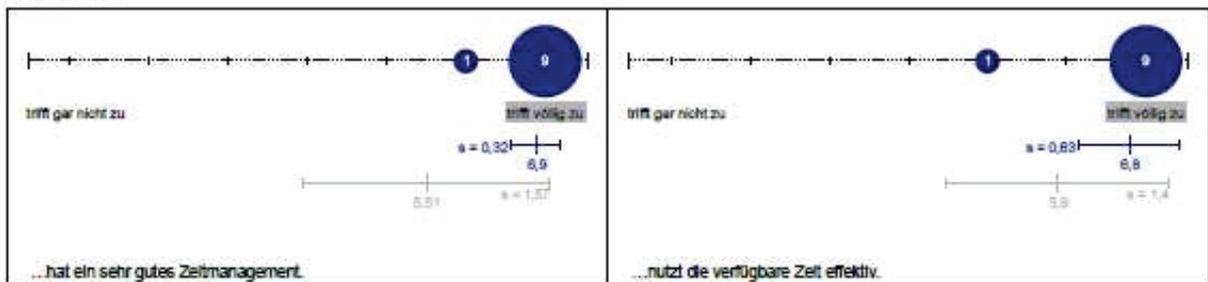
C Steuerung der Interaktion in der Lerngruppe  
Effizient mit Störungen umgehen



Kommunikation steuern



Zeit nutzen



### 12.3. zwei CASUS-Lernfälle als Beispiel

#### 12.3.1. "Cleo" - 1-jährige Beagle-Hündin mit rotem Auge

Autor(en): Claudia Neuber, Corinna Eule

Institution(en): Klinik für kleine Haustiere

#### **Karte 1: Ich bin Cleo**

##### *Info Text:*

"Cleo" ist eine ein Jahr junge Beagle-Hündin. Sie lebt mit ihren Geschwistern zusammen im Institut für Parasitologie.

Sie hat heute einen Termin bei Ihnen in der Augensprechstunde wegen beidseitiger Augenprobleme. Es sind plötzlich in beiden Augen im inneren Augenwinkel rote Zubildungen aufgetreten, die auch nicht wieder richtig verschwinden wollen.

##### *Frage:*

Was sind die nächsten Schritte, um zu einer Diagnose für Cleo zu gelangen? (Mehrere Antworten richtig)

##### *Multiple-Choice-Antwort:*

- A:  Allgemeine Untersuchung
- B:  Ultraschall
- C:  Punktion und Zytologie
- D:  Ophthalmologische Untersuchung
- E:  Anamnese
- F:  Röntgen

##### *Kommentar:*

Auch bei einem Augenproblem sollte immer zuerst eine vollständige Anamnese und eine allgemeine Untersuchung durchgeführt werden. Anamnese und allgemeine Untersuchung können Hinweise auf die Ursache eines Augenproblems geben. Erst im Anschluss folgt eine spezielle (ophthalmologische) Untersuchung der Augen.

*Multimedia:*



**Karte 2: Erster Schritt zur Diagnose**

*Info Text:*

"Cleo" ist regelmäßig geimpft und entwurmt. Sie lebt mit ihren Geschwistern in einem großen Auslauf und geht mehrmals täglich spazieren. Bei ihren Geschwistern sind keine Auffälligkeiten aufgetreten. Sie ist von gutem Allgemeinbefinden.

Vor 6 Wochen sind die roten Zubildungen erstmalig aufgetreten. Sie waren plötzlich da, ohne erkennbaren Zusammenhang mit Fressen oder Spielen. Anfänglich verschwanden die Zubildungen zwischenzeitlich immer wieder von alleine. Seit einiger Zeit ist die Zubildung am rechten Auge aber ununterbrochen vorhanden, während sie am linken Auge nur ab und zu sichtbar ist.

*Frage:*

Die allgemeine Untersuchung ist bei "Cleo" unauffällig. Es fällt Ihnen nur das rote Gebilde im rechten Auge auf sowie beidseits gerötete Konjunktiven. Wie ist nun die Reihenfolge der einzelnen Schritte Ihrer ophthalmologischen Untersuchung?

*Sortierantwort:*

- 1 Adspektion
- 2 Visustest und Reflexe
- 3 Schirmer-Tränen-Test
- 4 Inspektion der vorderen Augenabschnitte

5 Vorverlagern der Nickhaut und Adspektion

6 Fluoreszein-Test

*Kommentar:*

Die **Adspektion** kann schon während der Anamnese durchführen werden. Dabei wird das Tier auf dem Boden ohne Manipulation beobachtet. Es wird auf Symmetrie, Schmerzen, Lidstellung, grobe Läsionen und Ausfluss geachtet.

Für den **Visus-Test** kann ein Hindernisparkours bei Raumlicht und Dämmerlicht aufbaut werden. Andere Möglichkeiten, den Visus zu überprüfen, sind der Wattebausch-Test und die Tischschreit-Probe.

Anschließend wird die **Reflexprüfung** durchgeführt. Die Drohwantwort ist strenggenommen kein Reflex, sondern eine erlernte Reaktion auf eine Drohgebärde. Zusätzlich werden der Lidreflex, der Blendreflex und der Pupillarreflex (direkt und indirekt) überprüft.

Der **Schirmer-Tränen-Test** sollte so früh, wie möglich in der Untersuchung durchgeführt werden, da es durch die Manipulation am Auge zu einer Veränderung des Wertes kommen kann. Normalwerte liegen zwischen 15mm und 25mm pro Minute.

Die **Inspektion der vorderen Augenabschnitte** sollte im abgedunkelten Raum mit einer fokalen Lichtquelle von außen nach innen durchgeführt werden. Eine Spaltlampe liefert zusätzlich zu der Lichtquelle eine Vergrößerung.

Ein **Fluoreszein-Test** wird am Ende der Untersuchung durchgeführt. Fluoreszein ist ein wasserlöslicher Farbstoff und färbt das hydrophile Stroma der Hornhaut an. Epithel, Basalmembran und Endothel sind hydrophob und lassen sich nicht anfärben.

*Multimedia:*



Rechtes Auge



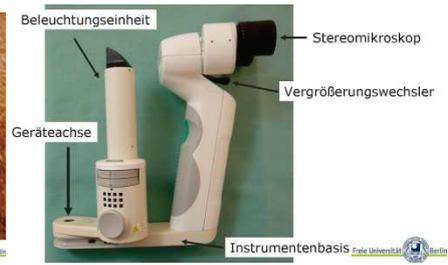
Link: Lidstellung



Link: grobe Läsion



Link: Ausfluss



Link: Spaltlampe

Video Hindernisparcours:

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/video/729393.mov>

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/sound/729393.mov>

Video Wattebausch-Test:

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/video/729394.mov>

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/sound/729394.mov>

Video Tischschreit-Probe:

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/video/729395.mov>

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/sound/729395.mov>

Video Schirmer-Tränen-Test:

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/video/729397.mpg>

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/sound/729397.mpg>

Video Fluoreszein-Test:

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/video/729399.mpg>

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/sound/729399.mpg>

### **Karte 3: Die Nickhaut im Fokus**

*Info Text:*

Beim Vorverlagern des dritten Augenlids fällt Ihnen auf, dass die Nickhaut sowie die gesamte Konjunktiva gerötet sind. Auf der inneren Seite der Nickhaut liegt die vorgefallene Nickhautdrüse, die normalerweise die Basis des Nickhautknorpels umgibt und die in physiologischer Position nicht sichtbar wäre.

*Frage:*

Wie wird das Instrument genannt, mit dem die Nickhaut fassen und vorgelagert werden kann?

*Multiple-Choice-Antwort:*

- A: O Gillies-Pinzette
- B: X von-Gräfe-Pinzette
- C: O Hildmann-Pinzette
- D: O DeBakey-Pinzette

*Kommentar:*

Um die Nickhaut vorzulagern, sollte vorher ein Lokalanästhetikum ins Auge gegeben werden. Anschließend kann die Nickhaut am Nickhautrand mit einer von-Gräfe-Pinzette gefasst werden. Anschließend wird die Nickhaut über das Auge gezogen und umgeklappt. Durch leichten Druck auf den Bulbus fällt die Nickhaut vor und kann leichter gegriffen werden.

*Multimedia:*

Video Nickhautdrüsenvorfall bei Cleo:

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/video/678635.mov>

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/sound/678635.mov>



Link: Beim Vorverlagern



Link: Nickhaut



Link: Nickhautdrüse



Link: Instrument



Link: die Nickhaut über das Auge



Link: Druck auf den Bulbus fällt die Nickhaut vor

#### **Karte 4: Was hat Cleo jetzt?**

##### *Info Text:*

Durch leichten Zug an der Nickhaut und Druck auf die Nickhautdrüse ist es Ihnen möglich, das Auge normal aussehen zu lassen. Für die Besitzer haben sie den Hund geheilt. Aber sie wissen es besser...

##### *Frage:*

Es stellt sich abschließend die Frage: Wie lautet Ihre Diagnose?

##### *Freitextantwort:*

Nickhautdrüsenvorfall (Cherry Eye, Nickhautdrüsenprolaps)

##### *Kommentar:*

Bei dem Nickhautdrüsenvorfall, auch häufig als Cherry eye bezeichnet, handelt es sich vermutlich um eine Schwäche der bindegewebigen Verbindung der Drüse und der Periorbita. Die Drüse fällt vor, vergrößert und entzündet sich. Der Nickhautdrüsenvorfall kann sowohl ein- als auch beidseitig auftreten. Vor allem junge Hunde brachyzephaler und großer Rassen (Bulldogge, Deutsche Dogge, Lhasa Apso, Pekinese, Shih Tzu) sowie Beagle und Cocker Spaniel vor dem zweiten Lebensjahr sind davon betroffen.

*Multimedia auf Hauptkarte:*



Vorher

Nachher

### **Karte 5: Und was nun?**

*Info Text:*

Da die Nickhautdrüse sich nur für kurze Zeit zurückverlagern und sie sich mit keinem Medikament an ihre normale Position zurückbringen lässt, bleibt Ihnen nur eine chirurgische Therapie für "Cleo" übrig.

*Frage:*

Welche OP-Methode ist heutzutage das bevorzugte Verfahren bei einem "Cherry eye"?

*Multiple-Choice-Antwort:*

- A:  Resektion der Nickhautdrüse
- B:  Kürretage mit einem scharfem Löffel
- C:  Morgan Pocket-Technique
- D:  Anlegen einer Nickhautschürze

*Kommentar:*

Die Nickhautdrüse ist zu etwa 30% an der Produktion des wässrigen Anteils des Tränenfilms beteiligt. Die Resektion der Tränendrüse wird heutzutage nicht mehr empfohlen, da sich durch das Fehlen dieser Drüse einer Keratokonjunktivitis sicca entwickeln kann.

*Multimedia auf Hauptkarte:*



Eine Minute warten beim Schirmer-Tränen-Test    Schirmer-Tränen-Test

**Karte 6: Die OP-Vorbereitung**

*Info Text:*

Nun steht es fest: "Cleo" wird operiert. Der OP-Termin ist vereinbart.

Bevor "Cleo" jedoch in den OP kann, muss ihre OP-Fähigkeit überprüft werden. Daher müssen noch ein paar Untersuchungen durchgeführt werden...

*Frage:*

Welche Untersuchungen können grundsätzlich als OP-Voruntersuchung sinnvoll sein?  
(Mehrere Antworten richtig)

*Multiple-Choice-Antwort:*

- A:  Ultraschall
- B:  Blutbild
- C:  Röntgen des Thorax
- D:  Röntgen des Abdomens
- E:  Blutchemie

*Kommentar:*

Röntgen des Thorax, sowie Blutbild und Blutchemie sollten je nach Patient vor einer OP durchgeführt werden, um das Tier auf Herz- oder Lungenproblematiken hin zu überprüfen und Abweichungen in Blutbild und Blutchemie festzustellen, die eine OP zu einem riskanten Eingriff machen würden.

**Präanästhetische Risikoabschätzung, grobschematisches Schema (modifiziert nach ASA 1979, Sawyer 1982, Erhardt et al. 1988, Gilroy 1992, Erhardt et al. 2002)**

<b>ASA-Klasse und allgemeiner Zustand</b>	<b>Klinischer Status</b>	<b>Alter</b>	<b>Diagnostik</b>
<b>I "sehr gut"</b>	organisch gesund, klinisch unauffällig	6 Wochen bis 5 Jahre	Gesamtprotein Hämatokrit Herz und Kreislauf
<b>II "gut"</b>	geringe klinische oder organische Veränderungen z.B. Traumen	<6 Wochen >5 Jahre	Gesamtprotein Hämatokrit Herz und Kreislauf Atmung
<b>III "mäßig"</b>	deutliche klinische oder organische Veränderungen z.B. Trauma, Herz, Atmung, Anämie	<3 Wochen >8 Jahre	Gesamtprotein Hämatokrit Herz und Kreislauf Atmung großer Blutstatus Serumharnstoff Kreatinin Harnstatus
<b>IV "schlecht"</b>	schwere organische Schäden, schlechte Vitalfunktionen z.B. Pneumothorax, Schock, ständiger Vomitus	<3 Tage >10 Jahre	Gesamtprotein Hämatokrit Herz und Kreislauf Atmung großer Blutstatus Serumharnstoff Kreatinin Harnstatus Leberenzyme Glucose Elektrolyte Blutgase

			maximales Monitoring
<b>V "moribund"</b>	akute Lebensgefahr, schwere organische Schäden z.B. Leberzirrhose, Schock-Endstadium		wie ASA IV
<b>VI Notooperation, "zunehmend schlecht"</b>	akute Lebensgefahr! chirurgischer Notfall z.B. Magendrehung, protrahierter Schock, innere Blutungen		diagnostische Maßnahmen zunächst nur klinisch, dann wie ASA IV

*Multimedia:*



**Karte 7: Nun geht es los**

*Info Text:*

Heute ist es soweit. "Cleo" ist zur OP bei Ihnen. Alle Voruntersuchungen haben ergeben, dass "Cleo" narkosefähig ist. Sie hat seit gestern Abend nichts mehr gefressen und ist fit.

Nach einer gründlichen allgemeinen Untersuchung, die völlig unauffällig ist, nehmen Sie sie mit in die OP-Vorbereitung.

*Frage:*

Mit was reinigen Sie die Augen (A) und die Augenumgebung (B) für eine OP am/im Auge?

*Freitextantwort:*

A: NaCl (Natriumchlorid, Kochsalz, Kochsalzlösung, physiologische Kochsalzlösung)

B: verdünnte Jod-Lösung (verdünnte Jodlösung, verdünntes Jod)

*Kommentar:*

Unverdünnte Jod-Lösung und andere scharfe Desinfektions-Lösungen wie Alkohol können zu Verätzungen der Hornhaut führen.

*Multimedia:*

Cleo in Narkose

Reinigen der Augen...

...und der Augenumgebung.



Und nun kann es losgehen.

**Karte 8: Die OP***Info Text:*

Jetzt geht es richtig los. Sie haben sich gewaschen, desinfiziert und steril angezogen. "Cleo" wurde in Narkose gelegt und vorbereitet. Die OP kann beginnen...

*Frage:*

Auf dem zweiten Bild sehen Sie den aufgebauten OP-Tisch für "Cleos" OP.

Welche Instrumente liegen dort?

*Multiple-Choice-Antwort:*

- A:  Skalpell mit Skalpellhalter
- B:  Metzenbaumschere
- C:  Fadenschere

- D: X Peanklemme
- E: O Mosquitoklemme
- F: X Backhausklemme
- G: O Kolibri-Pinzette
- H: X Von-Gräfe-Pinzette
- I: X chirurgische Pinzette
- J: O anatomische Pinzette
- K: O Chalazionspinzette
- L: X Nickhautpinzette nach Stades
- M: O Lidspreizer
- N: O Lidhaken
- O: O Nadelhalter nach Mathieu
- P: X Nadelhalter nach Olsen-Hegar

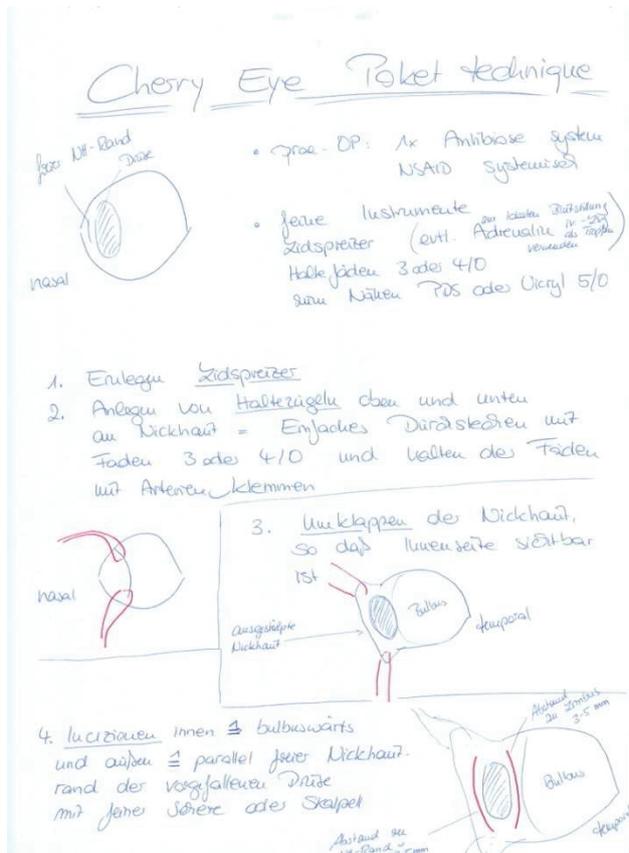
*Kommentar:*

(Von oben nach unten und von links nach rechts)

2 Backhausklemmen, Skalpell mit Skalpellhalter, Von-Gräfe-Pinzette, 2 chirurgische Pinzetten, Metzenbaumschere, Nickhautpinzette nach Stades, 2 Peanklemmen, Nadelhalter nach Olsen-Hegar

Eine Kolibri-Pinzette ist auf den Bildern 4 und 7 und ein Lidspreizer ist auf den Bildern 4, 5, 10, 11 und 12 zu sehen.

Multimedia:



Die Morgan Pocket-Technique



Das OP-Besteck



Vorher



Präparation eines Bindehautlappens distal und proximal der vorgefallenen Nickhautdrüse.



Auch mit dem Skalpell möglich



Die Inzisionen dürfen sich nicht berühren.



Die Konjunktiva wird vorsichtig freipräpariert und eine Tasche in Richtung des Limbus präpariert.



Der Knoten für die Naht wird auf der Außenseite der Nickhaut gelegt...



...und die Nickhaut durchstoßen.



Die Inzisionen werden über die Nickhautdrüse gezogen und miteinander vernäht.



Der Knoten wird wieder auf die Außenseite gelegt.



Fertig!

### **Karte 9: Nach der OP**

*Info Text:*

Nun ist "Cleo" fertig. Die OP ist gut verlaufen und beide Augen sind operiert. Sie muss nur noch aufwachen und darf dann wieder nach Hause.

*Frage:*

Was würden sie "Cleo" noch mit nach Hause geben? (Mehrere Antworten richtig)

*Multiple-Choice-Antwort:*

A:  Halskragen

B:  systemisches Antibiotikum

C:  lokales Antibiotikum

D: X systemisches Schmerzmittel

E: O lokales Schmerzmittel

F: O lokal Atropin

*Kommentar:*

Wichtig ist, dass "Cleo" einen Halskragen trägt, damit sie sich im Laufe der Heilung die Nähte nicht wieder aufscheuert.

*Multimedia:*



### **Karte 10: Ein letzter Besuch**

*Info Text:*

Nach 10 Tagen ist "Cleo" zur Kontrolle wieder bei Ihnen. Sie hat die OP super überstanden und ihre Augen sehen wieder ganz normal aus.

*Frage:*

Wie hoch schätzen Sie den Rechnungsbetrag bei Zugrundelegung des einfachen Satzes der GOT (nur Leistungen ohne zusätzliches Material und Medikamente) über den gesamten Fall?

*Multiple-Choice-Antwort:*

A: O 100-200€

B: O 200-300€

C: O 300-400€

D: X 400-500€

E: O 500-600€

F: O 600-700€

G: O 700-800€

H: O 800-900€

I: O 900-1000€

J: O 1000-1100€

*Kommentar:*

Die ganze Behandlung kostet **407,91€**

**1. Vorstellung**

12,03€ Allgemeine Untersuchung mit Beratung Hund (20 f)

14,31€ Spaltlampen-Untersuchung, beide Augen (Au 1.6)

2x 4,58€ Schirmer-Tränentest, je Auge (Au 1.7)

2x 2,87€ Fluoreszeinprobe, je Auge (Au 1.2)

**OP-Voruntersuchung**

5,72€ Blutprobenentnahme, Einzeltier, venös (Bl 5 a)

8,59€ Blut, Blutuntersuchung, Hämatokritwert und Blut, Blutuntersuchung,

Leukozytenzählung, Erythrozytenzählung, Thrombozytenzählung (Bl 7 c,d)

49,85€ Blut-chemische Untersuchung, photometrische Einzelparameter z.B. Hämoglobin, Blutzucker, 13 Parameter (Bl 2)

28,63€ Strahlendiagnostik, erste und zweite Aufnahme (410 b)

**OP (Morgan Pocket-Technique)**

9,73€ Folgeuntersuchung im gleichen Behandlungsfall mit Beratung Hund (21 f)

13,74€ Venenkatheter einlegen (504 ba)

17,18€ Injektionsnarkose (Z 4.3 e)

34,36€ Inhalations-/Intubationsnarkose (Z 4.2)

34,36€ Monitor-Überwachung (Z 4.4)

6,88€ Infusion intravenös (504 b)

2x 74,45€ Augenoperation, Nickhaut, Reposition und Fixation der Glandula (Au 2.16 b)

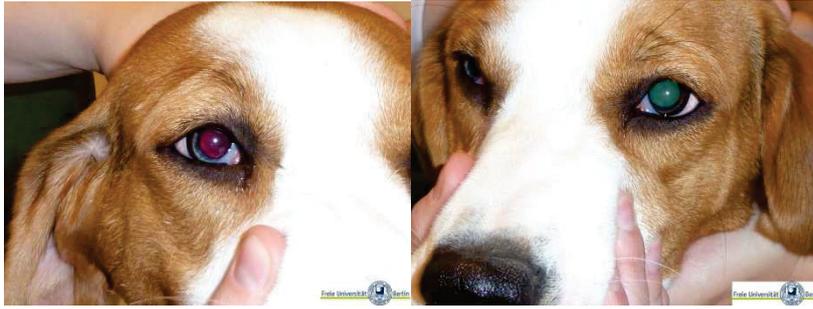
**Kontroll-Termin**

9,73€ Folgeuntersuchung im gleichen Behandlungsfall mit Beratung Hund (21 f)

(+Medikamente und Verbrauchsmaterial)

---

*Multimedia:*



Rechtes Auge

Linkes Auge

**12.3.2. "Chemba" - 14-jähriger Perser-Kater mit plötzlicher Blindheit**

Autor(en): Claudia Neuber, Corinna Eule

Institution(en): Klinik für kleine Haustiere

**Karte 1: Chemba kommt rein**

*Info Text:*

Es ist Nikolaus und Sie haben Notdienst in der Klinik. Bisher war es ruhig, bis auf einen Hund mit blutigem Durchfall und Erbrechen. Gerade klingelt es an der Tür und ihre Helferin lässt eine Familie mit Katze herein. Die Besitzer haben das Gefühl, dass ihre Katze plötzlich erblindet ist, denn sie läuft seit einer Stunde gegen Möbel und Wände und die Pupillen sind plötzlich ganz groß geworden. Im Internet haben sie schon ein bisschen gelesen, daher machen sie sich jetzt Sorgen.

*Frage:*

Womit würden Sie ihre Untersuchung beginnen?

*Multiple-Choice-Antwort:*

A:  Ich mache zuerst eine Anamnese.

B:  Ich beginne mit der allgemeinen Untersuchung; für die Anamnese ist später noch Zeit.

C:  Sie fangen gleich mit der ophthalmologischen Untersuchung an, denn schließlich ist dieses das Organ, welches ein Problem hat.

D:  Sie schicken die Besitzer nach Hause, da eine plötzliche Blindheit kein Notfall ist. Die Besitzer sollen morgen zur Augensprechstunde vorbei kommen.

*Kommentar:*

Eine Anamnese sollte in jedem Fall gemacht werden. Dabei sollten Sie aktuelle, aber auch vergangene Ereignisse erfragen. Dazu gehören im Allgemeinen: Impfstatus, letzte Entwurmung, bekannte Erkrankungen und Behandlungen o.ä.. Das weitere Vorgehen ist situationsabhängig. Informationen über Futter- und Wasseraufnahme und auch über Harn- und Kotabsatz können für Ihre Diagnosestellung wertvoll sein.

*Multimedia:***Karte 2: Die Untersuchungen***Info Text:*

"Chemba" ist ein 14-jähriger männlich-kastrierter Perserkater.

Die Besitzer berichten Ihnen, dass er seit 3 Wochen nicht mehr so guten Appetit hat und viel trinkt. Auch das Fell ist nicht mehr so schön wie früher, und abgenommen hat "Chemba" auch.

Er ist eine Wohnungskatze und geht nicht ins Freie. Seit ein paar Jahren wurde er nicht mehr geimpft und entwurmt. Vorerkrankungen sind nicht bekannt.

Bei Ihrer allgemeinen Untersuchung ist Chemba ruhig und aufmerksam. Die rektale Körpertemperatur liegt bei 38,2°C, die Schleimhäute sind blass rosa und mäßig feucht, die KFZ liegt unter 2 Sekunden. Herzfrequenz und Pulsfrequenz sind 156 Schläge pro Minute. Die Atmung ist angestrengt und die Frequenz liegt bei 32 Zügen pro Minute. Bei der Auskultation fällt Ihnen ein deutlich verschärftes Atemgeräusch auf, wodurch das Herz nur schwer zu beurteilen ist. Die restliche Untersuchung ist unauffällig.

*Frage:*

Welche weiteren Untersuchungen sind Ihrer Meinung nach wichtig? (Mehrere Antworten richtig.)

*Multiple-Choice-Antwort:*

- A: O CT des Kopfes
- B: X Blutdruckmessung
- C: X Ophthalmologische Untersuchung
- D: X Röntgen des Thorax
- E: O Bronchioskopie
- F: O Ultraschall des Abdomens
- G: X Blutuntersuchung

*Kommentar:*

Warum ist die Blutdruckmessung so wichtig?

Plötzliche Blindheit bei der Katze kann durch einen zu hohen Blutdruck ausgelöst werden.

Als Folge eines zu hohen Blutdrucks kann es zu sogenannten Endorganschäden (Herz, Auge, Niere, Nervensystem) kommen, die dann zu verschiedenen Symptomen führen. Am Auge ist für den Besitzer die plötzliche Blindheit das vorherrschende Symptom.

Die ophthalmologische Untersuchung machen Sie, um genaue Befunde am Auge zu erheben. Das Röntgen der Lunge kann Ihnen weiterhelfen in Bezug auf das verschärfte Atemgeräusch und Beurteilung der Herzsilhouette.

Mit der Blutuntersuchung gehen Sie auf die Suche nach der Ursache der ganzen Situation.

*Multimedia:*

**Allgemeine Untersuchung**

- 1. Allgemeiner Eindruck/Adspektion
- 2. Atmung
- 3. Puls
- 4. Temperatur
- 5. Behaarung und Haut
- 6. Schleimhäute
- 7. Lymphknoten
- 8. Palpation Abdomen



**Karte 3: Die Blutdruckmessung**

*Info Text:*

Die Besitzer sind geschockt. Damit haben Sie nicht gerechnet. Sie hatten gehofft, dass es mit einer Spritze wieder gut ist. Dennoch möchten sie alles für "Chemba" machen und stimmen den Untersuchungen zu. Sie beginnen mit der Blutdruckmessung.

*Frage:*

Welches ist die bevorzugte Blutdruckmessmethode in der Tiermedizin?

*Multiple-Choice-Antwort:*

A: O direkte BD-Messung

B: X indirekte BD-Messung

*Kommentar:*

Bei der direkten intraarteriellen Messmethode wird entweder eine Kanüle intraarteriell eingeführt oder ein radiotelemetrischer Katheter in die Arterie implantiert und somit der Blutdruck gemessen.

Bei der indirekten Messung werden die Doppler-Ultrasonographie und die Oszillometrie zur Blutdruckmessung eingesetzt.

Die indirekte Blutdruckmessung wird in der Tiermedizin bevorzugt, da sie nicht invasiv ist. Sie ist jedoch weniger genau als die direkte, wobei die Doppler-Ultrasonographie die stärkste Korrelation zur direkten Blutdruckmessung hat.

*Multimedia:*



*Expertenkommentar:*

Für eine möglichst optimale Blutdruckmessung sollte die Durchführung nach einem Standardprotokoll erfolgen.

1. Die Umgebung sollte isoliert und ruhig (keine anderen Tiere) sein. Der Besitzer sollte bei der Untersuchung anwesend sein. Eine Akklimatisation von 5-10 Minuten an den Raum ist sehr sinnvoll. Der Patient sollten nicht in Sedation untersucht werden.
2. Der Patient sollte vorsichtig in eine komfortable Position gebracht werden, idealerweise in ventraler oder lateraler Lagerung.

3. Die Breite der Manschette sollte etwa 40% des Umfangs der Gliedmaße beim Hund und 30-40% des Umfangs der Gliedmaße bei der Katze betragen.
4. Die Messung ist an Bein (Ramus palmaris der A. interossea caudalis) und Schwanz (A. sacralis mediana) möglich.
5. Der Patient sollte während der Messung ruhig und regungslos sein.
6. Die erste Messung sollte verworfen werden, da dieser Wert meist noch nicht repräsentativ. Es sollten mindestens 3, besser 5-7, Messungen durchgeführt werden.  
(ACVIM Consensus Statement - Guidelines for the Identification, Evaluation and Management of Systemic Hypertension in Dogs and Cats 2007)

#### **Karte 4: Die Ophthalmologische Untersuchung**

##### *Info Text:*

Die Blutdruckmessung ergab einen systolischen Wert von 240mmHG. Danach haben Sie "Chemba" Blut abgenommen, mit dem Ihre Helferin zur Untersuchung ins Labor gegangen ist.

In der Zwischenzeit beginnen Sie schon einmal mit der Augenuntersuchung. Dabei untersuchen Sie die Augen von außen nach innen.

##### *Frage:*

Wie gehen Sie genau dabei vor? Welche Untersuchung kommt zuerst, welche später?

##### *Sortierantwort:*

- 1 Adspektion
- 2 Visustest und Reflexe
- 3 Schirmer-Tränen-Test
- 4 Inspektion der vorderen Augenabschnitte
- 5 Tonometrie
- 6 Ophthalmoskopie

##### *Kommentar:*

Die **Adspektion** kann schon während der Anamnese durchgeführt werden. Dabei wird das Tier auf dem Boden und ohne jede Manipulation beobachtet. Es wird auf Symmetrie, Schmerzen, Lidstellung, grobe Läsionen und Ausfluss geachtet.

Für den **Visus-Test** kann ein Hindernisparkours bei Raumlicht und Dämmerlicht aufbaut werden. Andere Möglichkeiten, den Visus zu überprüfen, sind der Wattebausch-Test und die Tischschreit-Probe.

Anschließend wird die **Reflexprüfung** durchgeführt. Die Drohwantwort ist strenggenommen kein Reflex, sondern eine erlernte Reaktion auf eine Drohgebärde. Zusätzlich werden der Lidreflex, der Blendreflex und der Pupillarreflex (direkt und indirekt) überprüft.

Der **Schirmer-Tränen-Test** sollte so früh wie möglich in der Untersuchung durchgeführt werden, da es durch die Manipulation am Auge zu einer Veränderung des Wertes kommen kann. Normalwerte liegen zwischen 15mm und 25mm pro Minute.

Die **Inspektion der vorderen Augenabschnitte** sollte im abgedunkelten Raum mit einer fokalen Lichtquelle von außen nach innen durchgeführt werden. Eine Spaltlampe liefert zusätzlich zu der Lichtquelle eine Vergrößerung.

Ein **Fluoreszein-Test** wird am Ende der Untersuchung durchgeführt. Fluoreszein ist ein wasserlöslicher Farbstoff und färbt das hydrophile Stroma der Hornhaut an. Epithel, Basalmembran und Endothel sind hydrophob und lassen sich nicht anfärben.

Mit einem Ophthalmoskop kann man den Fundus, Sehnerv und Glaskörperraum beurteilen. Man unterscheidet die direkte von der indirekten Ophthalmoskopie.

Multimedia:

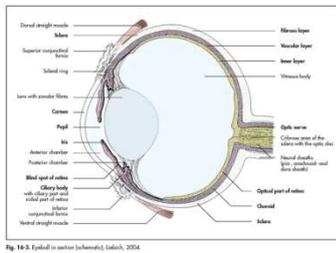
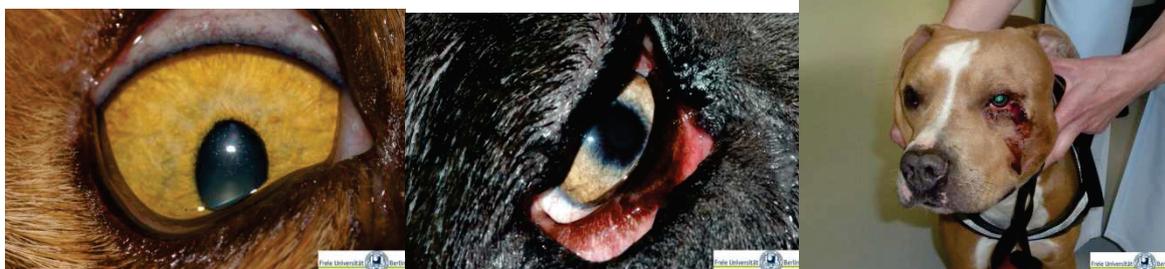


Fig. 16-3. Eyeball in section (schematic). Lohrke, 2004.

König - Liebich  
Veterinary Anatomy of Domestic Mammals, 4th Edition  
© Springer-Verlag 2005



linkes Auge



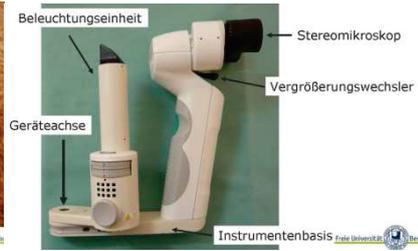
rechtes Auge

Link: Lidstellung

Link: grobe Läsion



Link: Ausfluss



Link Spaltlampe

Video Hindernisparcours:

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/video/729376.mov>

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/sound/729376.mov>

Video Wattebausch-Test:

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/video/729377.mov>

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/sound/729377.mov>

Video Tischihschreit-Probe:

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/video/729378.mov>

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/sound/729378.mov>

Video Schirmer-Tränen-Test:

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/video/729379.mpg>

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/sound/729379.mpg>

Video Fluoreszein-Test:

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/video/729381.mpg>

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/sound/729381.mpg>

Video Ophthalmoskopie:

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/video/729384.mov>

<http://fu-berlin.casus.net/author/data/db/sound/729384.mov>



Link direkte Ophthalmoskopie    Link indirekte Ophthalmoskopie

### **Karte 5: Augenveränderungen**

#### *Info Text:*

"Chemba" hat beide Augen offen. Beidseits hat er geringgradig. schleimigen Ausfluss. Klinisch wirkt er blind! Die Tischschreitprobe und die Drohwort sind negativ, Blend- und Pupillarreflex sind positiv. Die vorderen Augenabschnitte sind unauffällig, abgesehen von beidseits weiten Pupillen. Im hinteren Augenabschnitt sehen Sie kleine Blutungen. Die Netzhaut ist beidseits abgelöst.

#### *Frage:*

Welche Veränderungen können Sie auf den Bildern A-D sehen?

#### *Freitextantwort:*

A: Glaskörperblutung (Blutung in der Retina, Blutung der Retina, Blutung im Glaskörper)

B: subretinale Blutung (Blutung unter der Netzhaut, Blutung unter der Retina)

C: subretinales Ödem (Ödem, Netzhautödem, Ödem der Netzhaut, Ödem der Retina, Ödem in der Netzhaut, Ödem in der Retina, Ödem der Netzhaut, Ödem der Retina)

D: Netzhautablösung (Ablatio retinae, Amotio retinae, totale Netzhautablösung, komplette Netzhautablösung, totale Ablatio retinae, komplette Ablatio retinae)

#### *Multimedia:*



direktes monokulares Ophthalmoskop



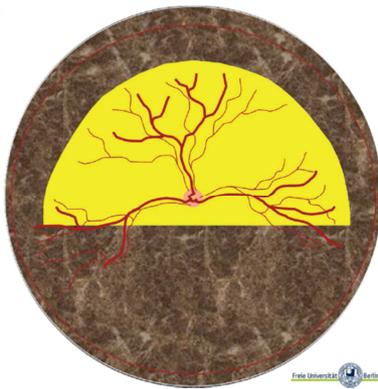
direkte Ophthalmoskopie



Das Panoptic ist ein guter Kompromiss zwischen einem direkten und einem indirekten Ophthalmoskop



indirektes biokulares Ophthalmoskop



normale Netzhaut

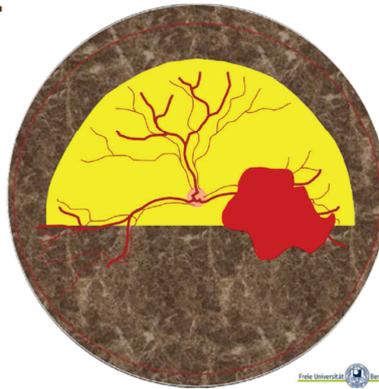


Bild A

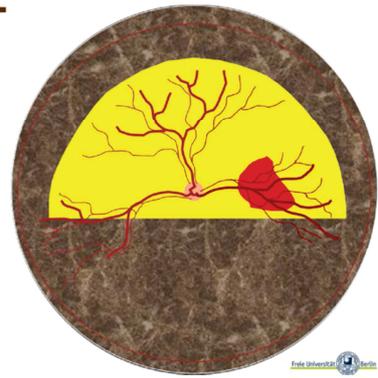


Bild B

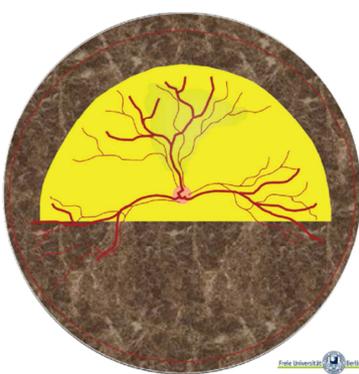


Bild C

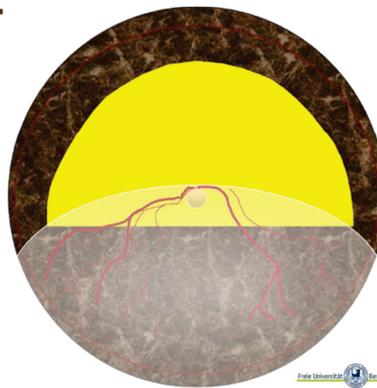


Bild D

*Expertenkommentar:*

Die Ophthalmoskopie wird zur Untersuchung des Augenhintergrundes eingesetzt. Dabei ist es möglich Veränderungen an Glaskörper, Netzhaut und Sehnervenkopf zu erkennen. Diese Untersuchung sollte immer beidseits vergleichend nach Dilatation der Pupille vorgenommen werden.

**Direkte Ophthalmoskopie:**

Bei der direkten Ophthalmoskopie hat man das sogenannten "Schlüsselloch-Prinzip". Dabei wird ein Auge des Patienten durch ein Auge des Untersuchers im Abstand von 2-3cm ohne weitere Vergrößerung (Linse) mit einem Ophthalmoskop untersucht. Diese Methode ist einfach zu erlernen und zeigt dem Untersucher ein reales Bild des Augenhintergrundes. Der Ausschnitt des Fundus ist etwa 17-fach vergrößert und umfasst nur ein kleines Areal (die Hälfte des Sehnervenkopfs).

**Indirekte Ophthalmoskopie:**

Die indirekte Ophthalmoskopie kann sowohl mon- als auch binokular durchgeführt werden. Dabei wird eine weitere Linse in den Untersuchungsgang eingebracht. Das Auge wird hierbei aus der Distanz betrachtet. Das Bild wird weniger stark vergrößert und stellt sich seitenverkehrt und auf dem Kopf dar.

**Karte 6: Das Röntgen**

*Info Text:*

Nach den vielen Befunden bisher geht es für "Chemba" weiter zum Röntgen. Sie lassen ihn erst einmal in der Übersicht röntgen, da sein Zustand nicht sehr stabil ist.

*Frage:*

Welches ist der vorherrschende Befund auf der Aufnahme?

*Freitextantwort:*

Lungenödem (Wasserlunge, diffuse weichteildichte Verschattung, hgr. Lungenödem, Verschattung der Lunge)

*Kommentar:*

Das Vorhandensein von Gas im Magen wird durch die erschwerte Atmung verursacht, wodurch Luft abgeschluckt wird (Aerophagie).

Am Herzen bedingt die systemische Hypertension eine chronisch erhöhte Nachlast, die eine konzentrische, linksventrikuläre Hypertrophie zur Folge haben und bis zum Herzversagen führen kann.

Klinische Anzeichen sind Herzgeräusche, Galopprrhythmus, Kardiomegalie im Röntgen, linksventrikuläre Hypertrophie im Ultraschall und evtl. ein Lungenödem durch ein entstandenes Herzversagen.

*Multimedia:*



l/l Aufnahme

### **Karte 7: Die Blutuntersuchung**

*Info Text:*

Ihre Helferin ist mit den Blutergebnissen aus dem Labor zurück. Bisher haben Sie nur Notfall-Blutbild und -chemie machen lassen.

*Frage:*

Welche Blutuntersuchung sollten Sie im Zusammenhang mit ihren bisherigen Befunden noch beauftragen?

*Multiple-Choice-Antwort:*

- A: X T4 (Schilddrüsenhormon)
- B: O Gerinnung
- C: O Cortisol
- D: O F-Tests (FeLV, FIV)

*Kommentar:*

Bluthochdruck bei der Katze ist eine Erkrankung, die bei mittelalten Katzen (>9-12 Jahre) häufig in Zusammenhang mit einer chronischen Niereninsuffizienz (CNI) auftritt. Bisher wird

vermutet, dass die Nierenerkrankung zu einer Aktivierung des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems führt und damit zu einem verstärkten kardialen Auswurf und peripheren Widerstand. Es gibt jedoch Studien, in denen die Plasma-Reninaktivität im physiologischen Bereich liegt.

Neben der CNI kann auch eine Hyperthyreose zu einer Hypertension führen. Weitere seltene Ursachen sind Hyperaldosteronismus, Phäochromozytome und blutdrucksteigernde Medikamente. Es gibt Berichte, dass eine primäre hypertrophe Kardiomyopathie zur Hypertension führte. Wird keine Ursache für einen Bluthochdruck gefunden, spricht man von einer primären/idiopathischen Hypertonie.

Katzen mit Hyperthyreose können bis zu 6 Monate nach Therapiebeginn eine Hypertension entwickeln und sollten daher in diesem Zeitraum regelmäßig kontrolliert werden.

In der Humanmedizin ist der "Weißkittelbluthochdruck" beschrieben, wodurch es durch Anwesenheit eines Arztes zum Blutdruckanstieg kommt. Katzen mit fraglicher Hypertension ohne erkennbare Primärerkrankung sollten ohne Behandlung nach etwa einer Woche erneut untersucht werden.

Die IRIS (International Renal Interest Society) hat Guidelines für das Staging und die jeweilige Behandlung der verschiedenen Kategorien einer chronischen Niereninsuffizienz herausgegeben.

#### Multimedia:

##### Blutbild (Notfall)

			Normalwert
Leukozyten	8,7 x 10 <sup>9</sup> /l		4,0-16,1 x 10 <sup>9</sup> /l
Erythrozyten	7,36 x 10 <sup>12</sup> /l		7,1-12,0 x 10 <sup>12</sup> /l
Hämoglobin	9,4 g/dl	↓	10,8-16,1 g/dl
Hämatokrit	28,10%	↓	31,7-48,5%
MCV	38,2 fl		36,4-47,1 fl
MCH	12,8 pg		12,4-16,5 pg
MCHC	33,5 g/dl		32,4-35,9 g/dl
Thrombozyten	188 x 10 <sup>9</sup> /l		61,3-672,5 x 10 <sup>9</sup> /l

##### klinische Chemie (Notfall)

			Normalwert
Natrium	155 mmol/l		140-160 mmol/l
Kalium	4,1 mmol/l		3,6-4,8 mmol/l
Glucose	143 mg/dl	↑	81-112 mg/dl
Kreatinin	2,74 mg/dl	↑	0,6-1,4 mg/dl
Protein	7,8 g/dl	↑	5,4-6,6 g/dl
Phosphor	2,27 mmol/l	↑	0,4-1,4 mmol/l

### **Karte 8: Die Diagnose**

*Info Text:*

Ihre Helferin bringt Ihnen auch noch den T4-Wert. Er liegt bei 1,0µg/dl (Normalbereich: 0,9-2,9µg/dl). Jetzt haben Sie alle Befunde zusammen und besprechen diese mit den Besitzern.

*Frage:*

Wie nennt man die Erkrankung, die bei "Chemba" am Auge vorliegt?

*Multiple-Choice-Antwort:*

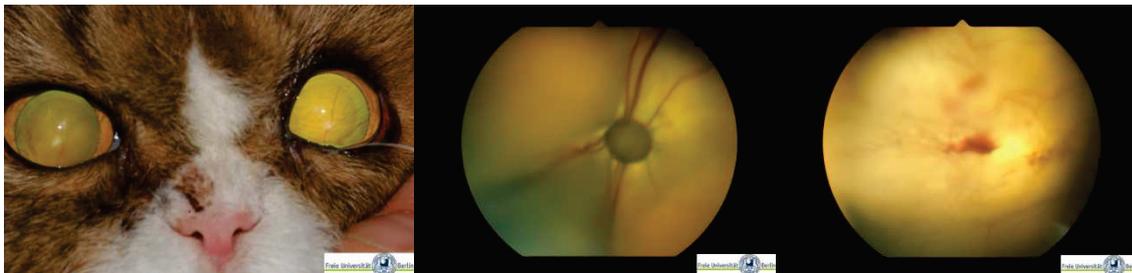
- A:  hypertensive Ablatio retinae
- B:  hypertensive Amotio retinae
- C:  hypertensive Retinitis
- D:  hypertensive Retinopathie

*Kommentar:*

Die hypertensive Retinopathie ist eine durch chronisch erhöhten Blutdruck verursachte Erkrankung. Unter dem Begriff werden verschiedene okulare Veränderungen zusammengefasst. Dazu gehören: retinale und subretinale Blutungen (punktförmig bis ausgedehnt), retinale Ödeme, Papillenödem, verstärkte Schlingelung der Arteriolen, partielle bis vollständige Netzhautablösung. Zusätzlich können Irisblutungen mit Bildung eines Hyphaemas (Blutungen in die vordere Augenkammer), Glaskörperblutungen und ein sekundäres Glaukom (erhöhter Augeninnendruck) auftreten.

Für den Besitzer ist das vorherrschende Leitsymptom die plötzliche Blindheit oder ein rotes Auge durch die Einblutung in die vordere Augenkammer.

*Multimedia:*



seröse Netzhautablösung

seröse Netzhautablösung mit Blutungen

**Karte 9: Der Klinikaufenthalt***Info Text:*

Die Besitzer sind einverstanden, dass ihr Kater stationär aufgenommen wird. Sie behandeln ihn nach den IRIS-Guidelines mit Infusion, einem Calcium-Kanal-Blocker (Amlodipine), einem ACE-Hemmer (Ramipril) und zusätzlich einem Diuretikum (Furosemid) gegen das Lungenödem.

Unter der Therapie steigen die Nierenwerte zwar weiter an, aber der klinische Zustand von "Chemba" bessert sich deutlich. Der Blutdruck konnte von 240mmHg auf 160mmHg gesenkt werden. "Chemba" frisst wieder von alleine und ist auch viel munterer. Das Lungenödem hat sich vollständig zurückgebildet. Auch der Visus hat sich verbessert und "Chemba" kann wieder ein bisschen sehen, bisher aber noch nicht wieder vollständig.

Sie entlassen "Chemba" nach 2 Tagen mit seinen Medikamenten nach Hause und geben den Besitzern noch eine Nierendiät mit.

In einer Woche soll er zur Kontrolle vorbei kommen.

*Frage:*

Wie häufig sollte Chemba bei Ihnen zur Kontrolle vorgestellt werden? (Zahlen ausschreiben.)

*Lückentext:*

Am Anfang der Behandlung ist es wichtig regelmäßig die Werte zu kontrollieren. Daher sollte der Patient alle drei (3) bis sieben (7) Tage vorgestellt und die Therapie evtl. angepasst werden. Wenn der Blutdruckwert stabil ist und die Besitzer berichten, dass für sie alles wieder normal ist, sollte eine Kontrolle alle drei (3) Monate erfolgen. Im Rahmen der Kontrollen sollten die Nierenwerte regelmäßig kontrolliert werden.

*Multimedia:*

l/l Aufnahme 2 Tage nach Therapiebeginn

**Karte 10: Am Ende der Behandlung**

*Info Text:*

Heute, eine Woche später, ist "Chemba" nicht zur Kontrolle erschienen. Daher rufen Sie die Besitzer an. Die Besitzerin berichtet Ihnen, dass sich der Zustand von Chemba nach 3 Tagen wieder stark verschlechtert habe. Er habe nicht mehr gefressen und getrunken und mehrfach erbrochen. Das Sehvermögen schein sich aber weiterhin verbessert zu haben.

Nach langer Überlegung innerhalb der Familie wollten die Besitzer keine weitere Therapie und haben "Chamba" beim Haustierarzt einschläfern lassen.

*Frage:*

Wie hoch schätzen Sie den Rechnungsbetrag bei Zugrundelegung des einfachen Satzes der GOT (nur Leistungen ohne zusätzliches Material und Medikamente) über den gesamten Fall?

*Multiple-Choice-Antwort:*

- A:  100-200€
- B:  200-300€
- C:  300-400€
- D:  400-500€
- E:  500-600€
- F:  600-700€
- G:  700-800€
- H:  800-900€
- I:  900-1000€
- J:  1000-1100€

*Kommentar:*

Die ganze Behandlung kostet **405,03€**

**1. Vorstellung**

8,02€ Allgemeine Untersuchung mit Beratung Katze (20 g)

8,59€ Blutdruckmessung unblutig (Bl 3)

*Augenuntersuchung:*

14,31€ Spaltlampen-Untersuchung, beide Augen (Au 1.6)

2x 4,58€ Schirmer-Tränentest, je Auge (Au 1.7)

2x 2,87€ Fluoreszeinprobe, je Auge (Au 1.2)

14,31€ Tonometrie, beide Augen (Au 1.8)

8,59€ indirekte Ophthalmoskopie (Au 1.5)

*Röntgen:*

28,63€ Strahlendiagnostik, erste und zweite Aufnahme (410 b)

*Blutuntersuchung:*

5,72€ Blutprobenentnahme, Einzeltier, venös (Bl 5 a)

8,59€ Blut, Blutuntersuchung, Hämatokritwert und Blut, Blutuntersuchung,  
Leukozytenzählung, Erythrozytenzählung, Thrombozytenzählung (Bl 7 c,d)

20,64€ Blut-chemische Untersuchung, photometrische Einzelparameter z.B. Hämoglobin,  
Blutzucker, 6 Parameter (Bl 2)

### **Station (2 Tage)**

2x 8,59€ stationäre Unterbringung pro Tag ohne Behandlung und ohne Futterkosten Katze  
(50)

2x 6,88€ Folgeuntersuchung im gleichen Behandlungsfall mit Beratung Katze (21 g)

13,74€ Venenkatheter einlegen (504 ba)

2x 6,88€ Infusion intravenös (504 b)

5x 6,88€ Injektion intravenös (504 b)

4x 2,30 Medikamenteneingabe (501)

2x 8,59€ Blutdruckmessung unblutig (Bl 3)

28,63€ Strahlendiagnostik, erste und zweite Aufnahme (410 b)

17,18€ Strahlendiagnostik, jede weitere Aufnahme (410 b)

2x 5,72€ Blutprobenentnahme, Einzeltier, venös (Bl 5 a)

2x 8,59€ Blut, Blutuntersuchung, Hämatokritwert und Blut, Blutuntersuchung,  
Leukozytenzählung, Erythrozytenzählung, Thrombozytenzählung (Bl 7 c,d)

2x 20,64€ Blut-chemische Untersuchung, photometrische Einzelparameter z.B. Hämoglobin,  
Blutzucker, 6 Parameter (Bl 2)

37,80€ Ultraschalldiagnostik, Herz (413)

(+Medikamente und Verbrauchsmaterial)

### **13. Danksagung**

Es ist nun an der Zeit, mich bei denjenigen zu bedanken, die mich bei dieser Arbeit begleitet und unterstützt haben.

Zuerst möchte ich Frau Prof. Dr. Corinna Eule für die freundliche Überlassung meines Dissertationsthemas und die Bereitstellung herzlich danken. Ich verdanke ihr darüber hinaus ihre hilfreiche Unterstützung. Jede Phase dieser Arbeit wurde von ihr intensiv, professionell und kritisch begleitet.

Ich möchte mich weiterhin bei allen bedanken, die mir diese Arbeit ermöglicht haben: Ein ganz besonderer Dank geht an meine Eltern, die in jeglicher Hinsicht die Grundsteine für meinen Weg gelegt haben und mir das Studium der Veterinärmedizin ermöglichten und liebevoll zur Seite standen. Bedanken möchte ich mich auch besonders bei meiner Schwester Corinna für ihre Hilfe, für die sie so einige Bilder ertragen musste.

Meiner besten Freundin Dorothea Johnen danke ich aus ganzem Herzen für alles. Allen meinen lieben Freunden danke ich für die Ausdauer, Ruhe und Geduld, womit sie mir stets zur Seite standen und mich immer wieder aufgemuntert haben.

Mein Dank geht ebenso an alle Studierenden des Wahlpflichtkurses „Augenpatienten gehen on-line“ für ihre Teilnahme und Mühe bei der Erarbeitung der CASUS-Lernfälle.

#### **14. Selbstständigkeitserklärung**

Hiermit bestätige ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt habe. Ich versichere, dass ich ausschließlich die angegebenen Quellen und Hilfen in Anspruch genommen habe.

Berlin, den 17.06.2016

Claudia Neuber