

**Aus dem Institut für Veterinär-Epidemiologie und Biometrie  
des Fachbereichs Veterinärmedizin  
der Freien Universität Berlin**

**Fallbasiertes Blended Learning als Lehrmethode  
für die interdisziplinäre Veterinary Public Health Lehre**

**Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Grades einer  
Doktorin der Veterinärmedizin  
an der  
Freien Universität Berlin**

**vorgelegt von  
Veronica Jacqueline Duckwitz  
Tierärztin aus Berlin**

**Berlin 2021  
Journal-Nr.: 4321**







**Aus dem Institut für Veterinär-Epidemiologie und Biometrie**

**des Fachbereichs Veterinärmedizin**

**der Freien Universität Berlin**

**Fallbasiertes Blended Learning als Lehrmethode für die interdisziplinäre  
Veterinary Public Health Lehre**

**Inaugural-Dissertation**

**zur Erlangung des Grades einer**

**Doktorin der Veterinärmedizin**

**an der**

**Freien Universität Berlin**

**vorgelegt von**

Veronica Jacqueline Duckwitz

**Tierärztin**

**aus Berlin**

**Berlin 2021**

**Journal-Nr.: 4321**

**Gedruckt mit Genehmigung**  
**des Fachbereichs Veterinärmedizin**  
**der Freien Universität Berlin**

**Dekan:** Univ.-Prof. Dr. Uwe Rösler  
**Erster Gutachter:** Univ.-Prof. Dr. Marcus G. Doherr  
**Zweiter Gutachter:** Univ.-Prof. Dr. Mahtab Bahramsoltani  
**Dritter Gutachter:** Univ.-Prof. Dr. Diana Meemken

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):

computer assisted instructions, programmed learning, teaching methods, case studies,  
veterinary education, curriculum

**Tag der Promotion:** 28.10.2021

*Philipp und Simon*





# Inhaltsverzeichnis

## Inhalt

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	V
Abkürzungsverzeichnis.....	VI
Definitionen.....	VII
1. Einleitung.....	1
2. Literatur.....	3
2.1. Veterinary Public Health (VPH).....	3
2.1.1. VPH und seine Relevanz in der Gesellschaft.....	3
2.1.2. VPH in der Lehre.....	4
2.2. Der Querschnittsunterricht.....	5
2.2.1. Entwicklung.....	5
2.2.2. Nationale und internationale Anforderungen durch die TAppV und EAEVE.....	6
2.2.3. Die Querschnittslehre am FB-VM der FU Berlin.....	7
2.3. Blended Learning.....	8
2.3.1. BL Definition und Konzepte.....	8
2.3.2. Onlinelehre (E-Learning).....	11
2.3.3. Präsenzlehre.....	12
2.4. Fall- und Problembasiertes Lernen.....	13
2.4.1. Fallbasiertes Lernen.....	13
2.4.2. Problembasiertes Lernen.....	14
2.5. Lernmotivation.....	15
2.6. Erstellung von Lehrmaterial durch Studierende.....	16
2.7. Systematische Evaluation von Lehrmethoden.....	17
2.8. Neue Lehrmethoden im VPH-Kontext.....	18
3. Publikationen.....	21
3.1. Teaching outbreak investigations with an interactive Blended Learning Approach.....	21
3.2. Students' acceptance of case-based blended learning in mandatory interdisciplinary lectures for clinical medicine and veterinary public health.....	38
3.3. Creating Veterinary Public Health Online Cases by Students for Students.....	53
4. Diskussion.....	65
5. Zusammenfassung.....	75
6. Summary.....	77

7. Literaturverzeichnis.....	79
Anhang.....	91
Anhang zum Paper 1.....	91
Anhang zum Paper 2.....	102
Fragebögen Alt-Neu.....	108
Poster.....	113
Publikationsverzeichnis.....	117
Danksagung.....	119
Finanzierungsquellen.....	121
Interessenskonflikte.....	122
Selbstständigkeitserklärung.....	123

## Abbildungsverzeichnis

### Paper 1:

- Figure 1:** Framework for creating a foodborne outbreak case online and an example from our pilot case – A School Trip with Consequences - in a blended learning project implemented at the veterinary faculty of Freie Universität Berlin. .... 28
- Figure 2:** Evaluation strategy for the different cohorts of Freie Universität Berlin’s blended learning module – Outbreak Investigations and Zoonosis - and interpretation of results..... 29
- Figure 3:** Usability and case-based learning scores for a veterinary public health pilot case in a blended learning approach at Freie Universität Berlin ..... 30
- Figure 4:** Paper-based evaluation of the blended learning approach for a veterinary public health pilot case at Freie Universität Berlin..... 31
- Figure 5:** Self-assessed learning outcomes in a blended learning approach for a veterinary public health module - Outbreak Investigations and Zoonoses - at Freie Universität Berlin . 32

### Paper 2:

- Figure 1:** Summary of key characteristics and learning motivation and knowledge gain of previous and new course concept of interdisciplinary lectures at the Faculty of Veterinary Medicine at Freie Universität Berlin ..... 44
- Figure 2:** Forest plot of the key characteristics of IL and learning motivation and subjective knowledge gain at Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin. .... 45
- Figure 3:** Evaluation of the blended learning format of interdisciplinary lectures at Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin in 6th semester 2017, 7th semester 2017/2018, 8th semester 2018..... 46
- Figure 4:** Diminishing returns of key characteristics and learning motivation and subjective knowledge gain of interdisciplinary lectures at Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin as a function of the already completed e-learning modules ..... 47

### Paper 3:

- Figure 1:** Structure of the problem based – blended learning course “Creative Workshop Case Creation” at Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin..... 56
- Figure 2:** Evaluation of the case structure of two online cases created in the elective course “Creative Workshop Case Creation” of Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin ..... 59

### Anhang - Paper 1:

- Figure S 1:** First page of the online case A School Trip with Consequences within the Outbreak Investigations and Zoonoses blended learning module, which is implemented in the interdisciplinary lectures at the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin .....97
- Figure S2:** Outbreak curve and multiple-choice question of the online case A School Trip with Consequences in the Outbreak Investigations and Zoonoses blended learning module of interdisciplinary lectures, Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin. .... 98

**Figure S3:** Page with different tasks to identify the responsible pathogen in the online case A School Trip with Consequences of the Outbreak Investigations and Zoonoses blended learning module of interdisciplinary lectures, Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin ... 99

**Figure S4:** Collection of information on the outbreak in the online case Infection from the Sea of the Outbreak Investigations and Zoonoses blended learning module of interdisciplinary lectures, Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin ..... 100

**Figure S5:** Multiple-choice task to identify the pathogen of the online case Infection from the Sea of the Outbreak Investigations and Zoonoses blended learning module of interdisciplinary lectures, Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin, ..... 101

Anhang - Poster:

**Abbildung S1:** Poster - Duckwitz, Veronica; Vogt, Lena; Hautzinger, Claudia; Reinhardt, Jeelka; Haase, Sebastian; Birk, Stephan; Dietz, Jochen; Doherr, Marcus G.(2017): QuerVet – Ein eLearning Projekt für die veterinärmedizinische Querschnittslehre, Gemeinsame Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA) und des Arbeitskreises zur Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin (AKWLZ). Münster, 20.-23.09.2017. .... 113

**Abbildung S2:** Poster - Vogt, Lena; Duckwitz, Veronica; Reinhardt, Jeelka; Hautzinger, Claudia; Birk, Stephan; Doherr, Marcus (2018): QuerVet – Fallbeispiele für die Veterinärmedizin [Bericht über Forschungsergebnisse], Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA). Wien, 19.-22.09.2018..... 114

**Abbildung S3:** Poster - Duckwitz, Veronica; Reinhardt, Jeelka; Hautzinger, Claudia; Birk, Stephan; Alter, Thomas; Fulde, Marcus; Fischer-Tenhagen, Carola; Vogt, Lena; Doherr, Marcus G. (2018): Interaktive Veterinary Public Health Fälle in der Querschnittslehre, 25. DACH Epidemiologietagung, Veterinary Public Health im Wandel der Zeit, 05.-07.09.2018, Greifswald ..... 115

## Tabellenverzeichnis

### Anhang - Paper 1:

<b>Table S 1:</b> Numbers of respondents who agreed to each statement, proportion, and 95% CI (Wilson CI with continuity correction) for the usability of the VPH pilot case in interdisciplinary lectures during the 2016/2017 winter semester at the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin .....	92
<b>Table S 2:</b> Numbers of respondents who agreed to each statement, proportion, and 95% CI (Wilson CI with continuity correction) for the case-based learning of the VPH pilot case of interdisciplinary lectures during 2016/2017 winter semester at the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin.....	92
<b>Table S 3:</b> Numbers of respondents who agreed to each statement, proportion, and 95% CI (Wilson CI with continuity correction) for didactical usage of media of the VPH pilot case of interdisciplinary lectures during the 2016/2017 winter semester at the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin.....	93
<b>Table S 4:</b> Numbers of respondents who agreed to each statement, proportion, and 95% CI (Wilson CI with continuity correction) for the usability and difficulty of the online cases of interdisciplinary lectures in 2017/2018 and 2018/2019 winter semesters at the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin .....	94
<b>Table S 5:</b> Numbers of respondents who agreed to each statement, proportion, and 95% CI (Wilson CI with continuity correction) for the blended learning approach of interdisciplinary lectures in the 2016/2017 winter semester at the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin .....	95
<b>Table S 6:</b> Numbers of respondents who agreed to each statement, proportion, and 95% CI (Wilson CI with continuity correction) for the self-assessed learning outcomes of interdisciplinary lectures in the 2016/2017, 2017/2018, and 2018/2019 winter semesters at the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin .....	96

### Anhang - Paper 2:

<b>Table S 1:</b> Technical and didactical aspects identified by the project team for tool selection .....	102
<b>Table S 2:</b> List of national requirements for the veterinary interdisciplinary lectures which was divided into clinical medicine and VPH <sup>1</sup> and then assembled with the international Day One Competences and corresponding underpinning knowledge and understanding for veterinary education <sup>2</sup> . .....	103
<b>Table S 3:</b> List of all cases in the interdisciplinary lectures (clinic in blue, VPH in green) at the Faculty of veterinary medicine at Freie Universität Berlin over the semesters 6,7 and 8....	106

## Abkürzungsverzeichnis

BL	Blended Learning (gemischtes Lernen)
CBL	Case-based learning (fallbasiertes Lernen)
CI	Confidence interval (Konfidenzintervall)
EAEVE	European Association of Establishments for Veterinary Education (Europäischer Verband der Einrichtungen für die tierärztliche Ausbildung)
EL	E-Learning (E-Lernen)
EU	Europäische Union
FC	Flipped Classroom (umgedrehter Klassenraum)
FB	Fachbereich
IL	Interdisciplinary lectures (Querschnittsunterricht)
KC	Key Characteristics (Schlüsselcharakteristika)
OIE	World Organisation for Animal Health (Weltorganisation für Tiergesundheit)
PBL	Problem-based learning (Problem-basiertes Lernen)
RL	Richtlinie
SDL	Self-determined learning (selbstbestimmtes Lernen)
SDT	Self-determination theory (Selbstbestimmungstheorie)
TAppO	Tierärztliche Approbationsordnung
TAppV	Tierärztliche Approbationsverordnung
VM-FUB	Veterinärmedizin Freie Universität Berlin
VPH	Veterinary Public Health (veterinärmedizinische öffentliche Gesundheit)
WHO	World Health Organisation (Weltgesundheitsorganisation)

## Definitionen

Blended Learning	Kombination von Online- und Präsenzlehre
Curriculum	Lehrplan
Day One Competences	Von der EAEVE definierte Ersttagskompetenzen, die jeder Tiermediziner*in nach ihrem/seinem Studium können sollte (EAEVE und FVE 2016)
EAEVE	European Association of Establishments for Veterinary Education, Akkreditierendes Organ für die Evaluation der tiermedizinischen Bildungsstätten Europas
E-Learning	Onlinelehre
Evaluation	Bewertung
Formative Lehrevaluation	Evaluation zu mehreren bestimmten Zeitpunkten, mit dem Ziel, das Lehrmaterial zu verbessern
Interdisziplinäre Lehre	gemeinsame Lehre mehrerer Institute am FB bzw. verschiedener Fachrichtungen
Lehrmethode	Methode, die genutzt wird, um etwas zu lehren
Lernmethode	Methode, um das Lernen möglichst effizient zu gestalten
Objektiv	rein sachlich, nicht durch die eigene Meinung beeinflusst
One Health	Konzept, in dem mehrere Fachgebiete zusammenarbeiten, um die öffentliche Gesundheit zu fördern, insbesondere zu Themen wie Lebensmittelsicherheit und Zoonosen (WHO 2017)
Quantitativ	hypothesenüberprüfend, z.B. Evaluation mit standardisierten Fragebögen
Qualitativ	theoriebildend
Querschnittsunterricht	interdisziplinäre Lehre, die laut §53 TAppV fallbasiert und praxisnah gelehrt werden sollte (Bundesministerium für Gesundheit 2006)
QuerVet	Projekt, welches 2016 am Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin in Kooperation mit dem Center für

	digitale Systeme der FU Berlin (CeDiS) gestartet wurde, um den Querschnittsunterricht in ein fallbasiertes Blended Learning Konzept zu überführen
Subjektiv	gemäß eigener Meinung
Summative Lehrevaluation	Evaluation am Ende eines Kurses, um eine Gesamtaussage über den Kurs treffen zu können
Systematisches Review	systematische Durcharbeitung, Zusammenfassung und Bewertung bereits veröffentlichter relevanter Literatur zu einem Thema
Systematisch	mit einem genauen Plan vorgehend
Veterinary Public Health	Die Anwendung der veterinärmedizinischen Wissenschaft um zum geistigen, körperlichen und sozialen Wohlbefinden der Menschen beizutragen (WHO Study Group 2002)
Verzerrung	systematische Abweichungen von Daten bzw. Antworten von der Realität



# 1. Einleitung

Die Inhalte und Struktur der veterinärmedizinischen Ausbildung in Deutschland sind durch eine Reihe von Vorgaben und Gesetzen geprägt. Es müssen (i) die europäische Gesetzgebung, (ii) die deutsche Gesetzgebung (TAppV und Bundestierärzteordnung), (iii) die lokalen Studien- und Prüfungsordnungen sowie (iv) die strukturellen und inhaltlichen Vorgaben der EAEVE berücksichtigt werden. Dies gilt für alle Teile der veterinärmedizinischen Ausbildung und damit auch für die Veterinary Public Health (VPH) Lehre.

Die VPH-Lehre nimmt einen großen Teil des deutschen Tiermedizinstudiums ein. Darunter fallen Themen wie der Tierschutz, die Lebensmittelsicherheit und -hygiene, Tierseuchenausbrüche und die Epidemiologie, die nicht nur tiermedizinisch, sondern auch im Sinne des One Health Konzepts relevant sind (Greiner et al. 2017). Daher ist es wichtig, diese Themen in einem interdisziplinären Ansatz zu lehren.

Laut §53 der Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten (TAppV) ist der Querschnittsunterricht der Veterinärmedizin ein interdisziplinärer, fallbasierter und praxisnaher Unterricht, der aus klinischen Inhalten sowie aus Inhalten des Bereichs VPH besteht (Bundesministerium für Gesundheit 2006). Bis Januar 2017 wurde der Querschnittsunterricht am Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin (FB VM-FUB) mithilfe von mehrstündigen Vorlesungen und wenigen praktischen Übungen umgesetzt. Dabei waren die Inhalte der Vorlesungen des Querschnittsunterrichts oft deckungsgleich mit den regulären Vorlesungen, nur bedingt interdisziplinär und von klinischen Inhalten dominiert.

Bereits bei der Visitation des Fachbereichs (FB) durch die European Association of Establishments for Veterinary Education (EAEVE) im Jahr 2007 wurde die geringe Integration und Interdisziplinarität der VPH-Lehre bemängelt und die Empfehlung gegeben, diese vermehrt im Querschnittsunterricht umzusetzen. Ein weiterer Punkt war die mangelnde Integration von Day One Competences (Ersttagskompetenzen) in die Lehre (EAEVE 2007). Zudem haben Studierendenevaluationen am FB ergeben, dass der Querschnittsunterricht in dem damaligen Format nicht dienlich für die Vertiefung der interdisziplinären Themen sei (Schunter 2016).

Durch das 2016 gestartete Projekt QuerVet wurde eine interdisziplinäre Beteiligung des VPH-Bereichs zu 50% am Querschnittsunterricht angestrebt und die Vermittlung von Day One Competences in praxisrelevanten und interdisziplinären Fällen umgesetzt. Dabei sind 11 verschiedene VPH-Fälle aus den oben genannten Themengebieten entstanden. Ziel dieser Arbeit ist die Beschreibung der Implementierung des fallbasierten BL-Ansatzes im VPH-

Bereich im Rahmen des Querschnittsunterrichts sowie die systematische Evaluation der Akzeptanz und Lernmotivation über drei Jahre hinweg durch Studierende des 6. bis 8. Semesters. Dabei wird insbesondere den Fragen nachgegangen, ob das fallbasierte BL-Konzept den Studierenden ein subjektiv tiefergehendes Verständnis über VPH-Probleme eröffnet und ob mithilfe dieser Methode eine subjektiv höhere Lernmotivation erreicht werden kann. Zusätzlich soll überprüft werden, ob Studierende ein fallbasiertes BL-Format in der interdisziplinären VPH-Lehre akzeptieren.

## 2. Literatur

### 2.1. Veterinary Public Health (VPH)

#### 2.1.1. VPH und seine Relevanz in der Gesellschaft

Unter den Begriff VPH fallen unter anderem Maßnahmen zur Lebensmittelsicherheit und -hygiene, der Bekämpfung von Zoonosen, die Vermeidung der Kontamination der Umwelt durch tierische Abfallprodukte, die Versuchstiermedizin, die Epidemiologie und der Tierschutz (Kaplan und Bögel 1991).

Als Basis für die Entstehung des Konzepts VPH wird die Bekämpfung eines Anthraxausbruchs im 19. Jahrhundert benannt (Schönherr 1991). Die WHO definierte VPH 2002 wie folgt:

„[...] the sum of all contributions to the physical, mental and social well-being of humans through an understanding and application of veterinary science ([...] die Summe aller Beiträge zum körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefinden der Menschen durch das Verständnis und die Anwendung der veterinärmedizinischen Wissenschaft). (WHO Study Group 2002)“

Tiere liefern den Menschen Lebensmittel, dienen zum Transport und werden als Haus- oder Therapietiere gehalten. Dabei können zoonotische Erkrankungen auf den Menschen sowie vom Menschen auf Tiere übertragen werden (Cleaveland et al. 2001; Kahn 2006). Daher ist es besonders wichtig, den Bereich VPH im gesamten Veterinärmedizinstudium und nicht nur in dafür speziell ausgewiesenen Kursen mit einzubringen (Schmidt et al. 2008). Laut einer Studie von Fosgate im Jahr 2008 erkennen sowohl praktizierende Tierärzt\*innen als auch Tiermedizinstudierende die Notwendigkeit von VPH-Kursen im tiermedizinischen Curriculum, auch wenn letztere nicht in den direkten VPH verwandten Berufen arbeiten möchten (Fosgate 2008). Durch die in den letzten Jahren steigende Globalisierung und dem damit verbundenen höheren Reiseverkehr und Warenhandel steigt zudem die Zahl an neu auftretenden Krankheiten, v.a. auch Zoonosen, und die Gefahr antimikrobieller Resistenzen in Lebensmitteln stark an (Kelly und Marshak 2007; Cutler et al. 2010).

Große Auswirkungen können diese auch auf die Lebensmittelproduktion und damit auf die sichere Lebensmittelversorgung der Bevölkerung haben, da qualitativ hochwertige und sichere Lebensmittel in direktem Zusammenhang mit gesunden und artgerecht gehaltenen Tieren stehen (Kelly und Marshak 2007). Um auf solche Probleme vorbereitet zu sein, benötigt es die Zusammenarbeit von Fachexpert\*innen aus verschiedenen Disziplinen, unter anderem auch von Veterinär\*innen, die in Populationsmedizin, Lebensmittelsicherheit, Mikrobiologie und Tierseuchenbekämpfung ausgebildet sind. Damit schaffen sie eine Verbindung zwischen

tiermedizinischen Themen sowie der öffentlichen Gesundheit bzw. dem Schutz des Menschen (Maccabe et al. 2008). Dadurch trägt die Tiermedizin einen wichtigen Teil zum One Health Konzept bei (Greiner et al. 2017).

In der Bundestierärzteordnung § 1 wird die Aufgabe des Tierarztes bzw. der Tierärztin neben der kurativen Tätigkeit explizit wie folgt definiert „Der Tierarzt ist berufen [...] den Menschen vor Gefahren und Schädigungen durch Tierkrankheiten sowie durch Lebensmittel und Erzeugnisse tierischer Herkunft zu schützen und auf eine Steigerung der Güte von Lebensmitteln tierischer Herkunft hinzuwirken.“ (Bundestierärzteordnung 1981).

### **2.1.2. VPH in der Lehre**

Bereits im 19. Jahrhundert wurden öffentliche Veterinärmaßnahmen in Grundzügen an den deutschen Veterinärhochschulen gelehrt (Schönherr 1991). Auf internationaler Ebene hat sich VPH von 1948 bis 1968 entwickelt (Kaplan und Bögel 1991) und ist heute ein obligatorischer Bestandteil des Tiermedizinstudiums in Deutschland (Bundesministerium für Gesundheit 2006).

Die Aufgaben von Tierärzt\*innen im VPH-Bereich in Deutschland sind vielfältig und reichen von Arbeitsbereichen in der Lebensmittelüberwachung, über Aufgaben im Tierschutzbereich bis zur Forschung und Seucheneindämmung. Dabei werden hohe Anforderungen an die Veterinär\*innen und damit bereits an ihre Ausbildung gestellt.

In der Richtlinie 2013/55/EU des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 2005/36/EG wurden neue Anforderungen aufgenommen, die spezifisch auf die Ausbildung im VPH-Bereich eingehen. Dort wird ausdrücklich in Artikel 38 Absatz 3 a, c, e und f gefordert, dass die Ausbildung in der Tiermedizin sicherzustellen hat, dass die Studierenden (i) angemessene Kenntnisse in den Wissenschaften und Rechtsvorschriften erwerben, (ii) sie epidemiologische und klinische Fähigkeiten erhalten, um die Gesundheit von Einzeltieren und Tiergruppen sicherzustellen, sowie auf Menschen übertragbare Krankheiten zu erkennen, (iii) sie angemessene Kenntnisse der Hygiene und Herstellung von Lebensmitteln erlangen und (iv) den Schutz der Umwelt und den verantwortungsvollen Umgang mit Arzneimitteln sicherstellen können (Europäische Union 2013).

Um die genauen Fähigkeiten zu beschreiben, die Tierärzt\*innen nach Beendigung ihrer Ausbildung haben sollen, hat die EAEVE für diese Themen sogenannte Day One Competences zusammengestellt, die von den veterinärmedizinischen Bildungsstätten mit ihrer Lehre erreicht werden sollen. Diese umfassen zum Beispiel ante und post mortem Untersuchungen von für den menschlichen Verzehr bestimmten Tieren, die Beachtung des

Tierschutzes, die Identifizierung und Meldung von zoonotischen Infektionen und die Hilfe bei der Implementation von Präventivprogrammen sowie Tierschutz- und Public Health Standards (EAEVE und FVE 2016).

Die EU RL 2005/36/EG sowie deren Änderung durch die RL 2013/55/EU werden in Deutschland mithilfe der Tierärztlichen Approbationsverordnung (TAppV) umgesetzt. Diese Verordnung ist für alle veterinärmedizinischen Bildungsstätten bindend.

Der genaue fachliche Inhalt der jeweiligen Gebiete wird dabei von den Fachinstitutionen und Kliniken selbst bestimmt beziehungsweise in Kooperation mit den anderen Universitäten erarbeitet (Schroeder 2014).

Neben dem rein fachlichen Wissen sind außerfachliche Kompetenzen oder sogenannte „Soft Skills“ für Veterinär\*innen, die später im Bereich VPH arbeiten wollen, unerlässlich. In einer Studie von Alonso et al. (2013) wurden Organisationen im Bereich VPH befragt, welche Eigenschaften Veterinär\*innen für die Arbeit im VPH-Bereich mitbringen müssen. Die dabei am häufigsten genannten Eigenschaften waren ein gutes Problemlösevermögen, die effektive Organisation der Arbeit, ein klarer Gedankenausdruck, ein inter- und multidisziplinäres Denken sowie soziale Kompetenzen wie Empathie und die Fähigkeit, im Team zu arbeiten (Alonso et al. 2013). Ähnliche Ergebnisse erzielen auch Maccabe et al. (2008) und definieren unter anderem kritisches Denken und Problemlöseverständnis als einige der wichtigsten Kompetenzen, die Veterinär\*innen im Bereich VPH mitbringen sollten (Maccabe et al. 2008). Diese Schlüsselkompetenzen sind wichtig, da Veterinär\*innen im VPH-Bereich meist zwischen der Tiergesundheit und dem Wohlergehen der Menschen agieren, dort mit neuen Problemen konfrontiert werden und oft Führungspositionen besetzen (Maccabe et al. 2008; Alonso et al. 2013). Um die Wichtigkeit dieser Arbeitsplätze bereits im Studium zu verdeutlichen, empfiehlt die OIE die wichtige Rolle der mit der öffentlichen Gesundheit beauftragten Veterinär\*innen bereits in der Lehre zu beachten und den Studierenden näher zu bringen (World Organisation for Animal Health 2019).

## **2.2. Der Querschnittsunterricht**

### **2.2.1. Entwicklung**

Bereits in der TappO von 1999 war von zwei Querschnittsfächern die Rede, dem Querschnittsfach Klinik und dem Querschnittsfach Lebensmittel. Dabei sollten die Studierenden laut §2 (5) TappO im Querschnittsfach Klinik an praxisrelevante Inhalte und Themen wie z.B. Innere Medizin und Pathologie unter Berücksichtigung weiterer Felder wie zum Beispiel dem Tierschutz oder der Tierseuchenbekämpfung herangeführt werden

(Bundesministerium für Gesundheit 1999). Im Querschnittsfach Lebensmittel (§2 (6) der TappO) sollten dahingegen die Aufgaben des Tierarztes bzw. der Tierärztin von der Lebensmittel-Urproduktion bis zur Abgabe an den Verbraucher an praxisrelevanten Inhalten gelehrt werden. Auch dabei sollten weitere Felder unter anderem die praktische Tiermedizin, die Pathologie und Rückstandsproblematiken mit einbezogen werden (Bundesministerium für Gesundheit 1999). Beide Querschnittsfächer umfassten dabei jeweils 126 Stunden (Bundesministerium für Gesundheit 1999).

Nach der Gesetzesänderung in 2006, bei der die TappO zur TAppV umgeschrieben wurde, wurden die beiden Querschnittsfächer zu einem Fach „Querschnittsunterricht“ im §53 zusammengefügt (Bundesministerium für Gesundheit 2006). Seit der ersten Änderung der TAppV in 2016 besteht der Querschnittsunterricht in seiner heutigen Form und umfasst nahezu alle Gebiete, die bereits im vorklinischen und klinischen Abschnitt des Curriculums regulär gelehrt werden (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2016).

### **2.2.2. Nationale und internationale Anforderungen durch die TAppV und EAEVE**

Laut §53 TAppV soll der Querschnittsunterricht in der veterinärmedizinischen Lehre über 196 Stunden im Studium gelehrt werden und zählt laut §2 (4) als Pflichtveranstaltung. Die Inhalte wurden dabei aus den Vorgaben der TappO kombiniert und beziehen sich sowohl auf klinische als auch auf VPH-Themen. Dabei sollen die Studierenden ihre im „[...] Studium[s] erworbenen Kenntnisse an praxisrelevante Inhalte und Aufgaben“ klinischer, vorklinischer und VPH-Themen, fächerübergreifend und an konkreten Einzelfällen anwenden (Bundesministerium für Gesundheit 2006). Im VPH-Kontext soll dabei insbesondere auf die Punkte Tierseuchenbekämpfung, Tierschutz, Risikobewertung und Verkehrsfähigkeit tierischer Lebensmittel, Umweltkontaminationen sowie Zoonosen eingegangen werden (Bundesministerium für Gesundheit 2006).

Zusammenfassend bedeutet oberes, dass der Querschnittsunterricht praxisrelevant, fallbasiert und interdisziplinär aufgebaut werden sollte.

Zusätzlich zur nationalen Gesetzgebung sollten in der veterinärmedizinischen Lehre die internationalen Vorgaben der EAEVE, und damit auch die von dieser erstellten Day One Competences, Anwendung finden (EAEVE und FVE 2016). Die Day One Competences sind dabei definiert als:

„[...] the minimum standard required and is the starting point for a variety of roles in the veterinary profession (der geforderte Mindeststandard und ist der Ausgangspunkt für eine Vielzahl von Aufgaben im tierärztlichen Beruf )[...]“ (EAEVE und FVE 2016).

Diese Ersttagskompetenzen sind nicht speziell für die interdisziplinäre Lehre, sondern für das gesamte Curriculum entwickelt worden. Da der Querschnitt einen großen Anteil an der Lehre hat, sollten sich diese Kompetenzen auch dort widerspiegeln. Neben allgemeinen Kompetenzen, die alle Tierärzt\*innen mitbringen sollten, wie zum Beispiel „Communicate effectively with clients, the public, professional colleagues and responsible authorities (Effektiv mit Kunden, der Öffentlichkeit, Berufskollegen und zuständigen Behörden kommunizieren) [...]“, existieren auch für den VPH-Bereich spezielle Day One Competences, wie zum Beispiel „Perform inspection of food and feed including post-mortem inspection of food producing animals and inspection in the field of food technology. (Durchführung von Lebensmittel- und Futtermittelkontrollen einschließlich der Schlachtkörperuntersuchung von Tieren, die der Lebensmittelgewinnung dienen, sowie von Kontrollen im Bereich der Lebensmitteltechnologie.)“ (EAEVE und FVE 2016).

Daneben gibt die EAEVE auch weitere Themen für das grundlegende Wissen und Verständnis vor. Auch hier werden direkt Themen aus dem Bereich VPH vorgegeben: „Veterinary public health issues, including epidemiology, transboundary epizootic diseases, zoonotic and food-borne diseases, emerging and re-emerging diseases, food hygiene and technology (VPH-Themen, einschließlich Epidemiologie, grenzüberschreitende Tierseuchen, zoonotische und lebensmittelbedingte Krankheiten, neu und wieder auftretende Krankheiten, Lebensmittelhygiene und -technologie.)“ (EAEVE und FVE 2016), die unter anderem auch im Querschnittsunterricht gelehrt werden sollten.

### **2.2.3. Die Querschnittslehre am FB-VM der FU Berlin**

In 2007 fand die EAEVE Visitation am FB VM-FUB statt, bei der einige Mängel aufgezeigt wurden, unter anderem, dass mehr VPH-Themen in die interdisziplinäre Lehre eingebracht werden könnten (EAEVE 2007).

Zudem wurde am FB VM-FUB 2014 eine Umfrage zur Studierendenzufriedenheit durchgeführt. Unter anderem wurden die Studierenden dabei nach der Zufriedenheit mit den Querschnittsfächern befragt, wobei 54% antworteten, dass diese nicht dienlich sind, um den fächerübergreifenden Unterricht zu vertiefen (Schunter 2016).

An der Freien Universität wurde der Querschnittsunterricht in dem für diese Studie genutzten Betrachtungszeitraum vom Sommersemester 2013 bis zum Sommersemester 2016 im 6.- 8. Fachsemester in dreistündigen Blöcken als größtenteils Frontalvorlesung und ohne zentrale Koordination gelehrt (Studienbüro FB Vetmed FU Berlin 2013 - 2016). Die Themenauswahl beschränkte sich dabei im 6. Semester 2013 noch ausschließlich auf klinische Themen und steigerte sich im Verlauf auf eine vermehrte Integration des Bereichs VPH. Dies gleicht zwar den mangelnden VPH-Anteil, der 2007 von der EAEVE kritisiert wurde, teilweise aus, jedoch wurden nie mehr als 43% VPH-Themen im Querschnittsunterricht erreicht. Auch die durch die TAppV geforderte Interdisziplinarität war meistens nicht gegeben. So wurde rund die Hälfte der Veranstaltungen in diesem Zeitraum lediglich von einem Institut/ Klinik gehalten und circa zwei Drittel aller Veranstaltungen von weniger als drei verschiedenen Institutionen.

Aufgrund der aufgezeigten Mängel durch die Studierendenevaluation 2014, die fehlende VPH-Integration und nicht vollständig umgesetzte Interdisziplinarität wurde 2016 das Projekt QuerVet am FB VM-FUB gestartet, welches diese Mängel beheben und den Querschnittsunterricht mit einem fallbasierten BL-Format erneuern sollte. Der neue Querschnittsunterricht sollte zu gleichen Anteilen klinische sowie VPH-Themen beinhalten. Laut TAppV §2 (1) dürfen Teile von Lehrveranstaltungen durch interaktive Lernprogramme ersetzt und Veranstaltungen sollten möglichst problemorientiert aufgebaut werden (Bundesministerium für Gesundheit 2006). Zusätzlich soll der fächerübergreifende Unterricht durch mehrere Fachvertreter\*innen durchgeführt werden (Bundesministerium für Gesundheit 2006).

## **2.3. Blended Learning**

### **2.3.1. BL Definition und Konzepte**

In der Literatur gibt es keine einheitliche Definition von BL. Wörtlich übersetzt bedeutet der englische Begriff „vermisches Lernen“ (Kraft 2003). Die vermutlich häufigste Definition ist die Kombination von Onlinelehre (E-Learning (EL)) mit der Präsenzlehre, wobei gerade letztere aber oft nicht klar definiert ist (Oliver und Trigwell 2005). Garrison und Kanuka (2004) haben diese Mischung wie folgt bezeichnet:

„At its simplest, blended learning is the thoughtful integration of classroom face-to-face learning experiences with online learning experiences (In seiner einfachsten Form ist Blended Learning die durchdachte Integration von Präsenzunterricht mit Online-Lernerfahrungen). (Garrison und Kanuka 2004).“



In dieser Arbeit soll sich ebenfalls auf die konzeptionelle Definition beschränkt werden, dass BL eine Methode zur Verknüpfung von Onlinelehre mit der Präsenzlehre darstellt.

Es gibt positive und negative Ansichten von BL. So können die Vorteile von Präsenzunterricht und der Onlinelehre kombiniert werden und dem Lernenden von großem Nutzen sein. Dabei sind die Studierenden während ihrer EL-Zeiten flexibel in Raum und Zeit und haben trotzdem Präsenzveranstaltungen, in denen sie den Lehrenden sehen, Fragen stellen und mit anderen Studierenden vor Ort interagieren können. Damit bringt das gemischte Lehren und Lernen sowohl neue Freiheiten für die Studierenden und gleichzeitig feste Strukturen mit sich (Maycock et al. 2018).

Außerdem ist die Umstellung vom traditionellen Präsenzunterricht zum EL für die Lernenden und Lehrenden kein extremer Schritt, da immer noch Teile der Präsenzlehre vorhanden bleiben (Driscoll 2002). Allerdings muss das Konzept genau durchdacht werden, denn wenn der Onlinekurs und der Präsenzunterricht nicht thematisch aufeinander aufbauen, ist kein didaktischer Mehrwert zu erreichen (Sharma 2010). Zusätzlich haben Rasheed et al. (2020) in einer systematischen Auswertung mehrerer Studien zu den Herausforderungen im BL herausgefunden, dass Studierende durch den Onlineanteil mehr Eigenverantwortung als im konventionellen Präsenzunterricht aufbringen müssen, um die Inhalte durchzugehen. Dabei fühlen sie sich teilweise isoliert und sowohl die Studierenden als auch die Lehrenden müssen das technische Verständnis mitbringen, um die Lehr-/Lerninhalte zu erstellen bzw. zu bearbeiten (Rasheed et al. 2020). Eine zusätzliche Herausforderung besteht darin, dass im 21. Jahrhundert davon ausgegangen wird, dass sich jeder Studierende und Lehrende mit (Computer-) Technologien auskennt, die Entwicklung dieser aber so schnell verläuft, dass die notwendigen Kenntnisse sich fast täglich wechseln (Maycock et al. 2018; Rasheed et al. 2020).

Graham et al. (2013) haben für die Integration von BL an den Universitäten drei Stadien ausmachen können: 1. „awareness/exploration“ (Bewusstsein/Erkundung), 2. „adoption/early implementation“ (Implementierung), 3. „mature implementation/growth“ (weitere Implementierung/ Verbesserung) (Graham et al. 2013). Dabei sind sich die Universitäten im Stadium 1 darüber bewusst, welche Vorteile BL in ihrer Lehre bringen könnte, jedoch haben sie noch nicht den Schritt gewagt, BL zu implementieren. Universitäten im Stadium 2 haben BL bereits in die Lehre integriert und versuchen nun Wege zu finden, wie der neue Ansatz zum Erfolg wird und weiter ausgebaut werden kann. Im Stadium 3 befinden sich die Universitäten, in denen BL zur Routine geworden ist und die nun durch gezielte Evaluationen und Datenauswertungen diesen Ansatz weiter verbessern. In ihrer Studie kommen sie zu dem Ergebnis, dass es für den Erfolg von BL wichtig ist, dass sich die Universitäten darüber im Klaren sind, wie BL für ihre Lehre implementiert und definiert werden soll (Graham et al. 2013). Zusätzlich ist es wichtig, dass Hilfestellungen sowohl für die Lehrenden in der technisch-didaktischen Erstellung von BL-Modulen als auch für die Studierenden in der Anwendung angeboten werden (Garrison und Kanuka 2004; Porter et al. 2014). Auch die Kosten müssen in der neuen Implementierung bedacht werden. Meistens werden diese am Anfang der Erstellung neuer BL-Einheiten fällig, z.B. für Technik und die Ausbildung

der Lehrenden (Niemic und Otte 2010). Weitere wichtige Punkte sind die technische Infrastruktur, die Anerkennung der Kurse sowohl für die Studierenden als auch die Lehrenden sowie ein systematisches Evaluationskonzept (Garrison und Kanuka 2004; Niemic und Otte 2010).

Eine weitere Unterteilung in verschiedene Grade des BL haben Alammary et al. (2014) vorgenommen. Diese unterscheiden zwischen einer Mischung der Lernstile mit geringer Auswirkung („low-impact blend“), mittlerer Auswirkung („middle impact-blend“) und hoher Auswirkung („high-impact blend“). Erstere kennzeichnet sich durch lediglich neue digitale Aktivitäten, die zusätzlich zu den bestehenden Präsenzkursen zugefügt werden, also „on top“. Bei BL-Mischungen mittlerer Auswirkung werden Teile bereits bestehender Kurse durch neue Lernstile ersetzt und bei der Mischung mit hoher Auswirkung wird ein BL-Kurs von Grund auf neu konzipiert (Alammary et al. 2014).

Laut King und Arnold (2012) sind die wichtigsten Faktoren für die erfolgreiche Implementierung von BL sowohl das Kursdesign, als auch die Motivation der Studierenden und die Kommunikation zwischen den Studierenden sowie den Studierenden mit den Lehrenden (King und Arnold 2012). Boelens et al. (2017) konnten vier weitere Herausforderungen in der Etablierung von BL herausfiltern: neue Flexibilitäten in die Lehre zu integrieren, Interaktivitäten anzuregen, den Lernprozess zu erleichtern und ein affektiertes Lernklima zu erschaffen (Boelens et al. 2017). Serrano et al. (2019) sehen die beiden großen Herausforderungen, dass die richtige Mischung aus Zeit, Menschen, Ort und Ressourcen gefunden werden muss sowie die Zeit bedacht werden muss, die die Dozierenden benötigen, um das neue Format zu erstellen und etablieren (Serrano et al. 2019).

Eine besondere Form von BL stellt der Flipped Classroom (FC), also der sogenannte umgedrehte Klassenraum, dar. In dieser BL Methode erarbeiten sich die Lernenden ihr theoretisches Wissen online vor der Präsenzveranstaltung zum Beispiel durch Videos, Quizze oder Lesematerialien, sodass in der Präsenzveranstaltung Zeit ist, Fragen zu beantworten bzw. eine interaktive Lehre durchzuführen, zum Beispiel durch PBL oder Diskussion (Lichvar et al. 2016; Ramnanan und Pound 2017; Dooley et al. 2018; Serrano et al. 2019). Dabei wird von den Lernenden erwartet, dass sie die Lerninhalte vor dem Kurs durchgearbeitet haben und diese zur Präsenzveranstaltung wissen und verstehen (Zhitnitskiy 2020). Um dies zu überprüfen, können Quizze nach den Onlineteilen erfolgen (Du 2011) oder Antestate zu Beginn der Präsenzveranstaltung.

Verschiedene Studien aus der universitären Lehre zeigen, dass BL und auch der FC die Noten positiv beeinflussen, die Studierendenzufriedenheit steigern, subjektives Wissen und das kritische Denken fördern können (Garrison und Kanuka 2004; Pereira et al. 2007; Galway et al. 2014; Kiviniemi 2014; Chen et al. 2020).

Auch in der Tiermedizin wurde BL und der FC in den letzten Jahren zunehmend in der Lehre eingesetzt. Entsprechende Studien zeigen, dass sich die Studierenden in der Veterinärmedizin

mehr Onlineaktivitäten im Studium wünschen (Bernkopf et al. 2010; Koch et al. 2010) und sie auch motivierter und besser informiert waren (Bernkopf et al. 2010; Ehlers et al. 2010; Koch et al. 2010; Dooley et al. 2018; Zhitnitskiy 2020). Es ist jedoch wichtig, dass die Studierenden dadurch nicht ein höheres Arbeitspensum erhalten als in den traditionellen Kursen (z.B. Präsenzvorlesungen) (Zhitnitskiy 2020).

Im Nachfolgenden sollen die beiden Komponenten des BL, Online- und Präsenzlehre, und ihre Implementierung im BL-Ansatz genauer betrachtet werden.

### **2.3.2. Onlinelehre (E-Learning)**

Der Begriff E-Learning wird in der Literatur unterschiedlich beschrieben. Sangrá et al. (2012) kommen nach einer Delphi-Umfrage mit internationalen Expert\*innen zu dem Schluss, dass eine Definition die Hauptpunkte Technologie, Kommunikation, das Vermittlungskonzept und den didaktischen Ansatz beinhalten muss. Somit sind sie zu folgender Definition gelangt, auf die sich fast alle Expert\*innen einigen konnten:

„E-learning is an approach to teaching and learning, representing all or part of the educational model applied, that is based on the use of electronic media and devices as tools for improving access to training, communication and interaction and that facilitates the adoption of new ways of understanding and developing learning. (EL ist ein Ansatz zum Lehren und Lernen, der das Gesamte oder einen Teil des angewandten Bildungsmodells darstellt, das auf dem Einsatz von elektronischen Medien und Geräten als Werkzeuge zur Verbesserung des Zugangs zu Ausbildung, Kommunikation und Interaktion basiert und der die Annahme neuer Wege zum Verständnis und zur Entwicklung des Lernens erleichtert). (Sangrà et al. 2012)“

In dieser Arbeit bezieht sich der Begriff EL jeweils auf Onlinelehre.

EL hat viele Vorteile. Den Studierenden bietet sich durch diese Lehr- und Lernform die Möglichkeit, zeitlich und örtlich flexibel interaktiv arbeiten zu können, was das aktive und selbstregulierte Lernen fördert, da die Lernenden selbst die Kontrolle über ihre Fortschritte und Zeiteinteilung haben (Welsh et al. 2003; Niegemann et al. 2008; Arnold et al. 2018). Außerdem bietet EL die Möglichkeit, Lernenden die Informationen in der gleichen Qualität dauerhaft zur Verfügung zu stellen und auch mehr Lernende an den Informationen teilhaben zu lassen, als es in Präsenzveranstaltungen der Fall wäre (Welsh et al. 2003). Die EL Kurse können zusätzlich mit Multimediainhalten wie Bildern, Audiodateien oder Videos angereichert werden. Vor allem interaktive Videos können dabei zu einer hohen Zufriedenheit der Lernenden beitragen sowie zu guten Lernergebnissen führen (Zhang et al. 2006).

Durch das EL ist es zusätzlich möglich, den Studierenden nicht mehr nur strikte Lernwege vorzugeben. Somit kann durch unterschiedliche Lernpfade das Lernen selbst bestimmt werden. (Arnold et al. 2018).

In der (veterinär-)medizinischen Lehre können Studierende anhand von virtuellen Patient\*innen Untersuchungen üben, bei denen sie noch unerfahren sind oder für die zur Zeit keine Patient\*innen vorhanden sind (Ziv et al. 2003). Dies schont die Patient\*innen in der Humanmedizin und in der Tiermedizin werden nicht so viele Tiere benötigt, an denen die Studierenden üben, womit EL zum 3R-Konzept beiträgt (Vogt et al. 2020).

Studien zeigen, dass EL von den Studierenden insgesamt positiv akzeptiert wird (Daunt et al. 2013; Samulski et al. 2018) und auch das Selbstvertrauen stärken kann (DeTar et al. 2016).

Obwohl EL viele Vorteile mit sich bringt, müssen natürlich auch die Nachteile betrachtet werden. Die Erstellung neuer EL-Einheiten kann höhere Kosten mit sich bringen. Dies sind zum einen Personalkosten für die Erstellung, aber auch Softwarekosten (Welsh et al. 2003). Zusätzlich können sich die Lernenden schnell isoliert fühlen (Börchers et al. 2010). Aus eigener Erfahrung müssen auch weitere Nachteile bedacht werden, wie zum Beispiel die Schwierigkeit der genauen Dokumentation der Bearbeitung durch die Studierenden (und damit auch der Einhaltung des Datenschutzes), die geringe Kontrolle, welche zeitliche Auslastung die Studierenden tatsächlich mit der Bearbeitung der Onlineeinheiten haben und die anfangs meist höhere Belastung der Lehrenden in der Erstellung der EL-Einheiten.

Damit EL-Inhalte auch genutzt werden, sollten diese effektiv in das Curriculum integriert werden (Childs et al. 2005; Hege et al. 2007). Dies kann auf verschiedene Arten in einem BL-Format geschehen. Dabei kann zwischen asynchronem und synchronem E-Learning unterschieden werden (Acor 2005). Asynchrones EL zeichnet sich dadurch aus, dass die Inhalte zeitlich ungebunden zur Verfügung stehen, während bei synchronen E-Learning-Einheiten die Studierenden (und Lehrenden) zur gleichen Zeit, also „live“, im E-Learning-Programm präsent angemeldet sind (Welsh et al. 2003; Lim 2017).

Als asynchrone Inhalte können zum Beispiel Videos, E-Books, Fallbeispiele, Quizze oder weiteres Lesematerial wie Artikel aus Fachzeitschriften dienen (Koch et al. 2010; Galway et al. 2014; Zhitnitskiy 2020). Synchrones EL-Elemente sind beispielsweise Onlinevorlesungen, Livechats oder Diskussionsrunden im Virtuellen Klassenzimmer (Welsh et al. 2003; Koch et al. 2010).

### **2.3.3. Präsenzlehre**

Als Präsenzlehre werden an Universitäten oft Vorlesungen, praktische Übungen oder Seminare genutzt. Im BL-Design kann die Präsenzlehre ebenfalls verschiedene Formen annehmen. Da es keine allgemeingültige Definition von BL gibt, nach der sich die Lehrenden zu richten haben, bleibt es ihnen selbst überlassen, wie die Präsenzkomponente gestaltet werden soll. Diese sollte allerdings didaktisch und inhaltlich auf der Onlinekomponente aufbauen (Sharma 2010), damit es ein einheitliches Konzept ergibt.

In der Veterinärmedizin haben bereits mehrere Hochschulen erfolgreich BL-Szenarien mit

unterschiedlichen Präsenzveranstaltungen eingesetzt und in der Literatur beschrieben. Die Studierenden können dabei zum Beispiel durch Fallbeispiele ermuntert werden, aktiv am Präsenzunterricht teilzunehmen (Acor 2005; Lichvar et al. 2016). Es können auch Feedbackrunden nach den Onlineteilen erfolgen oder praktische Einheiten, die sich besonders in der klinischen Lehre der Veterinärmedizin anbieten (Dooley et al. 2018; Kelly et al. 2021). Die Veranstaltungen können dabei in Vorlesungen oder in Kleingruppen erfolgen (Duijvestijn et al. 2021) und auch an unterschiedlichen Orten stattfinden (Arenas-Gamboa et al. 2021).

Welchen prozentualen Anteil die Präsenzveranstaltungen in einem BL-Konzept einnehmen müssen, ist nicht festgelegt (Reimer 2004). Es ist sinnvoll, eine Einführungsveranstaltung zu halten, um Ängste abzubauen, die bei vielen Studierenden durch das neue Lehrformat hervorgerufen werden können, um organisatorische Angelegenheiten für den Kurs zu klären, die Studierenden in die benutzte Technik einzuführen und um erstmal ein Gemeinschaftsgefühl aufzubauen (Kraft 2003; Garrison und Kanuka 2004; Boelens et al. 2017).

## **2.4. Fall- und Problembasiertes Lernen**

Die VM ist ein Fachgebiet, welches oft Problemlösungen verlangt. Daher ist es notwendig, die angehenden Tierärzt\*innen bereits im Studium mit realistischen Fällen aus dem Arbeitsalltag zu konfrontieren. Sowohl fallbasiertes als auch problembasiertes Lernen (PBL) stellen hierfür eine Lehrmöglichkeit dar. Beides sind als Lehrstrategien gut mit BL vereinbar (Back et al. 2014; Lichvar et al. 2016). Die Lehrstile wurden bereits in der Vergangenheit in der veterinärmedizinischen Lehre angewandt und können sowohl online (Allenspach et al. 2008; Kleinsorgen et al. 2018; Sawras et al. 2020) als auch in Präsenzveranstaltungen genutzt werden (Crowther und Baillie 2016).

### **2.4.1. Fallbasiertes Lernen**

Bei dieser Lehrart werden die Studierenden mit einem realistischen Fall konfrontiert, dessen Lösungen sie im Verlauf des Falls entwickeln müssen, wobei sie meist durch einen Fall geleitet werden, damit sie sich nicht in Nebensächlichkeiten verlieren (Srinivasan et al. 2007). Dadurch können die Studierenden ihr Wissen später in realen Fällen systematisch anwenden (Alberts und Stevenson 2017). Den Lernenden sind die Inhalte bzw. Themen der Fälle bekannt. Sie bringen dabei bereits Vorwissen mit, auf das der jeweilige Fall aufbaut und wodurch eine Falllösung letztendlich erreicht werden kann (Kim et al. 2006).

Die einzelnen Fälle können dazu genutzt werden, den Studierenden an gewissen Punkten im Fall neues Wissen zu den Themen zu repräsentieren, mit dessen Hilfe die Lösungsfindung erleichtert wird, sodass die Studierenden sowohl mit der Problemlösestrategie des jeweiligen

Falls als auch mit neuem Fachwissen aus dem Fall hinausgehen (Srinivasan et al. 2007). Durch diese Fallbearbeitung wird zusätzlich das aktive Lernen gefördert, da dabei kognitive Prozesse wie das Erschließen neuer Zusammenhänge und das Lösen von Problemen eine große Rolle spielen (Cifuentes et al. 2010). Zusätzlich kann fallbasiertes Lernen die Fähigkeit zum kritischen Denken fördern (Li et al. 2019). Außerdem wurden durch das Lernen mit Fallbeispielen eine verbesserte Selbstwirksamkeit, ein besseres Problemlösevermögen (Berrian et al. 2020) sowie eine erhöhte Lernmotivation und bessere Kommunikationsfähigkeit beschrieben (Yoo und Park 2015).

Die Fälle können dabei geschlossen sein oder ein offenes Ende haben. Hierbei haben die Lehrenden immer die Möglichkeit, den Lernprozess zu steuern, die Rahmenbedingungen festzulegen und durch Feedbacks den Lernenden zielgerichtete Tipps zu geben (Srinivasan et al. 2007; Zumbach et al. 2008). Indem mehrere Fälle einer Art hintereinander angeboten werden, kann zusätzlich der Schwierigkeitsgrad der Falllösung erhöht werden (Kim et al. 2006).

Zumbach bezeichnet diese Art des Lernens und Lehrens als eine Brücke zwischen Theorie und Praxis, da die Wahrscheinlichkeit sehr hoch ist, dass die Studierenden in der Praxis mithilfe ihrer erworbenen Lösungsstrategien gute Ergebnisse erzielen (Zumbach et al. 2008).

Schank beschreibt in seinem Buch, dass das Lernen anhand von realistischen Fällen mit realistischen Zielen den Lerner zum Lernen motivieren kann, da man daran interessiert ist, das Ziel zu erreichen (Schank 2002).

Kim et al. (2006) haben nach einem systematischen Review mehrerer Studien zum fallbasierten Lernen aus verschiedenen Fachrichtung folgende wichtige Attribute für die Fallerstellung herausfiltern können: „relevant, realistic, engaging, challenging and instructional (relevant, realistisch, fesselnd, herausfordernd, lehrreich)“ (Kim et al. 2006).

### **2.4.2. Problembasiertes Lernen**

PBL beschreibt das Lernen bzw. Lehren anhand vom selbstständigen Erarbeiten und Lösen vorgegebener Problemstellungen in kleinen Gruppen, wobei das Vorwissen aktiviert, Lücken in diesem erkannt und es somit erweitert wird (Schmidt et al. 2011). Dadurch dient das PBL vor allem dazu, das Wissen zu vertiefen und das Verstehen zu fördern (Wood 2003). Die Problemstellungen sollten dabei realistisch und von Bedeutung sein, damit die Lernenden einen Mehrwert in der Lösung der Probleme erkennen und genug Interesse aufbringen, um nach einer Lösung zu suchen (Schmidt et al. 2011). Die Gruppen werden dabei in der Regel nicht von Fachexpert\*innen geleitet, sondern von Tutor\*innen unterstützt, die das Ziel verfolgen, die Gruppen selbstständig arbeiten zu lassen und nur bei Rückfragen Hilfestellungen zu geben, aber gleichzeitig sicherstellen, dass die Gruppendynamik

aufrechterhalten wird und geeignete Lernziele erstellt und erreicht werden (Wood 2003). Es gibt verschiedene Ansätze, PBL in der Lehre durchzuführen. Ein bekannter Ansatz, die Problemlösung zu leiten, ist dabei das Maastrichter „Seven-Step-Principle (Sieben-Schritte-Prinzip)“, in dem die Studierenden in sieben Schritten erst das Problem kennenlernen, dieses dann definieren und nach einem Gedankenaustausch in der Gruppe Schlussfolgerungen ziehen, durch die sie ihre Lernziele erstellen können. Letztendlich findet eine individuelle Arbeitszeit statt, in der Informationen gesucht werden, um danach in der Gruppe die Informationen zusammenzutragen und das Problem zu lösen (Davis 1999).

Schmidt et al. (2011) haben nach einer Literaturrecherche folgende Schlüsselkomponenten zusammengefasst, wie ein Problem gut definiert werden kann: „(i) be authentic; (ii) be adapted to the students' level of prior knowledge; (iii) engage students in discussion; (iv) lead to the identification of appropriate learning issues; (v) stimulate SDL, and (vi) be interesting (authentisch, angepasst an das Vorwissen der Studierenden, fördert Diskussionen, führt zur Identifikation von entsprechenden Lernthemen, stimuliert das selbstbestimmte Lernen und es sollte interessant sein) (Schmidt et al. 2011).“

Dies ist wichtig, damit das Problem einen Wissensbereich abdeckt, in dem die Studierenden bereits genug Vorwissen haben und die gewünschten Fertigkeiten lernen können. Dadurch kann mit dem PBL eine aktive Bearbeitung von bestimmten Themen fokussiert werden, was dazu beiträgt, dass das Gelernte nachhaltiger im Gedächtnis bleibt (Davis 1999).

Zusätzlich fördert es die Teamarbeit, die Fallanalyse und die Fähigkeit, Fälle zu präsentieren sowie Feedback zu geben (Idowu et al. 2016).

## **2.5. Lernmotivation**

Ein wichtiger Faktor für einen guten Lernerfolg ist die Lernmotivation. Motivierte Studierende lernen den Unterrichtsinhalt tiefergehend und erzielen dadurch auch bessere Ergebnisse (Everaert et al. 2017). Eine eigenständig kontrollierte Motivation führt Individuen dazu zu handeln. Bei fehlender Motivation finden auch keine Handlungen statt (Orsini et al. 2016). Die Lehrenden können Umstände schaffen, damit die Studierenden motiviert sind, sich mit dem Lernstoff aktiv auseinanderzusetzen (Nehme 2010).

Keller (1987) hat aufgrund psychologischer Grundlagen das ARCS-Modell entwickelt, welches aus vier Hauptkomponenten besteht, die laut dem Modell erfüllt sein müssen, damit Lernende motiviert sind. Bei diesen Komponenten handelt es sich um „attention, relevance, confidence

and satisfaction (Aufmerksamkeit, Relevanz, Selbstvertrauen und Zufriedenheit)“ (Keller 1987).

Die Aufmerksamkeit von den Lernenden kann man laut Keller (1987) zum Beispiel durch eine provozierende Aussage oder durch Themen, die wichtig für die Zukunft des Lernenden sind, erlangen. Relevant kann ein Thema durch einen relevanten Inhalt oder auch die Art und Weise der Lehre für den Lernenden werden. Das Vertrauen des Lernenden in sich selbst und damit das Lernen zu stärken, kann damit erzielt werden, dass am Anfang jeder Lerneinheit die genauen Ziele beschrieben sind, die gelernt werden sollen, kleine Selbsttests zur Verfügung stehen, der Schwierigkeitsgrad nach und nach erhöht wird und der Lernende selbstbestimmt lernen kann. Zufriedenheit kann damit erreicht werden, dass die Lernenden ihre Fähigkeiten in realistischen Situationen erfolgreich anwenden können (Keller 1987).

Deci und Ryan (2012) gehen in ihrer Self-determination theory (SDT; Selbstbestimmtheitstheorie) davon aus, dass der Mensch von Natur aus intrinsisch motiviert ist und der Mensch drei psychologische Grundbedürfnisse hat: Kompetenz, Autonomie und Verbundenheit (Deci und Ryan 2012). Intrinsische Motivation beschreibt dabei das Verhalten, was aus eigenem Interesse geschieht und nicht aufgrund (externer) Konsequenzen (Deci und Ryan 2000). Diese Bedürfnisse zu unterstützen, führt zu besseren Ergebnissen als eine extrinsische (von außen kommende) Regulation durch zum Beispiel Belohnungen oder Bestrafungen. Außerdem führt dies zu einem besseren psychologischen Wohlbefinden der Lernenden (Ryan und Deci 2020).

## **2.6. Erstellung von Lehrmaterial durch Studierende**

Lehrmaterialien werden oft von den Lehrenden alleine erstellt (Cook-Sather et al. 2018; McKerlie et al. 2018), dabei wissen die Studierenden am besten, welche Lernbedürfnisse sie haben und können somit gute Lehrmaterialien erstellen, die genau auf diese Bedürfnisse zugeschnitten sind (McKerlie et al. 2018). Die Studierenden können neben der Erstellung von Lehrmaterialien auch auf weitere Arten an der Lehre beteiligt sein, z.B. als „Co-creators“ (Mitgestalter\*innen) des Curriculums, des Kursdesigns oder auch der Lehrmethoden (Bovill et al. 2011). In den letzten Jahren hat die Bezeichnung „Students as Partners (Studierende als Partner)“ Einzug in die Literatur erhalten. Dabei wird die traditionelle Beziehung von Lernenden und Lehrenden in Frage gestellt, sodass die Studierenden nun gemeinsam mit den Lehrenden an der Erstellung von Lehrmaterialien und Konzepten beteiligt sind (Matthews 2017) und sie somit in das Unterrichten miteinbezogen werden (Shaw et al. 2017).



Im Bereich EL können Studierende in die Erstellung miteinbezogen werden, indem sie online Inhalte, z.B. Online-Fälle, erstellen, die in die regulären Kurse implementiert werden. Dies wurde in der Zahnmedizin sowohl von den Studierenden, die an der Erstellung beteiligt waren, und Lehrenden gut bewertet als auch von den Studierenden, die die Fälle zum Lernen genutzt haben (Crothers et al. 2017; McKerlie et al. 2018). Auch in der VM gibt es bereits Beispiele, die zeigen, dass Studierende Lehrmaterialien für ihre Kommiliton\*innen erfolgreich entwerfen können, z.B. in Lehrvideos, und Studierende auch in die Überarbeitung des Curriculums miteinbezogen werden sollten (Liatis et al. 2020).

Die Einbindung von Studierenden als Mitgestalter\*innen in der Lehre kann laut einem systematischen Review von Mercer-Mapstone et al. (2017) unter anderem zu einer besseren Motivation und höherem Selbstbewusstsein der Studierenden führen, zu einem besseren Verständnis der jeweils anderen Seite (Lehrendensicht bzw. Lernendensicht) sowie zu besser erstellten Lehrmaterialien beitragen (Mercer-Mapstone et al. 2017). Doyle et al. (2021) konnten zudem zeigen, dass Studierende durch die Erstellung von Lehrmaterial in den erstellten Themen bessere Noten erzielen konnten und es dabei unabhängig ist, welche Art von Lehrmaterialien erstellt wurde (Doyle et al. 2021). Könings et al. (2020) haben Empfehlungen für die Einbindung der Studierenden in die Lehre herausgegeben. Dabei sollte unter anderem die Beteiligung der Erstellung und Implementierung der Lehrmaterialien in einem Rahmen erfolgen, bei dem die Studierenden den Mehrwert gleich für ihre Lehre, und damit für sich selbst, nutzen können (Könings et al. 2020).

## 2.7. Systematische Evaluation von Lehrmethoden

Um neu eingeführte Lehrmethoden, wie zum Beispiel das BL, kontinuierlich zu verbessern, sollten diese von den Studierenden evaluiert werden (King und Arnold 2012). Durch das Feedback der Studierenden können Punkte identifiziert werden, die für eine Qualitätsverbesserungen der jeweiligen Kurse bzw. des Curriculums wichtig sind (Richardson 2005). Die Evaluation sollte „reliable, valid, acceptable and inexpensive (zuverlässig, valide, akzeptabel und kostengünstig) (Morrison 2003)“ sein und es kann unterschieden werden, ob diese subjektiv oder objektiv, qualitativ oder quantitativ durchgeführt wird (Morrison 2003). Um die Effektivität der Lehre zu beurteilen, kann dabei unter anderem auf die erreichten Lernziele, Selbstevaluationen, Studierendenumfragen oder auch -interviews zurückgegriffen werden (Berk 2005). Cook (2010) hat zehn Leitfragen zusammengestellt, nach denen eine Lehrevaluation aufgebaut werden sollte. Die zwei wichtigsten sind dabei die Fragen „Whose opinion matters? (Welche Meinung zählt?) (Cook 2010)“ und „What would really be meaningful to them? (Was ist für sie wirklich wichtig?) (Cook 2010)“. Dabei muss weiter überlegt werden,

ob man eine summative Evaluation am Ende des Kurses machen möchte, um generell festzustellen, ob dieser erfolgreich war oder lieber eine formative Evaluation, die systematisch zu mehreren Zeitpunkten in einem bestimmten Zeitraum stattfinden kann, um Schwachstellen und Stärken des Kurses auf mehreren Ebenen festzustellen und die Kurse zu verbessern (Berk 2005; Cook 2010). Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Reihenfolge der Evaluationserstellung. So sollte zuerst überlegt werden, was genau man evaluieren möchte, um sich dann das richtige Instrument dafür zu suchen und sich am Ende zu überlegen unter welchem Umständen die Evaluation stattfinden soll (Cook 2010).

Oft werden Studierendenevaluationen für die Bewertung von Kursen und Lernzielen benutzt. Diese können sowohl auf Papier (oft als „Paper-and-Pencil“-Methode bezeichnet) stattfinden oder online. Umfragen auf Papier werden dabei eher für die Bewertungen von Präsenzveranstaltungen genutzt, während Onlineumfragen eher zur Bewertung von Onlinelehrinhalten angeboten werden (Hoffman 2003). Die Resultate aus beiden Formen sind dabei gleich, obwohl der Rücklauf aus den Onlineumfragen meist geringer ausfällt (Dommeyer et al. 2004; Spooren et al. 2013). Damit die Studierenden die Evaluationen ausfüllen und es nicht, wie häufig zu beobachten, zu Verzerrungen aufgrund fehlenden Antworten kommt (Goos und Salomons 2017), sollte bei deren Erstellung einiges bedacht werden, zum Beispiel, dass diese nur kurz sind, die Gestaltung einfach ist und den Studierenden auch genug Zeit zur Beantwortung gegeben wird (Moss und Graham 2002). Zudem sollten die Umfragen an neue Lehrmethoden angepasst werden und nicht über Jahre hinweg gleich aussehen, da es dadurch zu Verzerrungen kommen kann, wenn die Studierenden immer wieder die gleichen Fragen beantworten sollen (Spooren et al. 2013). Als Bewertungsskala werden für die Evaluation von Lehrmethoden häufig Likert-Skalen (Bewertung nach mehreren Punkten von trifft nicht zu bis trifft zu) genutzt (Ehlers et al. 2010; Duijvestijn et al. 2021). Diese können ungerade sein (zum Beispiel 5-Punkt-Skalen), um den Studierenden die Möglichkeit einer mittleren Antwort zu geben oder gerade, um die Studierenden zu einer Tendenz (positiv oder negativ) zu zwingen.

## **2.8. Neue Lehrmethoden im VPH-Kontext**

Verschiedene Studien belegen, dass die oben vorgestellten Lehrmethoden auch in der VPH-Lehre eingesetzt werden können.

Neue EL-Formate wurden sowohl erfolgreich von Alessandrini et al. (2012) für die Vermittlung von verschiedenen VPH-Themen für ausgebildete Tierärzt\*innen (z.B. Ausbruchsmanagement vom West Nile Virus) (Alessandrini et al. 2012) eingesetzt als auch vom SAPUVETNET Projekt, in dem mithilfe von fallbasiertem EL die Vereinheitlichung des

VPH-Curriculums verschiedener europäischer und lateinamerikanischer Länder angestrebt wurde (Ortega et al. 2007). Alessandrini et al. (2012) beschreiben dabei, dass die Erstellung von EL-Programmen im VPH-Kontext funktioniert, wenn man unter anderem auch reale Daten aus den Informationssystemen und Kontrollprogrammen für die Erstellung mit einbezieht (Alessandrini et al. 2012).

Fall- und problembasierte Kurse wurden zum Beispiel von Lipman et al. (2003) über einen problembasierten Kurs an der Universität von Utrecht und von Pleitner et al. (2015) über fallbasiertes Lernen im Bereich Lebensmittelsicherheit an vier US-Universitäten beschrieben. Dabei konnte gezeigt werden, dass die Studierenden in diesen Kursen begeistert von den Möglichkeiten des virtuellen Klassenraums waren (Lipman et al. 2003), die Studierenden ein tiefergehendes Verständnis für die Themen entwickelten und auch der Lernerfolg mit einer steigenden Anzahl an Fällen zunahm (Pleitner et al. 2015).

Dass fallbasierte Lehre auch im interdisziplinären Bereich anwendbar ist, konnten Chiu et al. (2020) mit ihrem fallbasierten One Health Workshop zu einem Leishmaniose-Ausbruch bei Kängurus in Australien zeigen, durch den die Studierenden mit mehr Fachwissen jeder einzelnen Disziplin aus den Fallbeispielen hinausgingen (Chiu et al. 2020).

Diese Studien zeigen den Nutzen neuer Lehr-/Lernmethoden im Bereich VPH auf. Jedoch gibt es bisher keine Studien, die die Anwendung von fallbasiertem BL in der interdisziplinären VPH-Lehre im Detail beschreibt.

In den folgenden Veröffentlichungen soll daher die Implementierung und systematische Evaluation von fallbasiertem BL im Rahmen der VPH-Lehre des Querschnittsunterrichts am FB VM-FUB dargestellt werden.



### 3. Publikationen

#### 3.1. Teaching outbreak investigations with an interactive Blended Learning Approach

Dieses Paper wurde im Journal of Veterinary Medical Education publiziert.

Eingereicht beim Journal am 17.Juli 2020

Revision eingereicht am 25.November 2020

Akzeptiert am 02.Februar 2021

Autoren: **Duckwitz, Veronica**; Vogt, Lena; Hautzinger, Claudia; Reinhardt, Jeelka; Bartel, Alexander; Haase, Sebastian; Alter, Thomas; Fulde, Marcus; Bahramsoltani, Mathab; Doherr, Marcus G.

Online veröffentlicht am 15.Juni 2021

<https://doi.org/10.3138/jyme-2020-0077>

**You have to purchase this part online.**

Eigenanteil von Veronica Duckwitz an dieser Publikation:

VD konzipierte und erstellte das hier vorgestellte Modul und die dazugehörigen Fälle sowie das Studiendesign, war an der Erstellung des Evaluationskonzepts maßgeblich beteiligt, führte die Datenerhebung durch, analysierte und interpretierte die Daten und verfasste das Manuskript.

### **3.2. Students' acceptance of case-based blended learning in mandatory interdisciplinary lectures for clinical medicine and veterinary public health**

Dieses Paper wurde im Journal Veterinary Record Open publiziert.

Eingereicht beim Journal am 11. Januar 2021

Revision eingereicht am 20. April 2021

Akzeptiert am 03. Juni 2021

Autoren: **Duckwitz, Veronica\***; Vogt, Lena\*; Hautzinger, Claudia; Bartel, Alexander; Haase, Sebastian; Wiegand, Mechthild; Doherr, Marcus G.

*\* geteilte Erstautorenschaft*

Online veröffentlicht am 23.07.2021

<https://doi.org/10.1002/vro2.14>

Eigenanteil von Veronica Duckwitz an dieser Publikation:

VD analysierte und evaluierte die Lernmotivation in Bezug auf den Querschnittsunterricht und im speziellen im Bereich VPH und beschäftigte sich mit der Analyse des Diminishing Returns in Bezug auf den gesamten Querschnittsunterricht. Gleichermaßen beteiligte sie sich an der Erstellung und Evaluierung sowie Auswertung des Case-Based Learning und des Blended Learning Ansatzes im gesamten Querschnittsunterricht einschließlich individuellen/speziellen Anpassungen im Bereich VPH des Querschnittsunterricht. VD war zudem an der Erstellung des Studiendesigns beteiligt und verfasste das Manuskript.

## RESEARCH ARTICLE

# Students' acceptance of case-based blended learning in mandatory interdisciplinary lectures for clinical medicine and veterinary public health

Veronica Duckwitz<sup>1,\*</sup> | Lena Vogt<sup>1,\*</sup> | Claudia Hautzinger<sup>2</sup> | Alexander Bartel<sup>1</sup> | Sebastian Haase<sup>3</sup> | Mechthild Wiegand<sup>4</sup> | Marcus G. Doherr<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Veterinary Medicine, Institute for Veterinary Epidemiology and Biostatistics, Freie Universität, Berlin, Germany

<sup>2</sup> Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany

<sup>3</sup> Department of Education and Psychology, Department of Physics, Freie Universität, Berlin, Germany

<sup>4</sup> Institute of Animal Welfare, Animal Behaviour and Laboratory Animal Science, Freie Universität, Berlin, Germany

## Correspondence

Lena Vogt, Department of Veterinary Medicine, Institute for Veterinary Epidemiology and Biostatistics, Freie Universität, Königsplatz 67, 141 63 Berlin, Germany.  
Email: lena.vogt@fu-berlin.de

\*Joint first authorship. VD un LV contributed equally to this paper.

## Abstract

**Background:** In German veterinary education interdisciplinary lectures (ILs) are an important and mandatory part of the curriculum as their merging character builds a useful preparation for the future profession as a veterinarian. These lectures should enable students to work on practically-relevant and interdisciplinary cases, which should ideally be defined jointly by lecturers from different disciplines.

**Methods:** In order to give students the opportunity to work on these cases and at the same time have contact with their lecturers and fellow students, the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin, has converted its former in-class ILs (face-to face delivery format) into a blended learning format. The mandatory lectures comprise 196 curricular hours and are delivered over the course of three semesters within the veterinary curriculum. The new concept was developed over a period of three academic years and extensively evaluated (old-new-comparison) with regard to its acceptance and compliance with national requirements for interdisciplinary teaching.

**Results:** A total of 306 students were asked to evaluate different aspects of the newly implemented format. Overall, more than 79% of the students attending the newly implemented blended learning format responded positively, and the evaluation showed a significant improvement of learning motivation and acceptance when compared to the traditional teaching format.

**Conclusion:** The results indicated that blended learning is a suitable option for teaching mandatory ILs in clinical medicine and veterinary public health.

## KEYWORDS

blended learning, case-based learning, interdisciplinary lectures, veterinary curriculum

## INTRODUCTION

Interdisciplinary teaching in veterinary education is typically characterised by the collaboration of lecturers from different subjects such as pharmacology, internal medicine and animal welfare, which, in the veterinary curriculum, are often taught independently.<sup>1</sup> Similar to integrated curricula that promote the merging of basic and clinical science,<sup>2</sup> the intention of interdisciplinary teaching is to interlink knowledge acquired in various core subjects. Not only the comprehension of the interaction of different subjects and their mechanism, but also the application of this linked knowledge to real-life cases is essential since this represents a preliminary stage of subsequent interdisciplinary thinking and collaboration in real-life situations. In Germany, the veterinary education is specified by the regulations of licensing to veterinary medicine.<sup>3</sup>

They include specific requirements for practically relevant and case-based interdisciplinary lectures (ILs). For this, 196 curricular hours are allocated for an integration of clinical disciplines as well as veterinary public health issues (VPH).<sup>3</sup> Additionally, the European Association of Establishments for Veterinary Education (EAEVE) recommends Day One Competences which should be considered when developing ILs. At the Faculty of Veterinary Medicine of Freie Universität Berlin (VM-FUB), ILs were mostly offered as traditional face-to-face lectures (180 min) in third and fourth year (of a five-year curriculum). The analysis of the previous ILs indicated that the emphasis was on clinical topics with only a small number of VPH topics, less than half of the lectures were interdisciplinary and only about 10% followed a case-based approach. Content was not coordinated between lecturers and therefore partly duplicated. Also, a student survey conducted in 2014 highlighted a low student satisfaction with the ILs presentation and choice of topics.<sup>4</sup>

In consequence, additional evidence was assembled how to best improve ILs to be better accepted by students, and whether a transfer in a new delivery format could be useful to address both national and international requirements for interdisciplinary teaching. The aim of the new course concept was that students are able to actively solve the interdisciplinary cases required by the TappV and at the same time, in-person contact with fellow students and lecturers should be maintained. In order to meet all requirements, the course was changed to a Blended Learning (BL) format. Rovai and Jordan stated that BL is a flexible course design where online elements can be offered without completely losing face-to-face contacts; thus making it a robust educational tool.<sup>5</sup> In veterinary education, BL has been successfully integrated and well accepted by students,<sup>6-10</sup> and a survey in 2010 already pointed out a good acceptance of case-based e-learning.<sup>11</sup>

However, there is only one study analysing the acceptance of an interdisciplinary case-based BL course in veterinary education.<sup>1</sup> This collaborative pilot project 'Neuroimmunology' created an elective course for students with promising evaluation results, but was only conducted with a small number of students over three weeks and with three cases. One specific requirement of ILs is training based on real life cases. This can be very well addressed by case-based learning (CBL) which can be well combined with the BL format.<sup>12</sup> CBL 'is [a] learning and teaching approach that aims to prepare students for clinical practice, through the use of authentic clinical cases'.<sup>13</sup>

Furthermore, these authors state that CBL supports 'the transfer of learning from theory into clinical application' and may take place in small face-to-face groups or likewise online which 'can work well providing attention is paid to the online learning environment'.<sup>13</sup>

Unfortunately, up to now there is only limited literature on best-practice examples of how to prepare or teach ILs and whether new delivery formats such as BL or CBL can be successfully implemented in interdisciplinary clinical and VPH teaching.

The aim of our study was to analyse if it is possible to transfer an entire mandatory interdisciplinary course of 196 h over three semesters into a BL course by creating and implementing virtual clinical patients and online cases in VPH and whether there is a better acceptance of the new BL format in comparison to the old lecture-based format. Special attention was paid to the acceptance of the mandatory BL delivery format by students and the applicability of this concept to the two interdisciplinary veterinary fields of clinical medicine and VPH.

## MATERIALS AND METHODS

### Conceptual design

Alongside the wide range of demanded topics in clinical medicine and VPH and the high number of lecture hours the following elements were identified from the national requirements (TAppV) to be the key characteristics (KCs) of the overall course under consideration: interdisciplinarity, a case-based approach and thematic relevance for veterinary practice.

To implement the predefined wide range of interdisciplinary topics such as internal medicine, animal reproduction, food safety and outbreak investigations as well as to enhance the CBL, BL was chosen as the appropriate teaching format.

Furthermore, BL offers the students the flexibility in time and place to individually work on a case on the one hand and offers the necessary support to complete the presented tasks on the other hand. The



integrated virtual cases provide an opportunity for each single student to deal with the presented problem individually and at the same time to take part in an interactive process according to the respective capacities or time budget.

### Blended learning

The BL format was constructed to offer a coherent interdisciplinary case-based content over three semesters (6, 7 and 8) for a cohort of approximately 170 veterinary students per semester. At the beginning of the 6th semester students were introduced to the course concept and the online learning environment. Cases with similar topics were arranged in combined modules, with an average number of three online cases and one subsequent in-class lecture per module. At all times students were able to contact the responsible lecturers or technical support. During the in-class (face-to-face) lectures, the focus was set on providing a forum for questions and case discussions. In some modules, additional cases or problems were offered and jointly worked through. Lecturers were encouraged to use an interactive format with emphasis on discussions and to include activating elements such as voting tools during the in-class lecture to increase students' participation.

This BL format differs from the known flipped classroom model as not only the background information but also the application of the acquired knowledge takes place online and at home prior to the in-class activity.

### Selection of tool/online learning environment

As online learning environment, the web-based authoring and learning tool tet.folio was chosen (Appendix S1). It is a web application developed at FUB, Department of Physics, Physics Education Unit.<sup>14</sup> With the emphasis to develop customised interactive content, students can work page by page through the online course-book. All individual activities like answers or notes are automatically saved by the system.<sup>15</sup> Tet.folio was already used on a smaller scale at the VM-FUB, and it is still under active development. Therefore, it was possible to integrate project specific requirements.

To offer a singular platform already familiar to the students and to facilitate access by using the already existing user account, it was decided to link tet.folio with the FUB learning management system Blackboard (Washington DC, USA).

A simple landing page gives access to the content in tet.folio for predefined student groups, and the student activities in tet.folio were fed back into the user administration and grade centre of Blackboard.

### Case-based approach

#### National and international requirements for case topics

For identification of suitable topics for the proposed case-based approach, the project team was guided by national and international requirements. The TAppV gave broader thematic guidelines such as the field of internal medicine, reproduction and animal nutrition for companion and farm animals as well as epizootic disease control, epidemiology and food hygiene in VPH.<sup>3</sup> International requirements for teaching content are specified by the EAEVE, which are more detailed but also focused on Day One Competences that a veterinary student should have at the end of their veterinary training.<sup>16</sup> As the national specifications for content were defined very broadly, and the ILs can be seen as one of the major steps in preparing for real life situations, it was decided to use the EAEVE Day One Competences as supplementary guidelines (See Appendix S2).

#### Curriculum analysis for implementation of topics

The final case topics were identified with the input of internal and external experts in the field of veterinary clinical medicine and VPH. For development of two pilot online cases, two topics considered as relevant and suitable by the project team were selected.

For the implementation of the two pilot cases and for each following case, an overview of all topics taught in the clinical semesters 5–11 at VM-FUB was compiled in order to ensure that each case is sufficiently aligned with previously taught subjects and existing knowledge.

This led to a distribution of the different cases over the three semesters of interest (6–8) and division into different thematic modules (Appendix S3).

#### Case structure

Based on a conceptual framework for developing teaching cases, these should be relevant, realistic, engaging, challenging and instructional.<sup>17</sup> With the objective to meet these core attributes, two different case structures had been developed since real VPH cases have a distinctly different workflow when compared to the virtual patients in the clinical context of this project.

The VPH cases cover various fields such as food hygiene, epidemiology and animal welfare. Based on the predefined structure, each VPH case was embedded in a mock story that continued throughout the case. After presenting the specific problem, students were asked to take specific roles in the process of solving the case such as the official

veterinarian or epidemiologist. Based on the role, various tasks had to be performed that required previously acquired knowledge, and the student was encouraged to work the case from every interdisciplinary angle necessary to solve the problem. Therefore, interactive elements and exercises such as taking food samples, running and interpreting laboratory tests, performing animal welfare visits and much more were integrated into the cases. To supplement the story, the cases were enriched with animations, pictures, audio and video sequences as well as a glossary that provided relevant background information.

The virtual patients follow the pattern of a clinical patient with the sequential steps of the assessment of medical history, clinical examination, diagnostics, differential diagnosis and a treatment plan. In addition to already existing teaching material, supporting pictures, videos, animations and interactive elements were created for and implemented in the cases. Each case was enriched with different tasks of clinical decisionmaking and a glossary with background information was provided.<sup>15</sup> The entire structure was designed to create realistic scenarios to optimise the student learning experience. To achieve this, the case descriptions were rich on multimedia elements and interactive tasks.

Less experienced learners require more structured cases to prevent a cognitive overload.<sup>18</sup> Also, students prefer well structured approaches in CBL rather than open cases.<sup>13</sup> To match case complexity with the learning progress of the students over time, less challenging cases were planned for the 6th semester, and the complexity increased progressively in semesters 7 and 8. In parallel, the structure of and guidance through the cases were reduced with increasing semester.

## Evaluation process

The concept of evaluation had two main focuses: (i) to assess the implementation of the national requirements (KCs: interdisciplinarity, the case-based approach and thematic relevance to veterinary practice) into the new course concept in comparison to the previous course concept; (ii) to analyse the acceptance of the newly implemented BL format by students. This was achieved by comparing the learning motivation and subjective knowledge gain of students in the new concept with that of the traditional teaching format and assessing the students' evaluation of general aspects of the BL format and the online case presentation. In order to achieve these evaluation goals, four paper-based evaluations as well as 26 case-focussed online evaluations were conducted, in which the students from 6th to 8th semester were asked to assess the above-mentioned items.<sup>19</sup>

The survey of the implementation of the national requirements (KCs) was conducted together with the survey concerning learning motivation and the subjective knowledge gain.

These questionnaires compared the previous ILs and its traditional course to the new course concept. The two paper-based surveys ('previous survey' and 'survey new') were conducted in summer semester 2017 with the students of the 6th semester.

The first survey ('previous survey') was answered in midsemester (summer 2017) until which students had only been exposed to the traditional format of ILs with mandatory in-class lectures (180 min). The second survey ('survey new') had to be completed at the end of the semester, after the students had a half semester of the new ILs arranged in a BL format.

For the evaluation of the KCs, students had to answer seven items: two items related to interdisciplinarity, three items on the case-based approach and two items on thematic relevance to veterinary practice. Furthermore, they had to answer five items related to learning motivation and subjective knowledge gain. These 12 items were presented in the same questionnaire, and for each item a six-point Likert-type scale ranging from 1 ('strongly disagree') to 6 ('strongly agree') was used.

Questions related to general BL aspects were only asked in the end-of-semester ('survey new'). All items regarding the general BL format were evaluated on the same six-point Likert-type scale. To verify that the questions were read properly, the score direction of one of the items was reversed.

The survey of the online cases focused on their usability and case structure and was conducted online at the end of each online case. It was answered by students from summer semester 2017 to winter semester 2018/2019. These series of surveys consisted of five items with the above mentioned six-point Likert-type scale and one item regarding 'the difficulty of the cases' with a five-point Likert-type scale ranging from 1 ('far too easy') to 5 ('far too difficult'). Additionally, two free-text answers were included in which students were asked to highlight what they liked and disliked most.

The evaluation was conducted with a total of 306 students. A cohort of 157 students from semester 6 to semester 8 was followed up between the summer semesters 2017 to 2018, and another cohort of 149 students in semesters 6 and 7 was asked in summer semester 2018 and winter semester 2018/2019.

Results from a detailed evaluation of the two pilot cases have been presented elsewhere.<sup>15,20</sup>

## Qualitative feedback from lecturers

After implementing the first five cases in a BL format in summer 2017, an e-mail was sent to the participating lecturers (n= 11) to ask them for their opinion on the implemented BL delivery format in the ILs, the usability of the tool tet.folio and the overall impression of the project itself.

## Ethics vote and animal-patient-related experiments

The ethics proposal and animal-patient-related experiments are the same as published earlier.<sup>15</sup> Using animals for educational purposes is classified as an animal experiment.<sup>21,22</sup>

The animal-patient-related examinations, procedures and handling protocols were approved by the legal authorities (LAGeSo, L 0001/17).<sup>15</sup> The ethics proposal for the evaluation by the students was approved by the Ethics Committee of the Charité at Campus Benjamin Franklin (application number EA4/125/18).

## Statistical analysis

Data analysis was performed with R version 3.6.0 (The R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). The R package sjPlot<sup>23</sup> was used for plotting diverging stake bars according to the recommendations of plotting Likert scales by Robbins and Heiberger.<sup>24</sup> The surveys were implemented in the course evaluation tool Unizensus 5.4.14 ebfu (Blubbsoft GmbH, Berlin, Germany) which is routinely used for teaching evaluation at FUB. To assess the reliability of the used Likert-type scales Cronbach's alpha was calculated with  $\alpha > 0.6$  indicating good reliability.<sup>25</sup>

Answers to the KCs (interdisciplinarity, case-based approach and practical relevance) as well as the learning motivation and subjective knowledge gain were dichotomised into agreeing and disagreeing with the stated fact (Likert scale agreement  $\geq 4$ ) to evaluate the difference between the previous and the new concept. To calculate the relative acceptance ratio (RAR), a Poisson regression with a binary outcome was used. The RAR describes the factor by which the percentage of students agreeing with the stated facts increased. Additionally, 95% confidence intervals (CI) and p-values were reported. A p-value  $\leq 0.05$  was considered significant. For the overall agreement to items in the same category, a mixed model was used with a random effect for student to take the repeated measurement of the student

opinion into account. The mixed regression model was calculated using the R package lme4 and visualized using the package forestplot.<sup>26</sup>

To explore the diminishing returns of the BL modules regarding the learning motivation and subjective knowledge gain as well as the KCs, a two generalised additive linear models were fitted using the R package mgcv.<sup>27</sup> To model the average Likert-type score depending on the number of completed BL modules, the Likert-type score of all items in the key components and the learning motivation as the outcome were used. The number of completed BL modules was modelled using a restricted cubic spline, and a random effect for student was added for the previously stated reason.

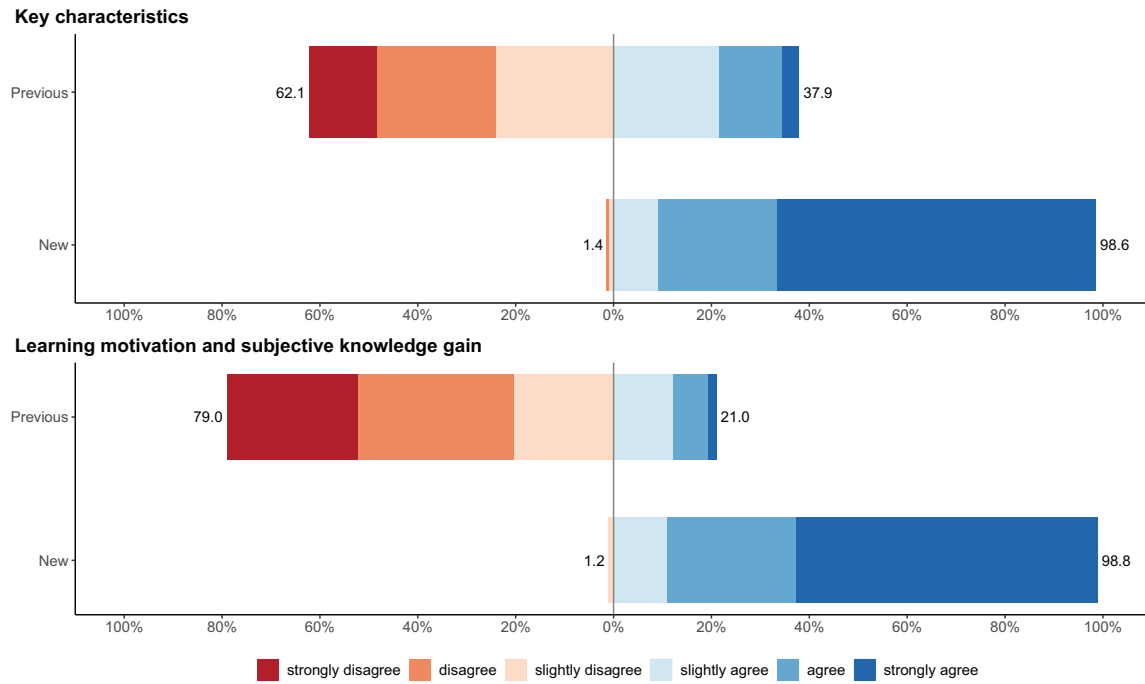
## RESULTS

### Comparison of the previous and new concept

The first evaluation of the previous course concept of ILs took place in the mid.-semester (summer 2017) with students of the 6<sup>th</sup> semester, and 109 of 157 (69.4%) students took part in this survey. The first scale regarding the KCs of ILs consists of seven items with  $\alpha = 0.9$ . When combining all seven items, 37.9% of all students answered the items positively (score 4 'slightly agree' to score 6 'strongly agree') whereas 62.1% gave it a negative evaluation (score 1 'strongly disagree' to score 3 'slightly disagree'). The five items of the scale for learning motivation and subjective knowledge gain had an  $\alpha = 0.92$ . Most students (79.0%) evaluated the learning motivation and knowledge gain of the old lecture format negatively, while only 21% gave it a positive evaluation (Figure 1).

At the end of the 6<sup>th</sup> semester (summer 2017), 60 of 157 students (38.2%) evaluated the new course concept.

Here the KC score had a gain a good reliability with  $\alpha = 0.82$ , and more than 98% evaluated them positively. Cronbach's alpha of the learning motivation and subjective knowledge gain was  $\alpha = 0.81$ , and a gain more than 98% of students gave a



**Figure 1:** Summary of key characteristics (seven items) and learning motivation and knowledge gain (five items) of previous and new course concept of interdisciplinary lectures at the Faculty of Veterinary Medicine at Freie Universität Berlin, in summer semester 2017. Evaluated by students of 6th semester on a six-point Likert-type scale from 1 ('strongly disagree') to 6 ('strongly agree'). Represented by a diverging bar chart with a zero line; on the right side the positive answers are shown in blue and on the left side the negative answers are shown in red

positive evaluation.

All items were rated significantly better in the new course concept ( $p < 0.001$ ) with the share of students evaluating the KCs positively more than doubling (RAR 2.60 [95% CI 2.24–3.03]). The learning motivation and subjective knowledge gain were evaluated positively by a proportion of students more than four times as large (4.77 [3.85–5.96]). Especially the items 'I now know what I would have to do on similar topics as those discussed' and 'My understanding of the practical veterinary work has developed through the previous courses of the ILs' has been strongly improved in the new course concept with RAR of 4.86 (3.03–8.10) and 6.00 (3.62–10.45) (Figure 2).

### The blended learning format

The BL format of the new concept of ILs was evaluated from summer semester 2017 to summer semester 2018 following the same cohort of 157 students in 6th semester to 144 students in 8th semester. Over the sequence of three semesters, 445 students were registered in the above-mentioned semesters (each student on average three times), and

216 (48.5%) completed their surveys on the last course day of the respective semester.

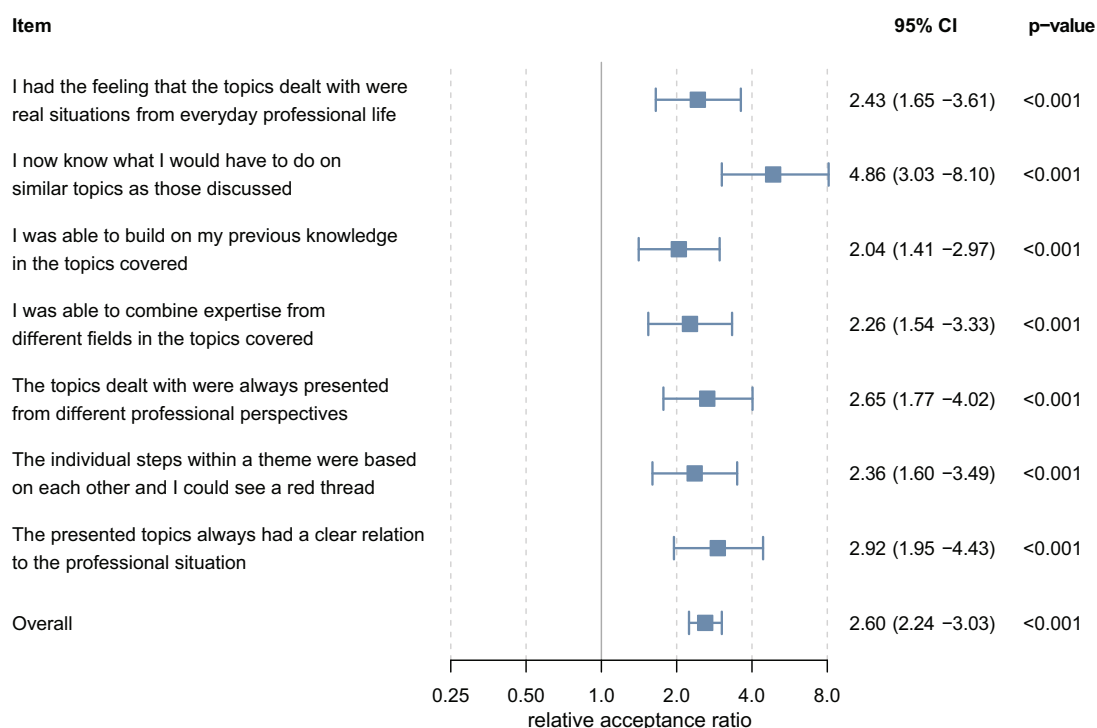
The BL format was consistently rated well (Figure 3). The highest proportion of positive responses (>83%) in almost all items was seen in students of the 6th semester (first year of ILs). The same cohort in subsequent semesters 7th and 8th also rated them very positively (>79%). In the reversely coded item 'I would have learned more in face-to-face lectures', students evaluated negatively with >77% negative answers in all three semesters. In summary, all items in all three semesters were evaluated consistently positively by >79% of the students.

### Case-based evaluation

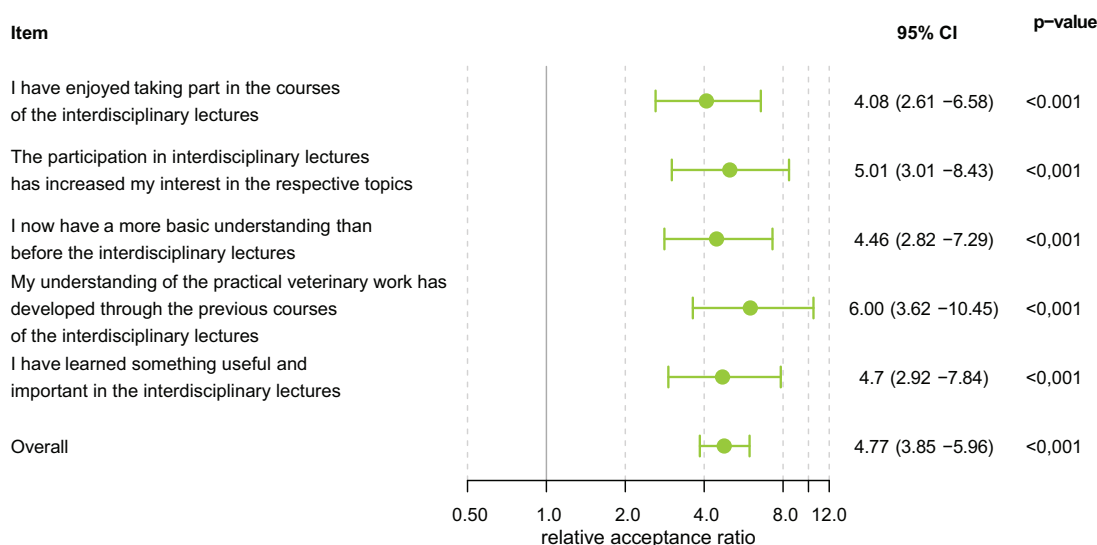
To assess whether there is a difference between the usability and the case structure of the clinical and VPH online cases, a short evaluation after every online case took place. During the period from summer semester 2017 to winter semester 2018/2019, in total 26 online cases (12 VPH/14 clinical) were offered to the students from 6<sup>th</sup> to 8<sup>th</sup> semester during ILs.

From the two different cohorts 601 students were registered for the courses in this time.

## A: Key characteristics



## B: Learning motivation and subjective knowledge gain

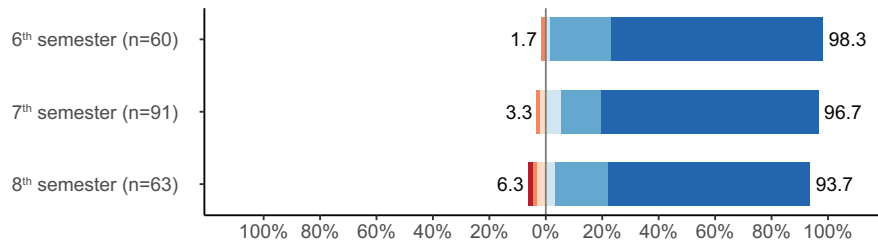


**Figure 2:** Forest plot of the key characteristics of IL (a) and learning motivation and subjective knowledge gain (b) at Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin. Relative acceptance ratio was measured with Poisson regression.

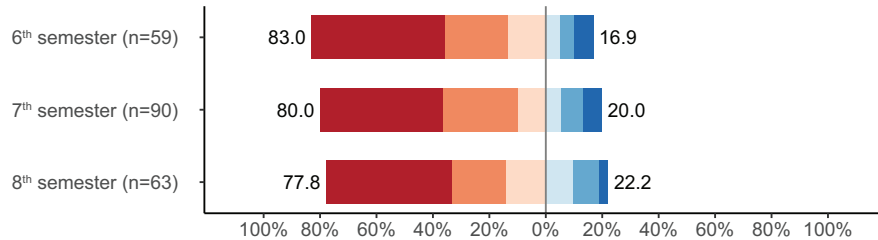
In total, 1983 surveys were completed during these semesters of which 1022 were related to clinical case modules and 943 VPH cases. For 18 surveys that categorisation was missing. A total of 3846 surveys were offered to students during this period. Thus, a response rate of 51.5% was reached.

Results for the five items related to usability and case-based structure were combined and presented for the clinical and the VPH cases. In both categories, more than 96% of students answered each of the five items positively.

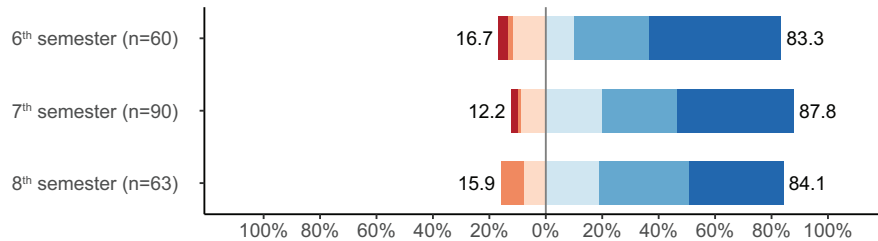
**The overall concept was well explained**



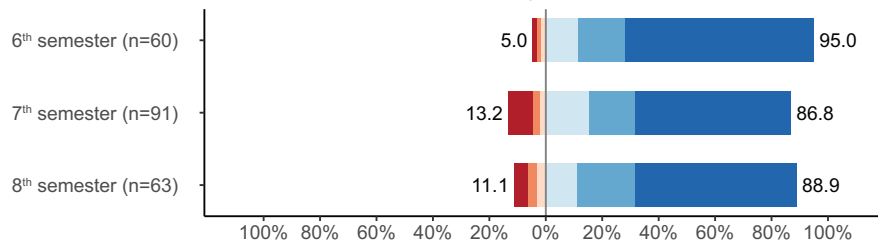
**I would have learned more in face-to-face lectures**



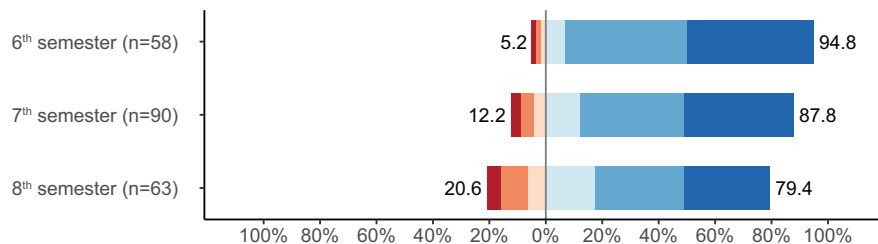
**I learned more through the face-to-face and online combination**



**More in-class lectures should be replaced by online activities**



**The face-to-face lectures were linked to the online activities**



■ strongly disagree 
 ■ disagree 
 ■ slightly disagree 
 ■ slightly agree 
 ■ agree 
 ■ strongly agree

**Figure 3:** Evaluation of the blended learning format of interdisciplinary lectures at Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin in 6<sup>th</sup> semester 2017, 7<sup>th</sup> semester 2017/2018, 8<sup>th</sup> semester 2018. Assessment on a six-point Likert-type scale from 1 ('strongly disagree') to 6 ('strongly agree') shown on a diverging bar chart with zero line between negative and positive answers. For better comparison between the three semesters, all items were divided in the semesters 6, 7 and 8

**Diminishing returns of the new concept**

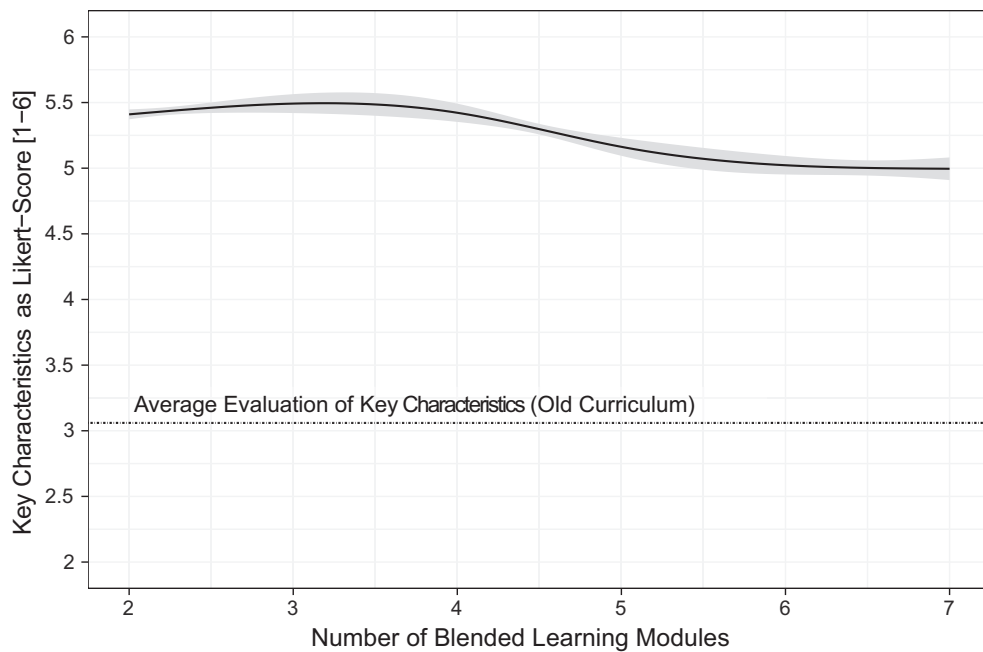
Diminishing returns were estimated from 516 surveys in the years 2017–2019. The surveys were conducted with students from 6<sup>th</sup> to 8<sup>th</sup> semester at the end of the respective semester. Students had

worked on between two and seven BL modules up to the point of the survey.

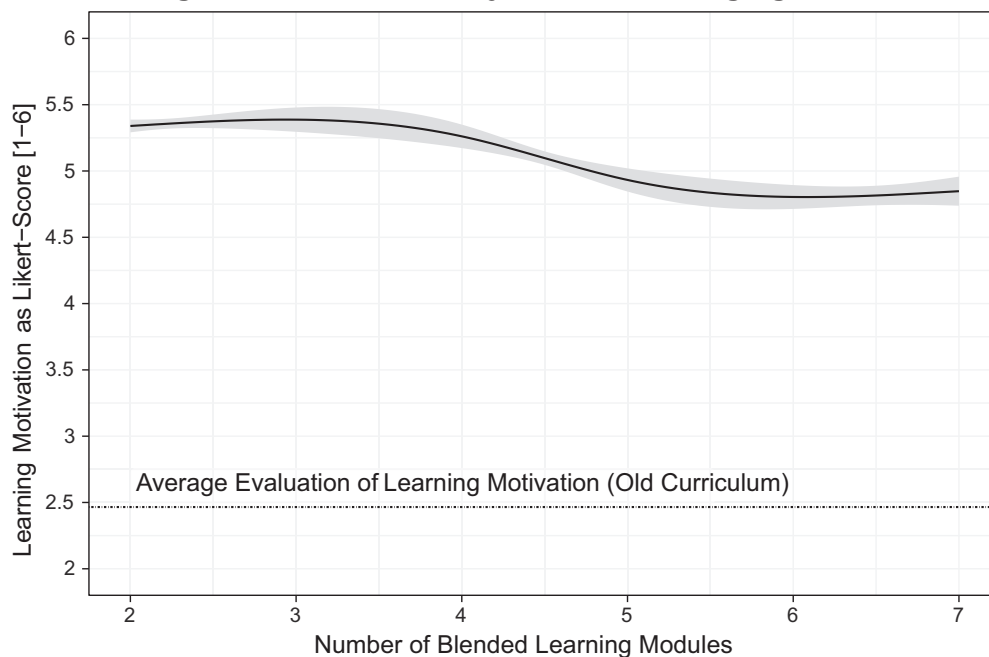
The mean of all items in the previous course concept regarding the KCs without any exposure to BL modules was 3.06.



### A: Key Characteristics



### B: Learning Motivation and subjective knowledge gain



**Figure 4:** Diminishing returns of (a) key characteristics and (b) learning motivation and subjective knowledge gain of interdisciplinary lectures at Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin as a function of the already completed e-learning modules. The students were surveyed after 2, 4, 5 and 7 blended learning modules. Note that 95% confidence intervals were shown as a shaded area

The arithmetic mean of all items after two BL modules (after 6th semester in 2017 and 2018) was 5.41 (95% CI 5.36–5.46) and slightly dropped to 4.99 (4.90–5.08) after seven BL modules (after 8<sup>th</sup> semester 2018) (Figure 4). Despite the decrease by 0.42 Likert points after seven modules, the BL

concept was still rated 1.93 Likert points higher than the traditional course concept (Figure 4).

The learning motivation and subjective knowledge gain was rated with a mean of 2.47 in the previous course concept. After two BL modules, the average score was 5.34 (5.28–5.40) and after seven modules 4.85 (4.73–4.96). In total, the learning motivation

and subjective knowledge gain decreased by 0.49 Likert-points over the seven BL modules but still was 2.38 Likert-points higher (after seven BL modules) when compared to the previous IL course concept.

### Qualitative feedback from lecturers

Feedback from the lecturers (response rate: 63.6%) showed that they considered BL as a useful delivery format for ILs and agreed on a good usability of tet.folio. Additionally, two lecturers expressed the wish to participate in the development of additional cases. One lecturer was not certain about maintaining the high quality of the cases once the funded project ends and another pointed out that there is a higher investment of time at the beginning but saving of time in the long term.

## DISCUSSION

In veterinary medicine ILs play an important role in education and preparation for real life situations. However, implementation of such scenarios into the curriculum so far was not satisfactory for the students and did not meet the national or international requirements for teaching in veterinary medicine. The innovation in this project is the implementation of BL into a mandatory and complex course concept with a high number of participants over a period of three curricular semesters and a high number of lecture hours in each semester. The ILs in veterinary medicine have not yet been converted into BL nor have they been evaluated for their acceptance by students to this extent.

Results show that the three KCs of the national requirements are much better implemented in the new course concept using BL compared to the traditional approach. We think that especially through the BL format it was possible to implement these KCs more successfully. The institutes and clinics involved were able to integrate their content into the collaborative online cases and coordinate the content to create a convincing and realistic case. The online multimedia format presented a platform to combine the interdisciplinary content optimally and offered a coherent case or patient for the student to work on interactively.

Looking at the learning motivation and the knowledge gain, the students were asked to evaluate subjectively, a direct relation to the improved implementation of the three KCs and the chosen case-based, and BL format can be assumed. This not only underlines that these characteristics are important to successful interdisciplinary teaching but also that the chosen delivery format enhances student motivation and knowledge gain subjectively. The findings about increased motivation of students taking part in BL coincide with other studies.<sup>28,29</sup>

The BL format was evaluated very positively by the students through all three semesters; this again agrees with previous studies.<sup>7-10</sup> We think that a great impact to the successful implementation and acceptance of this delivery format was given by the predetermined order of action within the BL. The task to address the problem individually first, before meeting for interactive further discussions, presumably led to a better preparation of the course and therefore a better and more meaningful in-class lecture with more focussed discussions and a higher value to the students. This assumption is also affirmed by the good results for learning motivation and knowledge gain and was also shown by previous studies about the combination of CBL and BL.<sup>1,12,30</sup>

The diminishing returns that we observed in our evaluations are considered minor. We conclude that the positive feedback in our continuing surveys was not solely a result of the rather poor perception of ILs prior to the start of this project in 2014,<sup>4</sup> but is related to the general acceptance of the new delivery format over a sequence of seven BL modules.

In other studies, online formats are designed for one single discipline only.<sup>31-33</sup> Considering the individual short surveys of the single online cases regarding the usability, we can say that despite the two different case structures or subject content both thematic fields of clinical medicine and VPH with all their relating issues were successfully integrated. In this project the VPH content was implemented to the same extent as the clinical content and students' evaluations did not differ between the two veterinary fields or subject content which shows that both thematic fields can be well combined and integrated into a mutual BL format. In both areas it was possible to create a pool of different highly important cases, which enables students to work on every of these cases even if they cannot be seen during the clinical year or VPH internships.

Results show that the acceptance of this implemented BL delivery format is very high. Also, the realisation of the national requirements was achieved much better through BL.

The international requirements were also addressed within this BL project. All in all, one can assume that BL is not only a relevant alternative to the traditional course concept but indeed a significant improvement.

A complicated matter especially at the beginning of the project was to encourage the lecturers of different disciplines at our faculty to collaborate and to coordinate the IL content.

However, in summary qualitative feedback from lecturers was very positive. The results of the carefully planned surveys aided in convincing lecturers of the approach, and the developed modules now are a regular mandatory part of the curriculum at VM-FUB.

Unlike in medical education where the integrated curriculum has been widely implemented, in



German veterinary education the implementation of an entirely integrated curriculum has not yet taken place, and the traditional curricular structure (separation of basic science and applied science) which has already been considered insufficient in health education<sup>2,34</sup> is still present. However, the ILs and their presented revision are a positive step.

As limitations we would consider the lack of objective tests to analyse an improvement of learning efficiency compared to the traditional course concept in addition to the subjective surveys we took. Unfortunately, there are no tests scheduled for the ILs in Germany. To refer to subsequent tests in the following semesters would not show the influence of this modified course correctly as the parallel running courses would result in a mixing of knowledge and learning progress of all courses in the relevant semesters.

Also, the educational staff was not able to spare more time for an experimental setting and run two parallel courses to establish a comparison between the traditional and newly implemented teaching method with the same content.

The survey of the traditional course was only possible in the summer semester 2017 and not in the following semesters as it was gradually adapted to the given requirements due to selection procedures for the remaining lecture times. Therefore, only the summer semester 2017 was a representative semester for the traditional teaching format.

## CONCLUSION

This study shows a successful step-by-step implementation of a BL format over several semesters in the ILs, a mandatory course in the German veterinary education. By converting the complete course into online cases with associated classroom sessions, different topics could be integrated in one large coherent course concept, which was very well evaluated and accepted by the students. In contrast to the traditional course concept with face-to-face teaching the chosen BL format was able to implement the teaching requirements for ILs in veterinary medicine much better. Also, it was a useful delivery format to enable interdisciplinary and case-based teaching both in clinical veterinary medicine and in VPH equally good.

We hope that this study will motivate and help other universities to implement innovative delivery

formats such as BL into traditional interdisciplinary courses as well as extensive courses.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank the initiators of the QuerVet project, Carolin Deiner, Jörg Aschenbach and Nicolas Apostolopoulos. Also, they would like to thank the Center for Digital Systems for their support. Additionally, thanks go to Jeelka Reinhardt, Jochen Dietz, Stephan Birk, Fabienne Eichler, Leonie Gnewuch, Lara Klitzing, Kirsten Reers, Lisa Gorisek and all participating students and lecturers. The QuerVet project was funded by the e-learning grant 04/2015 of the Freie Universität Berlin. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

## AUTHOR CONTRIBUTIONS

Lena Vogt, Veronica Duckwitz, Claudia Hautzinger and Marcus G. Doherr designed the study. Lena Vogt and Mechthild Wiegard planned and submitted the request for the animal experiments. Sebastian Haase developed the learning platform and contributed the technical support. Lena Vogt, Veronica Duckwitz, Claudia Hautzinger and Marcus G. Doherr conducted the study. Lena Vogt and Veronica Duckwitz drafted the paper. Veronica Duckwitz, Lena Vogt and Alexander Bartel analysed the data. Lena Vogt, Veronica Duckwitz, Claudia Hautzinger, Alexander Bartel, Sebastian Haase, Mechthild Wiegard and Marcus G. Doherr discussed the results and contributed to the final manuscript. Marcus G. Doherr, Lena Vogt and Veronica Duckwitz are the guarantors of the overall content.

## ORCID

Veronica Duckwitz

<https://orcid.org/0000-0002-0300-4571>

Lena Vogt

<https://orcid.org/0000-0002-9117-0966>

Alexander Bartel

<https://orcid.org/0000-0002-1280-6138>

Marcus G. Doherr

<https://orcid.org/0000-0003-0064-1708>

## REFERENCES

- Koch M, Fischer MR, Vandeveld M, Tipold A, Ehlers JP. Erfahrungen aus Entwicklung und Einsatz eines interdisziplinären Blended Learning-Wahlpflichtfachs an zwei tiermedizinischen Hochschulen [Experiences from the development and use of an interdisciplinary blended learning elective at two veterinary schools.]. *ZFHE*. 2010;5(1). <https://doi.org/10.3217/zfhe-5-01/08>.
- Brauer DG, Ferguson KJ. The integrated curriculum in medical education: AMEE Guide No. 96. *Med Teach*. 2015;37(4):312–22.
- Bundesministerin der Justiz und für Verbraucherschutz. Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten vom 27. Juli 2006 (BGBl. I S. 1827), die zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 15. August 2019 (BGBl. I S. 1307) geändert worden ist. [Federal Minister of Justice and Consumer Protection. Ordinance on the licensing of veterinarians of July 27, 2006 (Federal Law Gazette I p. 1827), last amended by Article 7 of the Act of August 15, 2019 (Federal Law Gazette I p. 1307)]: TAppV. Berlin, Germany: Federal Ministry of Justice and Consumer Protection; 2006.
- Schunter N. Fachbereichsbezogene Auswertung zentraler und dezentraler Befragungen: AbsolventInnen | Exmatrikulierte | Studierende [Faculty-related analysis of centralized and decentralized surveys: Graduates | Exmatriculated | Students]. 2016. <http://www.vetmed.fu-berlin.de/studium/qualitaetssicherung/evaluationen/umfrage-studienzufriedenheit/index.html>. Accessed 19 September 2019.
- Rovai AP, Jordan H. Blended learning and sense of community: a comparative analysis with traditional and fully online graduate courses. *IRRODL*. 2004;5(2). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v5i2.192>.
- Dooley LM, Frankland S, Boller E, Tudor E. Implementing the flipped classroom in a veterinary pre-clinical science course: student engagement, performance, and satisfaction. *J Vet Med Educ*. 2018;45(2):195–203.
- Kelly RF, Mihm-Carmichael M, Hammond JA. Students' engagement in and perceptions of blended learning in a clinical module in a veterinary degree program. *J Vet Med Educ*. 2019;48(2):181–195.
- Little WB, Artemiou E, Conan A, Sparks C. Computer assisted learning: assessment of the veterinary virtual anatomy education software IVALA™. *Vet Sci*. 2018;5(2):58.
- Moffett J, Mill AC. Evaluation of the flipped classroom approach in a veterinary professional skills course. *Adv Med Educ Pract*. 2014;5:415–25.
- Ehlers JP, Vörös K, Tipold A, Nolte I. Teaching the examination of the dog's heart in a blended learning setting – an effective way of using “new media”. *GMS Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie*. 2010;6(2):Doc07.
- Börchers M, Tipold A, Pfarrer C, Fischer MR, Ehlers JP. Akzeptanz von fallbasiertem, interaktivem eLearning in der Tiermedizin am Beispiel des CASUS-Systems. *Tierärztliche Praxis Kleintiere*. 2010;38(K): 379–88.
- Turk B, Ertl S, Wong G, Wadowski PP, Löffler-Stastka H. Does case based blended-learning expedite the transfer of declarative knowledge to procedural knowledge in practice? *BMC Med Educ*. 2019;19(1): 447.
- Thistlethwaite JE, Davies D, Ekeocha S, Kidd JM, Macdougall C, Matthews P, et al. The effectiveness of case-based learning in health professional education. A BEME systematic review: BEME Guide No. 23. *Med Teach*. 2012;34(6):e421–44.
- Haase S, Kirstein J, Nordmeier V. The technology enhanced textbook: an HTML5-based online system for authors, teachers and learners. In: *Selected Papers from the 20th International Conference on Multimedia in Physics Teaching and Learning*; 9–11 September 2015; LMU, München.
- Vogt L, Duckwitz V, Arlt SP, Haimerl P, Bartel A, Hautzinger C, et al. Teaching small animal reproduction via virtual patients. *Reprod Domest Anim*. 2020;55 Suppl 2:81–89.
- European Association of Establishments for Veterinary Education (EAEVE), Federation of Veterinarians of Europe (FVE). EUROPEAN SYSTEM OF EVALUATION OF VETERINARY TRAINING (ESEVT): Manual of Standard Operating Procedures 2016.2020. [https://www.eavee.org/fileadmin/download/s/SOP/ESEVT\\_SOP\\_May\\_2016\\_amended\\_Annex\\_8\\_approved\\_by\\_ExCom\\_on\\_29\\_May\\_2019.pdf](https://www.eavee.org/fileadmin/download/s/SOP/ESEVT_SOP_May_2016_amended_Annex_8_approved_by_ExCom_on_29_May_2019.pdf). Accessed 22 May 2020.
- Kim S, Phillips WR, Pinsky L, Brock D, Phillips K, Keary J. A conceptual framework for developing teaching cases: a review and synthesis of the literature across disciplines. *Med Educ*. 2006;40(9):867–76.
- Cook DA, Triola MM. Virtual patients: a critical literature review and proposed next steps. *Med Educ*. 2009;43(4):303–11.
- Reinhardt J, Hautzinger C, Duckwitz V. "Da will man am liebsten direkt lospraktizieren" - Praxisorientiertes E-Learning als Beitrag zur Hochschulentwicklung. Evaluation eines Pilotprojektes ["It makes you want to practise directly": - Practise-oriented e-learning as a contribution to university development. Evaluation of a pilot project.]. In: Getto B, Hintze P, Kerres M, editors. *Digitalisierung und Hochschulentwicklung: Proceedings zur 26. Tagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V. Münster*; 12–14 September 2018; New York: Waxmann.
- Duckwitz V, Vogt L, Hautzinger C. Teaching outbreak investigations with an interactive blended learning approach. *J Vet Med Educ*. 2021; <https://doi.org/10.3138/jvme-2020-0077>.
- Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes Text with EEA relevance. *Official Journal of the European Union* L276:33–79.
- Federal Ministry Of Justice and Consumer Protection. German Animal Welfare Act (2006) §7a, Amendment of the German Animal Welfare act in the version of the 8th of May 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), which was last changed through article 141 of the amendment from the 29th of March 2017 (BGBl. I S. 626). Berlin, Germany: Federal Ministry Of Justice and Consumer Protection; 2017. <https://www.gesetzeim-internet.de/tierschg/BJNR012770972.html>. Accessed 18 April 2021.
- Lüdecke D. *sjPlot - Data Visualization for Statistics in Social Science (Version 2.6.2)*. Zenodo 2018. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2400856>

24. Robbins NB, Heiberger RM. Plotting Likert and other rating scales. Philadelphia, PA: NJ Temple University; 2011.
25. McKinley RK, Manku-Scott T, Hastings AM, French DP, Baker R. Reliability and validity of a new measure of patient satisfaction with out of hours primary medical care in the United Kingdom: development of a patient questionnaire. *BMJ*. 1997;314(7075):193–98.
26. Gordon M, Lumley T. forestplot: advanced forest plot using ‘grid’graphics.: R package version 1.10. 2020. <https://cran.r-project.org/web/packages/forestplot/index.html>. Accessed 10 June 2021.
27. Wood S. Generalized additive models: an introduction with R, 2nd edn. Boca Raton, Florida; London [England]; New York: Chapman and Hall/CRC; 2017.
28. Garrison D, Kanuka H. Blended learning: uncovering its transformative potential in higher education. *Internet High Educ*. 2011;7(2): 95–105.
29. López-Pérez MV, Pérez-López MC, Rodríguez-Ariza L. Blended learning in higher education: students’ perceptions and their relation to outcomes. *Comput Educ*. 2011;56(3):818–26.
30. Lichvar AB, Hedges A, Benedict NJ, Donihi AC. Combination of a flipped classroom format and a virtual patient case to enhance active learning in a required therapeutics course. *Am J Pharm Educ*. 2016;80(10):1–8.
31. 2016;80(10):1–8.
32. Kleinsorgen C, Kankofer M, Gradzki Z, Mandoki M, Bartha T, vonKöckritz-Blickwede M, et al. Utilization and acceptance of virtual patients in veterinary basic sciences - the vetVIP-project. *GMS J Med Educ*. 2017;34(2):Doc19.
33. Kleinsorgen C, von Köckritz-Blickwede M, Naim HY, BranitzkiHeinemann K, Kankofer M, Mándoki M, et al. Impact of virtual patients as optional learning material in veterinary biochemistry education. *J Vet Med Educ*. 2018;45(2):177–87.
34. Byron JK, Johnson SE, Allen LCV, Brilmyer C, Griffiths RP. Development and pilot of case manager: a virtual-patient experience for veterinary students. *J Vet Med Educ*. 2014;41(3):225–32.
35. Irby DM, Cooke M, O’Brien BC. Calls for reform of medical education by the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching: 1910 and 2010. *Acad Med*. 2010;85(2):220–7.

## SUPPORTING INFORMATION

Additional supporting information may be found online in the Supporting Information section at the end of the article.

**How to cite this article:** Duckwitz V, Vogt L, Hautzinger C, Bartel A, Haase S, Wiegard M, et al. Students’ acceptance of case-based blended learning in mandatory interdisciplinary lectures for clinical medicine and veterinary public health. *Vet Rec Open*. 2021;8:e14. <https://doi.org/10.1002/vro2.14>

**CORRIGENDUM**

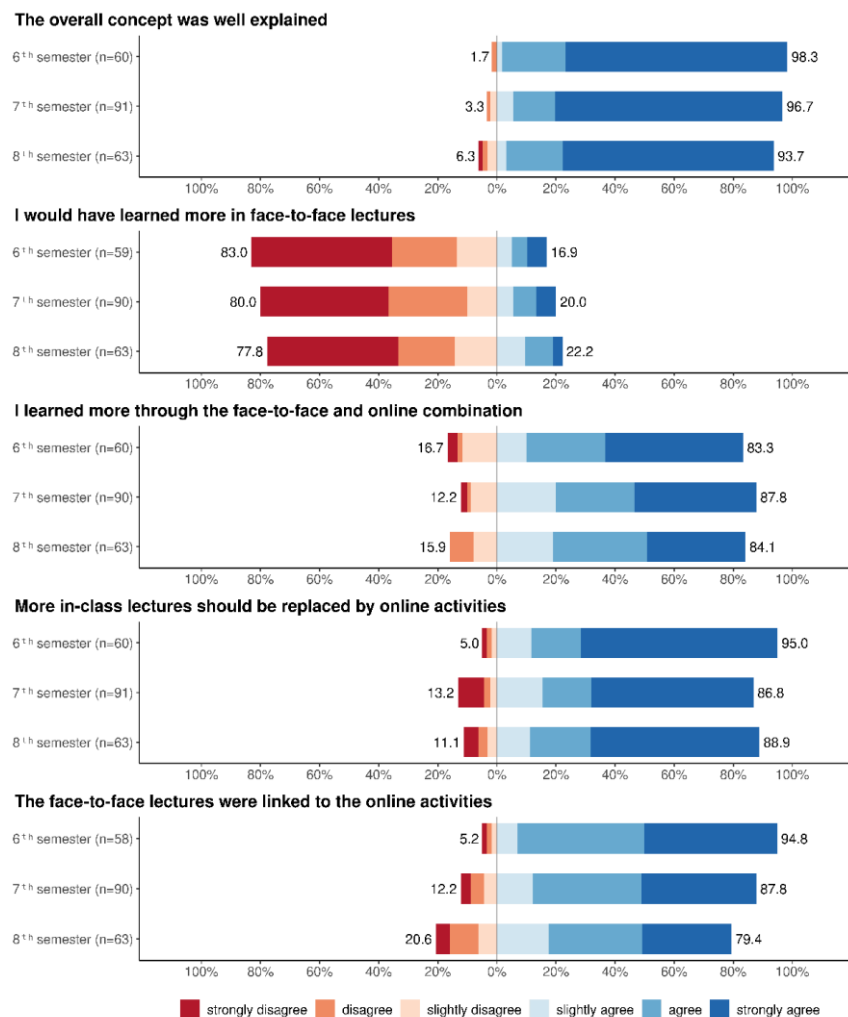
In this article,<sup>1</sup> there was a typographical error in the footnote denoted by an asterisk: “\* Joint first authorship. VD un LV contributed equally to this paper.”

The footnote should read as follows:

“\* Joint first authorship. VD and LV contributed equally to this paper.”

In Figure 3, in the legend at the bottom of the figure which details the descriptors for each of the six-points in the Likert-type scale, the text “strongly agree” has mistakenly been cut off due to a formatting error. The corrected version of Figure 3 has been provided here:

**FIGURE 3:** Evaluation of the blended learning format of interdisciplinary lectures at Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin in 6<sup>th</sup> semester 2017, 7<sup>th</sup> semester 2017/2018, 8<sup>th</sup> semester 2018. Assessment on a six-point Likert-type scale from 1 (‘strongly disagree’) to 6 (‘strongly agree’) shown on a diverging bar chart with zero line between negative and positive answers. For better comparison between the three semesters, all items were divided in the semesters 6, 7 and 8



**REFERENCE**

1. Duckwitz V, Vogt L, Hautzinger C, Bartel A, Haase S, Wiegard M, et al. Students’ acceptance of case-based blended learning in mandatory interdisciplinary lectures for clinical medicine and veterinary public health. Vet Rec Open. 2021;8:e14. <https://doi.org/10.1002/vro2.14>

### 3.3. Creating Veterinary Public Health Online Cases by Students for Students

Dieses Paper wurde im Journal of Veterinary Medical Education publiziert.

Eingereicht beim Journal am 06.August 2020

Revision eingereicht am 01.Oktober 2020

Akzeptiert am 04.November 2020

Autoren: **Duckwitz, Veronica**; Gnewuch, Leonie; Vogt, Lena; Hautzinger, Claudia; Haase, Sebastian; Fulde, Marcus; Thöne-Reineke, Christa; Wiegard, Mechthild; Doherr, Marcus G.

Online veröffentlicht am 19.Mai 2021  
<https://doi.org/10.3138/jvme-2020-0094>

**You have to purchase this part online.**

Eigenanteil von Veronica Duckwitz an dieser Publikation:

VD konzipierte und leitete den in dieser Publikation vorgestellten Wahlpflichtkurs, war maßgeblich an der Erstellung des Evaluationskonzept beteiligt, erstellte das Studiendesign, führte die Datenerhebung durch, analysierte und interpretierte die Daten und verfasste das Manuskript.

## 4. Diskussion

In dieser Studie konnte die erfolgreiche Etablierung von BL in der interdisziplinären VPH-Lehre gezeigt werden.

Sowohl die Akzeptanz als auch die Lernmotivation wurden von den Studierenden subjektiv positiv in der hier dargestellten neuen Form des Querschnittsunterrichts im Bereich VPH beurteilt. Zusätzlich gaben die Studierenden an, ein tiefergehendes Verständnis sowie ein gesteigertes Interesse in den VPH-Themen zu haben.

### *Evaluationskonzept*

Um die Akzeptanz und Lernmotivation der Studierenden für diese Lehrmethode herauszufinden, wurde eine formative Evaluation gewählt, bei der systematisch auf mehreren Ebenen evaluiert wurde. Dafür wurden subjektiv-quantitative Umfragen auf Fall- und Modulebene sowie auf gesamtkonzeptioneller Ebene durchgeführt. Da die Umfrageergebnisse aus Online- und Präsenzumfragen vergleichbar sind (Dommeyer et al. 2004; Spooren et al. 2013), wurde hier eine Mischung gewählt, in dem nach jedem Onlinefall eine Onlineumfrage zur Fallstruktur stattfand und auf gesamtkonzeptioneller Ebene eine Präsenzumfrage durchgeführt wurde. Für letztere wurde ein Vorher-Nachher-Design gewählt, um die Verbesserung im Vergleich zum alten Lehrformat herauszuarbeiten. Die in anderen Studien beschriebenen niedrigeren Rückläufe in den Onlineumfragen (Dommeyer et al. 2004; Spooren et al. 2013) bestätigte sich nicht in dieser Studie, da der Rücklauf bei den Präsenzumfragen je nach Zeitpunkt der Evaluation stark schwankte und damit annähernd gleich groß war wie in den Onlineevaluationen.

Es zeigte sich jedoch, dass die Bereitschaft der Bewertung von den Studierenden im Pilotfall am höchsten war. Dies ist damit zu erklären, dass den Studierenden in der Einführungsveranstaltung explizit die Wichtigkeit der Evaluation dargelegt wurde, was zu einer höheren Beteiligungsmotivation führt (Thielsch et al. 2018). Zudem wurde bei dem Pilotmodul der neue Fragebogen eingeführt, was laut Spooren et al. (2013) ebenfalls zu einer höheren Teilnahmemotivation beiträgt (Spooren et al. 2013).

### *Fallbasiertes Lernen*

Fallbasiertes Lernen wird explizit von der TAppV für die interdisziplinäre Lehre vorgegeben (Bundesministerium für Gesundheit 2006). Dass die Lehrinhalte dabei auch online stattfinden können, ist zusätzlich in §2 (1) der TAppV geregelt (Bundesministerium für Gesundheit 2006).

Die in dieser Studie beschriebenen VPH -Fälle wurden durchweg positiv von den Studierenden in Bezug auf die Struktur, Benutzerfreundlichkeit und dem dadurch erreichten Wissen bewertet. Zusätzlich wünschten sich die Studierenden mehr solcher online Aktivitäten in ihrer

Lehre. Diese Beobachtungen spiegeln die Ergebnisse von fallbasiertem EL in der klinischen Veterinärmedizin wieder, bei denen ebenfalls primär die Studierendenzufriedenheit im Fokus stand (Sawras et al. 2020). Auch Thistlethwaite et al. (2012) kamen bei der Auswertung verschiedener Studien zum fallbasierten Lernen zu dem Schluss, dass Studierende gerne mit Fällen arbeiten und dadurch das Gefühl haben, besser lernen zu können (Thistlethwaite et al. 2012).

Laut Kim et al. (2006) sollten gute Fälle relevant, realistisch, fesselnd, herausfordernd und lehrreich sein (Kim et al. 2006). Diese Aspekte wurden in den hier dargestellten VPH-Fällen umgesetzt. Die Themen wurden von Fachexpert\*innen aus der Praxis sowie internen Expert\*innen ausgewählt und spiegeln entweder sehr häufig vorkommende Fälle in Deutschland oder sehr schwerwiegende Fälle wider.

Die Fälle wurden durch Videomaterial, Fotos und Erfahrungen von Amtstierärzt\*innen realistisch dargestellt. Dies wurde auch von den Studierenden in unserem Pilotfall bestätigt, die angaben, dass sie das Gefühl hatten, an einem echten Fall zu arbeiten.

Fesselnd werden die Fälle laut Kim et al. (2006), wenn diese aus verschiedenen Perspektiven und verschiedenen Lernebenen bestehen und die Studierenden den Verlauf des Falls mitbestimmen können (Kim et al. 2006). Die Studierenden müssen in den Fällen verschiedene Perspektiven, zum Beispiel aus der Sicht des Amtstierarztes/der Amtstierärztin, des Gesundheitsamtes oder der Epidemiolog\*innen, einnehmen, um diese lösen zu können. Auch verschiedene Lernebenen kommen in den Fällen zum Einsatz, sodass die Studierenden Aufgaben von den Bereichen Wissen bis Anwenden der Taxonomie nach Bloom (Bloom et al. 1956) lösen müssen. Einzig der Aspekt, dass die Studierenden den Verlauf der Fälle bei der Bearbeitung mitbestimmen können, wurde für die Onlinefälle im Kontext der hier beschriebenen Implementierung im Querschnittsunterricht als unpraktikabel erachtet, damit die Studierenden sich nicht verlieren und dadurch frustriert werden.

Herausfordernd wurden die Fälle für die Studierenden, indem die Schwierigkeit mit jedem Semester stieg, wie dies auch von Kim et al. (2006) beschrieben wird (Kim et al. 2006). Zusätzlich gab es Fälle, die in einem Modul aufeinander aufbauten und dort an Komplexität zunahmen, wie es vor allem im Pilotmodul zum Thema Ausbruchsuntersuchungen und Zoonosen der Fall war.

Einer der wichtigsten Punkte in der universitären Lehre ist es, die Fälle auch lehrreich darzustellen. Aus einer Kombination der oben genannten Aspekte und zusätzlich der Beachtung des Vorwissens, ist dies meiner Ansicht nach in diesem Projekt gelungen. Die Studierenden gaben an, dass sie durch die Bearbeitung der Fälle vor allem Lernziele im Bereich Wissen der Taxonomie nach Bloom (Bloom et al. 1956) sehr gut erreichen konnten.

Selbst im Bereich Anwendung, der als kompliziertester Bereich erachtet wurde, haben viele Studierende subjektiv neues Wissen erlangt. Die Fälle wurden dabei thematisch passend zu den im Curriculum parallel stattfindenden Vorlesungen angeboten. Dies ist wichtig, damit das theoretische Vorwissen direkt im Fall Anwendung finden kann (Kolb et al. 2009). Um das Wissen für die Studierenden ansprechend und lehrreich aufzuarbeiten, wurden neben realen Videos auch Animationsvideos, Grafiken und Audiodateien erstellt. Bereits in anderen Studien konnte gezeigt werden, dass vor allem Videos den Studierenden helfen Lerninhalte besser zu verstehen (Alberts und Stevenson 2017) und sie durch die Vorbereitung mit Videos im FC auch bessere Noten erreichten. Dabei wurde durch die Studierenden eine höhere Zufriedenheit angegeben als bei der Vorbereitung mit Texten (Sukut et al. 2021). Vor allem kürzere Videosequenzen werden dabei von den Studierenden bevorzugt (Sukut et al. 2021).

Um den Studierenden die Onlinefälle zu präsentieren, wurden zwei Programme verwendet, die bereits am FB VM-FUB zum Einsatz kommen (tet.folio und Blackboard). Da es heutzutage viele verschiedene Technologien gibt und immer neue auf den Markt kommen, sind selbst die Studierenden, die sich gut mit Technologien auskennen, schnell überfordert (Maycock et al. 2018). In dieser Studie war es daher wichtig, auf Systeme zurückzugreifen, die die Studierenden und auch die Lehrenden bereits kannten und ohne Probleme nutzen konnten. Es war daher sinnvoller, das Autorentool (tet.folio) nach den benötigten Begebenheiten zu erweitern, als ein neues System einzuführen, welches eventuell schon einige der benötigten Anwendungen bereithält.

Drei der erstellten VPH-Fälle wurden von Studierenden für Studierende erstellt. Dies hatte den Vorteil, dass die Fälle schneller erstellt werden konnten, als wenn dies nur durch die Lehrenden geschieht. Hier wurde durch die Studierenden die Basis der Fälle gestaltet und neue Ideen eingebracht, und das Projektteam hat den entsprechenden Fall im Anschluss für den regulären Betrieb aufgearbeitet. Die Studierende konnten dadurch effektiv in die Lehrmaterialerstellung miteinbezogen werden. Dies hatte zur Folge, dass die Studierenden erleben konnten, wie eine Fallerstellung funktioniert und zusätzlich aus Lernendenperspektive wichtige Aspekte in die Fälle und damit auch zum Erfahrungsschatz der Lehrenden beitragen konnten. So konnte herausgefunden werden, welche Aufgaben für Studierende schwer verständlich sind und welche Teile der Fälle von den Studierenden bevorzugt werden. Wie bereits von McKerlie et al. (2018) beschrieben, war es auch in diesen Kursen sehr spannend für die Lehrenden zu beobachten, wie die Studierenden an die Erstellung der Lehrmaterialien herangehen und welche Ideen sie dabei einbringen (McKerlie et al. 2018). Die drei Fälle wurden in der Struktur und Nutzbarkeit von ihren Kommiliton\*innen durchweg positiv bewertet, was meiner Meinung nach zeigt, dass die Fallerstellung von Studierenden für Studierende einen großen Nutzen in der universitären Lehre bereithalten kann. Das dabei angewendete



PBL in Kombination mit BL hat für die Fallerstellung gut funktioniert, da die Studierenden einerseits durch das PBL in Kleingruppen zusammen den Fall erst lösen und dann den Onlinefall entwerfen konnten und sie andererseits durch das BL selbstbestimmt am Fall arbeiten konnten.

Obwohl die Evaluationen der Fälle sehr gut ausgefallen sind und die Studierenden diese sehr gut akzeptieren, muss jedoch bedacht werden, dass die Onlinefälle trotzdem keine echten VPH-Fälle in der Praxis ersetzen können. Jedoch stellt diese Form der Fallbearbeitung eine gute Alternative zu reinen Vorlesungen und damit eine Brücke zwischen Vorlesungen und echten Erfahrungen dar, wie dies auch bereits für klinische Fälle gezeigt wurde (Sawras et al. 2020).

### *Blended Learning Ansatz*

Der gesamte Querschnittsunterricht wurde über drei Jahre in einen BL-Ansatz überführt. Es gibt verschiedene BL-Ansätze, die erfolgreich von Hochschulen genutzt werden. Die hier dargestellte Form entspricht einem modifiziertem FC. Normalerweise werden beim FC von den Studierenden Texte und Videos passiv außerhalb des Unterrichts durchgearbeitet und die Präsenzveranstaltungen für aktive Lernerfahrungen durch Anwendung des Wissens genutzt (Sukat et al. 2021). Bei dem hier vorgestellten FC erarbeiteten die Studierenden alleine interaktive Fälle, bei denen sie zum aktiven Lernen angeregt wurden und zusätzlich fand eine aktive gemeinsame Präsenzveranstaltung zu jedem Modul statt, bei denen weitere Fälle gelöst oder diskutiert wurden. Diese Variante wurde für das Projekt gewählt, da es beim passiven Lernen schnell zu einer Depersonalisierung mit dem Lernmaterial kommt, die Lernenden dadurch keine Emotionen mit dem Lernstoff verbinden und damit auch unmotivierter sind, dieses zu bearbeiten (Freeman und Burkette 2019).

Der hier genutzte BL-Ansatz entspricht dabei einem Zwischenstadium aus den von Graham et al. (2013) beschriebenen Stadien 2 und 3 (Graham et al. 2013). Das neue BL-Konzept wurde mit dem Projekt erfolgreich neu implementiert. Es wurde geschaut, wie dieses Konzept kontinuierlich verbessert werden kann (Stadium 2). Dafür wurden in der dargestellten Studie direkt systematische Evaluationen und folgend Datenauswertungen (Stadium 3) betrachtet. Dies sollte auch am Ende jedes neu erstellten BL-Kurses geschehen, um diesen kontinuierlich zu verbessern (King und Arnold 2012) und zu sehen, ob die Veränderung des Lehrformats erfolgreich war (Frye und Hemmer 2012).

Zusätzlich kann das BL-Format als eine Mischung mit großen Auswirkungen („high-impact blend“), wie dies von Alammary et al. (2014) kategorisiert wird, bezeichnet werden, da das BL-Konzept von Grund auf neu aufgebaut wurde (Alammary et al. 2014). Wie es bereits in der

Literatur empfohlen wird, war es in der Umstellung des Querschnittsunterrichts wichtig, dass die Online- und Präsenzteile miteinander verzahnt ein neues Konzept ergeben und nicht die Onlinelehre zusätzlich zur Präsenzlehre, also „on top“, angeboten wird (Garrison und Kanuka 2004).

Da die Onlineteile die regulären Präsenzstunden ersetzen, konnte darauf geachtet werden, dass die Studierenden zeitlich gesehen keine zusätzliche Arbeit erhalten, denn die Stundenpläne im Veterinärmedizinstudium sind sehr umfangreich und der Stress im Studium kann sich sowohl negativ auf das Wohlbefinden als auch auf die Noten auswirken (Reisbig et al. 2012; Sukut et al. 2021). Dies zusammen mit der Möglichkeit der Studierenden, selbstbestimmt an den Inhalten zu arbeiten, kann das Wohlbefinden der Studierenden steigern (Ryan und Deci 2020).

Dooley et al. (2018) zeigte bereits, dass die Tiermedizinstudierenden BL-Formate im Studium akzeptieren und bessere Lernergebnisse produzieren (Dooley et al. 2018). Dies zeigt sich auch in dieser Studie, in der die Studierenden angaben, mehr durch die Kombination von Online- und Präsenzlehre gelernt zu haben, sie die Präsenzveranstaltung als guten Anschluss an die Fälle betrachteten und dadurch subjektiv ihre Lernziele erreicht haben.

Im 21. Jahrhundert sind die Studierenden mit Technologien, wie mobilen Endgeräten und jederzeit vorhandenes Internet, aufgewachsen. Dadurch sind sie es gewohnt, Wissen zur Verfügung zu haben, wenn sie es brauchen und nicht, wenn das Thema im Stundenplan steht (Maycock et al. 2018). Diesen Aspekt kann man sich im BL zunutze machen und die Studierenden selbstbestimmt die Inhalte über mehrere Wochen durcharbeiten lassen. Laut Dziuban et al. (2018) gaben die Studierenden BL sogar als die für sie effektivste Lernumgebung an (Dziuban et al. 2018).

Da das fallbasierte BL-Format als Lehrmethode eine komplett neue Lernerfahrung für die Studierenden war, bestand allerdings die Möglichkeit, dass diese das neue Format lediglich deshalb besser bewerten, weil es neu ist. Durch die durchgängige Evaluation über drei Jahre hinweg konnte jedoch gezeigt werden, dass die Zufriedenheit mit den Onlinefällen und damit auch mit der Lernmotivation und dem -gewinn sich auf einem konstant hohen Niveau einpendelt hat, wodurch das fallbasierte BL meiner Meinung nach ein Format ist, welches die Studierenden in dieser Form generell akzeptieren.

### *Die neue Lernmethode und Lemmotivation in der interdisziplinären VPH-Lehre*

Der Querschnittsunterricht ist das einzige explizit erwähnte Pflichtfach in der TAppV. Dies zeigt deutlich, wie wichtig die interdisziplinäre Lehre in der Tiermedizin, sowohl im klinischen, als auch im VPH-Bereich, ist (Bundesministerium für Gesundheit 2006). Auch die Studierenden erkennen die Notwendigkeit der VPH-Lehre in ihrem Studium (Fosgate 2008) sowie der Interdisziplinarität des Berufs (Liatis et al. 2020).

Alonso et al. (2013) und Maccabe et al. (2008) beschreiben Problemlösevermögen, kritisches und interdisziplinäres Denken als Schlüsselkompetenzen, um im Bereich VPH zu arbeiten (Maccabe et al. 2008; Alonso et al. 2013). Studien verschiedener Fachrichtungen beschreiben, dass das Problemlösevermögen durch die auf Fällen basierende Lehre verbessert wird (Yoo und Park 2015; Li et al. 2019; Datta et al. 2020), das kritische Denken gefördert wird (Li et al. 2019) und das interdisziplinäre Fallbeispiele in der Veterinärmedizin zu einem erhöhten Wissensstand der jeweiligen Disziplinen beitragen (Chiu et al. 2020). Damit die Studierenden sich allerdings nachhaltig mit dem Lernstoff auseinandersetzen, spielt die Lernmotivation eine entscheidende Rolle. In der hier dargestellten Studie wurden insgesamt 11 verschiedene interdisziplinäre Fallbeispiele aus verschiedenen Bereichen der VPH-Lehre angeboten. Die Designprinzipien der Fälle stehen im Einklang mit dem von Keller (1987) beschriebenen ARCS-Modell für die Lernmotivation (Aufmerksamkeit, Relevanz, Selbstvertrauen, Zufriedenheit) (Keller 1987). Um die Studierenden zu motivieren, sich mit den Fällen zu beschäftigen, standen dabei realistische Probleme am Anfang jeden Falls, welche in Deutschland häufig vorkommen und zudem auf dem Vorwissen der Studierenden aufbauen (Aufmerksamkeit und Relevanz). Am Anfang jeden Fallbeispiels wurden klar die Lernziele kommuniziert und durch den gesamten Fall hindurch mussten die Studierenden kleine Selbsttests bewerkstelligen, um den Fall weiter bearbeiten zu können. Die Fälle haben sich dabei in ihrem Schwierigkeitsgrad und entsprechend des Wissens der Studierenden gesteigert. Zusätzlich bot sich in den Fällen die Möglichkeit, auch Fehler machen und diese ausbessern zu können (Vertrauen), was ein genereller Vorteil von EL-Angeboten ist (Schank 2002). Um den Studierenden dabei genug Freiraum zu ermöglichen, konnten diese die Fälle in einem vorgegebenen Zeitraum individuell lösen (Zufriedenheit).

Zusätzlich erfüllt das fallbasierte BL-Konzept die drei Hauptkomponenten der SDT von Deci und Ryan (Autonomie, Kompetenz und Verbundenheit), um intrinsisch motiviert zu bleiben (Deci und Ryan 2012). Bei dem Punkt Autonomie geht es um die Eigenverantwortung des Handelns (Ryan und Deci 2020), welches durch das flexible EL in dem hier gegebenen BL-Ansatz gegeben ist, indem die Studierenden die eigene Verantwortung haben, wann und wo sie ihre Fallbeispiele durcharbeiten möchten.

Den Punkt Kompetenz sehen Deci und Ryan „[...] best satisfied within well-structured environments that afford optimal challenges, positive feedback, and opportunities for growth ([...] am besten in einer gut strukturierten Umgebung befriedigt, die optimale Herausforderungen, positives Feedback und Möglichkeiten zum Wachstum bietet).“ (Ryan und Deci 2020). Auch dieser Punkt lässt sich auf das fallbasierte BL-Konzept übertragen, in der die Onlinefälle eine Umgebung bieten, in der die Studierenden mithilfe konstruktiven Feedbacks ihr Wissen üben und erweitern können. Der letzte Punkt ist die Verbundenheit, die im BL durch die Präsenzveranstaltungen gegeben ist, in denen die Studierenden gemeinsam ihre Erlebnisse in den Fällen diskutieren können.

Die Studierenden gaben an, dass sie gerne an den VPH-Onlinefällen gearbeitet und dadurch auch ein stärkeres Interesse dafür entwickelt haben. Damit kann gezeigt werden, dass BL als FC in Kombination mit Onlinefällen das Interesse der Studierenden für VPH-Themen verstärkt und diese auch motivieren kann, sich mit diesem wichtigen Komplex zu beschäftigen. Dass das Lösen von Fällen Tiermedizinstudierende motiviert, steht im Einklang mit einer Studie von Cake et al. (2019), in der sie herausgefunden haben, dass das Lösen von Herausforderungen einer der Hauptgründe ist, den tierärztlichen Beruf zu erlernen (Cake et al. 2019).

Durch das fallbasierte Format konnten alle durch die TAppV vorgegebenen VPH-Themen für den Querschnittsunterricht umgesetzt werden (Bundesministerium für Gesundheit 2006). Nicht für jeden Bereich wurde ein eigener Fall kreiert, stattdessen wurden alle Fälle von mindestens drei verschiedenen Instituten interdisziplinär konzipiert, sodass in einem Fall mehrere Aspekte auftauchen konnten. Auch einige der von der EAEVE geforderten Day One Competences konnten mithilfe dieses Formats erfolgreich integriert werden, z.B. „Recognize suspicious signs of possible notifiable, reportable and zoonotic diseases and take appropriate action (Erkennen verdächtiger Anzeichen möglicher meldepflichtiger, anzeigepflichtiger und zoonotischer Krankheiten und Ergreifen geeigneter Maßnahmen)“ (EAEVE und FVE 2016).

Im Vergleich von dem alten (vor 2017) zum neuen Querschnittsunterricht konnte zudem die Lernmotivation der Studierenden für das gesamte Fach gesteigert werden. Die Studierenden beantworteten letztere sogar im neuen Format fast fünfmal besser als die Lernmotivation im alten Querschnittsunterricht. Da im alten Querschnittsunterricht kaum VPH-Themen behandelt wurden und diese im neuen Format zur Hälfte integriert sind, kann meiner Meinung nach die Steigerung der Motivation auch auf die VPH-Teile des Querschnittsunterrichts übertragen werden.

### *Herausforderungen in der Etablierung eines neuen fallbasierten BL-Formats*

Neben den oben genannten positiven Aspekten, die mit dem neuen BL-Format einhergehen, gibt es auch Herausforderungen, die bei der Implementierung bedacht werden müssen. So ist es wichtig, genug Human- und Technologieressourcen zur Verfügung zu haben. Es wird Personal benötigt, welches sich mit der Erstellung neuer Formate auskennt, die Technologie richtig nutzen kann und auch die Lehrplanung bzw. die Lehrplanentwicklung dafür übernimmt (Garrison und Kanuka 2004). In dieser Studie war dies möglich, da das QuerVet-Projekt für die Neuetablierung des BL-Ansatzes ins Leben gerufen und zentral durch EL Projektmittel finanziert wurde. Bei weiteren Umstellungen der Lehre in ein neues Format, muss dieser Aspekt allerdings beachtet werden.

Oft sind Lehrende skeptisch gegenüber neuen BL-Formaten (Rasheed et al. 2020). Dies zeigte sich auch in dieser Studie. Anfangs war es schwer, die Lehrkräfte von der neuen Methode zu überzeugen. Sobald dies geschehen ist, sahen jedoch auch die Lehrkräfte den Nutzen des anfänglich höheren Aufwands.

Ein weiterer wichtiger Punkt liegt auf Seiten der Studierenden. Für das BL-Konzept wird vorausgesetzt, dass die Studierenden über eine ausreichende Infrastruktur mit Internetanschluss und geeigneten Endgeräten verfügen. Hierbei muss bedacht werden, dass die Bildungsstätten auch vor Ort PC-Arbeitsplätze für die Studierenden zur Verfügung stellen, falls diese nicht mit eigenen Geräten am EL teilnehmen können. Auch in der Präsenzveranstaltung mit dem Votingtool wird davon ausgegangen, dass genug Studierende ein mobiles Endgerät dabei haben und die WLAN-Verbindung im Hörsaal genügend Kapazitäten hat. Sollte dies einmal nicht der Fall sein, muss der Lehrende einen Ausweichplan parat haben, wie die Präsenzveranstaltung trotzdem interaktiv durchgeführt werden kann.

### *Ausblick*

Das hier dargestellte fallbasierte BL-Format wurde direkt für den Querschnittsunterricht des 6. bis 8. Semesters entwickelt. Da die Studierenden dieses gut akzeptiert haben und motiviert waren daran teilzunehmen, könnte dieses Konzept auch auf weitere VPH-Kurse Anwendung finden.

Gerade die aktuelle Pandemiesituation hat gezeigt, dass viele Fachexpert\*innen interdisziplinär effektiv im Sinne des One Health Konzeptes zusammenarbeiten müssen. Dieses Konzept sollte bereits in der Universität den Studierenden nähergebracht werden und interdisziplinäre Kurse an den Fakultäten ausgeweitet werden (Iatridou et al. 2021). Das dargestellte Lehrformat bietet hier die Möglichkeit, verschiedene Fachgebiete miteinander zu

verknüpfen. So könnten die Studierenden verschiedener oder auch gleicher Fachrichtungen an unterschiedlichen Standorten miteinander online Inhalte bearbeiten, wie dies bereits in anderen Studien erfolgreich gezeigt werden konnte (Lipman et al. 2003; Datta et al. 2020). Um trotzdem eine Präsenzveranstaltung zu integrieren, wäre eine synchrone Onlineveranstaltung sinnvoll, damit die geographische Distanz überwunden werden kann. Dies erfordert jedoch die Bereitschaft und eine genaue Abstimmung zwischen den jeweiligen Fachvertreter\*innen, um eine koordinierte und einheitliche Veranstaltung durchzuführen.

Auch für die Studierenden eines FB stellt diese Form mit Onlinefällen und einer synchronen Online-Präsenzveranstaltung eine gute Möglichkeit dar, weiter ohne Verzögerung zu studieren, sollte kein Präsenzunterricht möglich sein.

### *Limitationen*

Die Limitationen dieser Studie beziehen sich vor allem auf die rein subjektive Messung der Evaluationsergebnisse. In dieser Studie sollte lediglich die subjektive Einschätzung und damit die Akzeptanz und Motivation der Studierenden gegenüber dem neuen Lehrformat erforscht werden. Für eine objektive Messung, ob diese auch einen realen Wissenszuwachs bedeuten, müssten entweder prä- und post-Tests mit den Studierenden durchgeführt werden oder die Kohorte müsste in zwei Gruppen geteilt werden, von der eine das neue BL-Format durchläuft und die andere Gruppe reine Vorlesungen zum Thema hat. Letzteres wäre allerdings ethisch kritisch zu sehen, da es sich um Pflichtunterricht handelt und somit jedem Studierenden der gleiche Zugang zum Wissen angeboten werden muss. Zusätzlich würde dies eine erhebliche zeitliche Belastung der Lehrenden bedeuten.

Des Weiteren wurde diese Art der Lehre bisher nur im Querschnittsunterricht durchgeführt. Es wäre spannend zu erfahren, wie sich gerade die Motivation und der subjektive Lerngewinn auch in anderen VPH-Kursen mit solch einem fallbasierten BL-Konzept verhalten würde.

### *Fazit*

Die hier dargestellte Form des fallbasierten BL-Ansatzes für die Bearbeitung interdisziplinärer VPH-Fälle wurde von den Studierenden am FB-VM FUB in allen Aspekten sehr positiv bewertet. Es kann damit davon ausgegangen werden, dass diese das neue Konzept in der VPH-Lehre akzeptieren. Zusätzlich gaben die Studierenden an, dass sie durch diese Form der interdisziplinären Fallbearbeitung motivierter waren, sich mit den VPH-Themen zu beschäftigen, sie einen subjektiven Lerngewinn erfahren haben, nun ein tiefergehendes

Verständnis für die bearbeiteten Themen haben und sich vor allem auch ihr Interesse für dieses Themengebiet erweitert hat. Vor allem die letzten Punkte sind als sehr positiv für die VPH-Lehre zu bewerten, da neuartige Pandemien und die immer stärkere Globalisierung zeigen, wie wichtig VPH für die Gesellschaft und im One Health Gedanken ist.

## 5. Zusammenfassung

Veterinary Public Health (VPH) ist ein wichtiger Teil des Tiermedizinstudiums. Die Entstehung neuartiger Zoonosen und die Gefahren zunehmender Globalisierung, und damit auch des Warenhandels tierischer Produkte, zeigen, wie wichtig dieser Bereich auch für die Gesellschaft und damit auch im One Health Konzept ist (Greiner et al. 2017). Es ist daher wichtig dieses Themengebiet interdisziplinär im Studium zu lehren und die Studierenden mit VPH-Fällen zu konfrontieren und für diesen Bereich zu motivieren.

Der Querschnittsunterricht ist eine interdisziplinäre Lehre von 196 Stunden im Tiermedizinstudium, in dem praxisrelevante Fallbeispiele zu klinischen und VPH-Themen den Studierenden gelehrt werden sollen (Bundesministerium für Gesundheit 2006). Aufgrund einer Studierendenevaluation und der Visitation der EAEVE (European Association of Establishments for Veterinary Education) stellte sich heraus, dass dieser Unterricht am Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin nicht interdisziplinär genug gelehrt wurde und auch nur einen geringgradigen VPH-Anteil aufwies (EAEVE 2007; Schunter 2016). Die Studierenden konnten daher keinen Mehrwert des Querschnittsunterrichts erkennen. Im Rahmen dieses Dissertationsprojektes wurde ein neues fallbasiertes Blended Learning (BL) Konzept in den Querschnittsunterricht am Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin vom 6.- 8. Semester eingeführt und systematisch evaluiert. Dabei sind 11 verschiedene VPH-Onlinefälle in den Themenbereichen Tierschutz, Tierseuchenbekämpfung, Lebensmittelsicherheit und Epidemiologie entstanden. Drei dieser Fälle wurden zusätzlich von Studierenden für ihre Kommiliton\*innen erstellt.

Untersucht wurden die Akzeptanz des Formats, die subjektive Lernmotivation und der Lerngewinn sowie das Interesse der Studierenden an den angebotenen Themenkomplexen aus dem Bereich VPH. Dies wurde auf zwei verschiedenen Ebenen untersucht. Erstens durch die umfangreiche Evaluation eines Pilotfalls und anschließendem Pilotmodul zum Thema Ausbruchsuntersuchungen und Zoonosen in Bezug auf die Fallstruktur, die Benutzbarkeit, das BL-Format, die Lernmotivation und den Lerngewinn. Zweitens durch die Etablierung des fallbasierten BL-Ansatzes in dem gesamten Querschnittsunterricht über drei Semester und dem damit einhergehenden Vergleich der Lernmotivation und des -gewinns zwischen dem alten und dem neuen Format.

Es zeigte sich, dass die Studierenden das fallbasierte BL-Konzept sehr gut in ihrer VPH-Lehre akzeptieren, dadurch einen subjektiven Lerngewinn erzielen können und motiviert waren, an den VPH-Fällen teilzunehmen. Für das Pilotmodul gaben 87% der Studierenden an, gerne an



den Fällen gearbeitet zu haben und 77% der Studierenden gaben an, dass sich ihr Interesse an dem angebotenen Themenkomplex durch dieses Lehrkonzept verstärkt hat.

Diese Ergebnisse können als Anreiz genutzt werden, um weitere fallbasierte BL-Konzepte in die VPH-Lehre zu integrieren und damit das Interesse der Studierenden für diese Themen zu verstärken.

## 6. Summary

### **Case based blended learning as teaching method for interdisciplinary Veterinary Public Health education**

Veterinary Public Health is an important part of the veterinary curriculum. Emerging diseases, globalization, and with that, the increasing trade of animal products show, how important this topic is for society and in the One Health concept (Greiner et al. 2017). It is therefore important to teach VPH in an interdisciplinary way, confront students with VPH cases and motivate them for this topic.

Interdisciplinary lectures is a course of 196 hours in the German veterinary curriculum, in which practical case studies on clinical and VPH topics should be taught (Bundesministerium für Gesundheit 2006). Based on a student evaluation and the visitation of the EAEVE (European Association of Establishments for Veterinary Education) at the Department of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin, it was found that these lectures only had a low interdisciplinarity and a low VPH content (EAEVE 2007; Schunter 2016). Therefore, students could not see any added value of the interdisciplinary lectures for their studies.

In this dissertation project, a new case-based BL concept was introduced and systematically evaluated in interdisciplinary lectures at FB-VM FUB from 6<sup>th</sup>-8<sup>th</sup> semester. In total 11 different VPH online cases with the main topics of animal welfare, epizootic disease control, food safety and epidemiology were created. Three of these cases were created by students for students.

The acceptance of the format, the subjective learning motivation and knowledge gain as well as the interest of the students in the offered topic complexes in the field of VPH were investigated. This was investigated on two different levels.

First, by extensively evaluating a pilot case and subsequent pilot module on the topic of outbreak investigations and zoonoses in terms of case structure, usability, blended learning format, learning motivation, and learning gain. Second, by establishing the case-based blended learning approach throughout interdisciplinary lectures over three semesters, and thus comparing learning motivation and knowledge gain between the old and new formats.

It was found that students were well-accepting of the case-based BL approach in their VPH lectures, were able to make subjective learning gains as a result, and were motivated to participate in the VPH cases. For the pilot module, 87% of the students reported that they enjoyed working on the cases and 77% of the students indicated that the interest in the subject was enhanced by this teaching concept.

These results can be used as an incentive to integrate more case-based BL into VPH teaching to increase the students interest in these topics.

## 7. Literaturverzeichnis

- Acor G K (2005): "Blended" online technology: maximizing instructor reach. *J Vet Med Educ.*, 32 (1), 51–56. doi: 10.3138/jvme.32.1.51
- Alammary A, Sheard J, Carbone A (2014): Blended learning in higher education: Three different design approaches. *Australasian Journal of Educational Technology*, 30 (4). doi: 10.14742/ajet.693
- Alberts C M, Stevenson C D (2017): Development of a Reality-Based Multimedia Case Study Teaching Method and its Effect on Students' Planned Food Safety Behaviors. *J Food Sci Educ.*, 16 (1), 10–18. doi: 10.1111/1541-4329.12095
- Alessandrini B, D'Albenzio S, Turrini M, Valerie L, Moretti M, Pediconi O, Callegari M L, Lelli R (2012): Emergency management: e-learning as an immediate response to veterinary training needs. *Vet Ital.* 48 (2), 219–255.
- Allenspach K, Bell J, Whittlestone K D (2008): Interactive clinical cases in veterinary education used to promote independent study. *J Vet Med Educ.*, 35 (4), 589–594. doi: 10.3138/jvme.35.4.589
- Alonso S, Dürr S, Fahrion A, Harisberger M, Papadopoulou C, Zimmerli U (2013): European veterinary public health specialization: post-graduate training and expectations of potential employers. *J Vet Med Educ.*, 40 (1), 76–83. doi: 10.3138/jvme.0512-034R
- Arenas-Gamboa A M, Simmons H L, Werre S R, Krecek R C (2021): Bench to Shop™: An Interdisciplinary Training Program for Transitioning of Transboundary Animal Disease Research to Commercialization. *J Vet Med Educ.*, 48 (3), 301–309. doi: 10.3138/jvme.2019-0048
- Arnold P, Kilian L, Thillosen A, Zimmer G M (2018): *Handbuch E-Learning. Lehren und Lernen mit digitalen Medien.* 5. Auflage, Bielefeld - W. Bertelsmann Verlag. ISBN: 978-3-8252-4965-6
- Back D A, Haberstroh N, Antolic A, Sostmann K, Schmidmaier G, Hoff E (2014): Blended learning approach improves teaching in a problem-based learning environment in orthopedics - a pilot study. *BMC Med Educ.* 14, 17. doi: 10.1186/1472-6920-14-17
- Berk R A (2005): Survey of 12 Strategies to Measure Teaching Effectiveness. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 17 (1), 48–62.
- Bernkopf M, Franz S, Baumgartner W (2010): Experiences with a blended learning course for clinical veterinary education at the University of Veterinary Medicine Vienna, Austria. *Tierärztliche Praxis Großtiere*, 2, 99–108.
- Berrian A M, Feyes E, Hsiao C Y J, Wittum T E (2020): Multimodal Integration of Active Learning in the Veterinary Classroom. *J Vet Med Educ.*, e20190127. doi: 10.3138/jvme.2019-0127

- Bloom B S, Engelhart M D, Furst E J, Walker H H, Krathwohl D R (1956): Taxonomy of Educational Objectives. The Classification of Educational Goals, Handbook 1: Cognitive Domain, London - Addison-Wesley Longman Ltd. ISBN: 0582280109
- Boelens R, Wever B de, Voet M (2017): Four key challenges to the design of blended learning: A systematic literature review. *Educational Research Review* 22, 1–18. doi: 10.1016/j.edurev.2017.06.001
- Börchers M, Tipold A, Pfarrer C, Fischer M R, Ehlers J P (2010): Akzeptanz von fallbasiertem, interaktivem eLearning in der Tiermedizin am Beispiel des CASUS-System. *Tierärztliche Praxis* 38, K, 379–388.
- Bovill C, Cook-Sather A, Felten P (2011): Students as co-creators of teaching approaches, course design, and curricula: implications for academic developers. *International Journal for Academic Development*, 16 (2), 133–145. doi: 10.1080/1360144X.2011.568690
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2016): Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten. *Bundesgesetzblatt Jahrgang 2016 Teil I Nr. 66*, 3341 - 3344
- Bundesministerium für Gesundheit (1999): Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten sowie zur Änderung anderer approbationsrechtlicher Vorschriften. *Bundesgesetzblatt Jahrgang 1999 Teil I Nr. 50*, 2162 - 2192
- Bundesministerium für Gesundheit (2006): Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten vom 27. Juli 2006 (BGBl. I S. 1827), die zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 15. August 2019 (BGBl. I S. 1307) geändert worden ist. *Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2006 Teil I Nr. 38*, 1827 - 1856
- Bundestierärzteordnung (1981): "Bundes-Tierärzteordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 20. November 1981 (BGBl. I S. 1193), die zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 15. August 2019 (BGBl. I S. 1307) geändert worden ist". *Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1981, Teil I*, 1194 - 1198
- Cake M, McArthur M L, Mansfield C F, Zaki S, Carbonneau K, Matthew S M (2019): Challenging identity: development of a measure of veterinary career motivations. *Vet Rec.*, 186 (12), 386. doi: 10.1136/vr.105510
- Chen J, Zhou J, Wang Y, Qi G, Xia C, Mo G, Zhang Z (2020): Blended learning in basic medical laboratory courses improves medical students' abilities in self-learning, understanding, and problem solving. *Adv Physiol Educ.*, 44 (1), 9–14. doi: 10.1152/advan.00076.2019
- Childs S, Blenkinsopp E, Hall A, Walton G (2005): Effective e-learning for health professionals and students—barriers and their solutions. A systematic review of the literature—findings from the HeXL project. *Health Info Libr J.*, 22 (Suppl 2), 20–32. doi: 10.1111/j.1470-3327.2005.00614.x
- Chiu E S, Lee J, Malmberg J, Fagre A, Dannemiller N G, Stuchin M, Golas B, Huyvaert K P (2020): Teaching Wildlife Disease Outbreak Response Through a Collaborative One Health Workshop. *J Vet Med Educ.*, 47 (4), 402–407. doi: 10.3138/jvme.2018-0020

- Cifuentes L, Mercer R, Alvarez O, Bettati R (2010): An Architecture for Case-based Learning. *TechTrends*, 54 (6), 44–50. doi: 10.1007/s11528-010-0453-9
- Cleaveland S, Laurenson M K, Taylor L H (2001): Diseases of humans and their domestic mammals: pathogen characteristics, host range and the risk of emergence. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.*, 356 (1411), 991–999. doi: 10.1098/rstb.2001.0889
- Cook D A (2010): Twelve tips for evaluating educational programs. *Med Teach.*, 32 (4), 296–301. doi: 10.3109/01421590903480121
- Cook-Sather A, Matthews K E, Ntem A, Leathwick S (2018): What we talk about when we talk about Students as Partners. *IJSaP*, 2 (2), 1–9. doi: 10.15173/ijasp.v2i2.3790
- Crothers A J, Bagg J, McKerlie R (2017): The Flipped Classroom for pre-clinical dental skills teaching - a reflective commentary. *Br Dent J.*, 222 (9), 709–713. doi: 10.1038/sj.bdj.2017.409
- Crowther E, Baillie S (2016): A method of developing and introducing case-based learning to a preclinical veterinary curriculum. *Anat Sci Educ.*, 9 (1), 80–89. doi: 10.1002/ase.1530
- Cutler S J, Fooks A R, van der Poel W H M (2010): Public health threat of new, reemerging, and neglected zoonoses in the industrialized world. *Emerg Infect Dis.*, 16 (1), 1–7. doi: 10.3201/eid1601.081467
- Datta A K, Ukidwe M S, Way D G (2020): Simulation-based enhancement of learning: The case of food safety. *J Food Sci Educ.*, 19 (3), 192–211. doi: 10.1111/1541-4329.12199
- Daunt L A, Umeonusulu P I, Gladman J R F, Blundell A G, Conroy S P, Gordon A L (2013): Undergraduate teaching in geriatric medicine using computer-aided learning improves student performance in examinations. *Age and ageing* 42, 4, 541–544. doi: 10.1093/ageing/aft061
- Davis M H (1999): AMEE Medical Education Guide No. 15: Problem-based learning: a practical guide. *Med Teach.*, 21 (2), 130–140. doi: 10.1080/01421599979743
- Deci E L, Ryan R M (2000): The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11 (4), 227–268. doi: 10.1207/S15327965PLI1104\_01
- Deci E L, Ryan R M (2012): Self-Determination Theory. In *Handbook of Theories of Social Psychology: Volume 1*, 1. Auflage/Hrsg: P. van Lange, A. Kruglanski, E. Higgins, London - Eds. SAGE Publications Ltd, 416–437. ISBN: 9780857029607, doi: 10.4135/9781446249215.n21
- DeTar L G, Alber J M, Behar-Horenstein L S, Spencer T G (2016): A Mixed-Methods Analysis of Changing Student Confidence in an Online Shelter Medicine Course. *J Vet Med Educ.*, 43 (4), 434–444. doi: 10.3138/jvme.1115-182R
- Dommeier C J, Baum P, Hanna R W, Chapman K S (2004): Gathering faculty teaching evaluations by in-class and online surveys: their effects on response rates and evaluations. *Assess Eval High Educ.*, 29 (5), 611–623.

doi: 10.1080/02602930410001689171

Dooley L M, Frankland S, Boller E, Tudor E (2018): Implementing the Flipped Classroom in a Veterinary Pre-clinical Science Course: Student Engagement, Performance, and Satisfaction. *J Vet Med Educ.*, 45 (2), 195–203. doi: 10.3138/jvme.1116-173r

Doyle E, Buckley P, McCarthy B (2021): The impact of content co-creation on academic achievement. *Assess Eval High Educ.*, 46, 3, 494–507. doi: 10.1080/02602938.2020.1782832

Driscoll M (2002): Blended Learning. Let`s get beyond the hype. *E-Learning*, 3 (3).

Du C (2011): A Comparison Of Traditional And Blended Learning In Introductory Principles Of Accounting Course. *American Journal of Business Education*, 4 (9), 1-10. doi: 10.19030/ajbe.v4i9.5614

Duijvestijn M B H M, van der Wiel B M W K, Vinke C M, Diaz Espineira M M, Bok H G J, Vernooij J C M (2021): Implementation of a Blended Learning Module to Teach Handling, Restraint, and Physical Examination of Cats in Undergraduate Veterinary Training. *J Vet Med Educ.*, e20200160. doi: 10.3138/jvme-2020-0160

Dziuban C, Graham C R, Moskal P D, Norberg A, Sicilia N (2018): Blended learning: the new normal and emerging technologies. *Int J Educ Technol High Educ* 15, 1. doi: /10.1186/s41239-017-0087-5

EAEVE (2007): Report on the visit to the faculty of veterinary medicine of Freie Universität Berlin (persönliche Kommunikation).

EAEVE, FVE (2016) : EUROPEAN SYSTEM OF EVALUATION OF VETERINARY TRAINING (ESEVT): Manual of Standard Operating Procedures 2016. Abgerufen am 22.04.2021 um 13:00 Uhr, von [https://www.eaeve.org/fileadmin/downloads/SOP/ESEVT\\_SOP\\_May\\_2016\\_amended\\_Annex\\_8\\_approved\\_by\\_ExCom\\_on\\_29\\_May\\_2019.pdf](https://www.eaeve.org/fileadmin/downloads/SOP/ESEVT_SOP_May_2016_amended_Annex_8_approved_by_ExCom_on_29_May_2019.pdf). 22 April 2021.

Ehlers J P, Vörös K, Tipold A, Nolte I (2010): Teaching the examination of the dog's heart in a blended learning setting. an effective way of using "new media". *GMS Med Inform Biom Epidemi.*, 6 (2), 1–10. doi: 10.3205/mibe000107

Europäische Union (2013): Richtlinie 2013/55/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2013 zur Änderung der Richtlinie 2005/36/EG über die Anerkennung von Berufsqualifikationen und der Verordnung (EU) Nr. 1024/2012 über die Verwaltungszusammenarbeit mit Hilfe des Binnenmarkt-Informationssystems (IMI-Verordnung)Text von Bedeutung für den EWR., Amtsblatt der Europäischen Union, 28.12.2013

Everaert P, Opdecam E, Maussen S (2017): The Relationship Between Motivation, Learning Approaches, Academic Performance and Time Spent. *Accounting Education*, 26 (1), 78–107. doi: 10.1080/09639284.2016.1274911

- Fosgate G T (2008): Veterinary student and veterinarian attitudes toward veterinary public health and epidemiology. *JAVMA* 233, (2), 240–247. doi: 10.2460/javma.233.2.240
- Freeman M S, Burkette G (2019): Storytelling in the Accounting Classroom. *The Accounting Educators' Journal*, 29, 1, 29–39.
- Frye A W, Hemmer P A (2012): Program evaluation models and related theories: AMEE guide no. 67. *Med. Teach.* 34 (5), e288-299. doi: 10.3109/0142159X.2012.668637
- Galway L P, Corbett K K, Takaro T K, Tairyan K, Frank E (2014): A novel integration of online and flipped classroom instructional models in public health higher education. *BMC Med Educ.* 14, 181. doi: 10.1186/1472-6920-14-181
- Garrison D R, Kanuka H (2004): Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education* 7 (2), 95–105. doi: 10.1016/j.iheduc.2004.02.001
- Goos M, Salomons A (2017): Measuring teaching quality in higher education: assessing selection bias in course evaluations. *Res High Educ* 58 (4), 341–364. doi: 10.1007/s11162-016-9429-8
- Graham C R, Woodfield W, Harrison J B (2013): A framework for institutional adoption and implementation of blended learning in higher education. *The Internet and Higher Education*, 18, 4–14. doi: 10.1016/j.iheduc.2012.09.003
- Greiner M, Baumann M, Campe A, Doherr M G, Gareis M, Greif G, Kramer M, Kreienbrock L, Pfeffer M, Rösler U, Sauter-Louis C (2017): Zur Rolle der Veterinärmedizin im Bereich Public Health. *Deutsches Tierärzteblatt* 65 (2), 158–161.
- Hege I, Ropp V, Adler M, Radon K, Mäscher G, Lyon H, Fischer M R (2007): Experiences with different integration strategies of case-based e-learning. *Med Teach.* 29 (8), 791–797. doi: 10.1080/01421590701589193
- Hoffman K M (2003): Online Course Evaluation and Reporting in Higher Education. *New Directions for Teaching and Learning*, 96, 25–29. doi: 10.1002/tl.119
- Iatridou D, Bravo A, Saunders J (2021): One Health Interdisciplinary Collaboration in Veterinary Education Establishments in Europe: Mapping Implementation and Reflecting on Promotion. *J Vet Med Educ*, e20200019. doi: 10.3138/jvme-2020-0019
- Idowu Y, Muir E, Easton G (2016): Problem-based learning case writing by students based on early years clinical attachments: a focus group evaluation. *JRSM open*. doi: 10.1177/2054270415622776
- Kahn L H (2006): Confronting zoonoses, linking human and veterinary medicine. *Emerg Infect Dis.*, 12 (4), 556–561. doi: 10.3201/eid1204.050956
- Kaplan M M, Bögel K (1991): Historical perspective of the origins and development of international veterinary public health in the World Health Organisation. *Rev Sci Tech.*, 10 (4), 915–931. doi: 10.20506/rst.10.4.584



- Keller J M (1987): Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of instructional development*, 10, 2–10. doi: 10.1007/BF02905780
- Kelly A M, Marshak R R (2007): Veterinary medicine, global health. *JAVMA*, 231 (12), 1806–1808. doi: 10.2460/javma.231.12.1806
- Kelly R F, Mihm-Carmichael M, Hammond J A (2021): Students' Engagement in and Perceptions of Blended Learning in a Clinical Module in a Veterinary Degree Program. *J Vet Med Educ*. 48 (2), 181–195. doi: 10.3138/jvme.2019-0018
- Kim S, Phillips W R, Pinsky L, Brock D, Phillips K, Keary J (2006): A conceptual framework for developing teaching cases: a review and synthesis of the literature across disciplines. *Med Educ*. 40 (9), 867–876. doi: 10.1111/j.1365-2929.2006.02544.x
- King S E, Arnold K C (2012): Blended Learning Environments in Higher Education: A Case Study of How Professors Make It Happen. *Mid-Western Educational Researcher* 25, 1/2, 44–59.
- Kiviniemi M T (2014): Effects of a blended learning approach on student outcomes in a graduate-level public health course. *BMC Med Educ*. 14, 47. doi: 10.1186/1472-6920-14-47
- Kleinsorgen C, Köckritz-Blickwede M von, Naim H Y, Branitzki-Heinemann K, Kankofer M, Mándoki M, Adler M, Tipold A, Ehlers J P (2018): Impact of Virtual Patients as Optional Learning Material in Veterinary Biochemistry Education. *J Vet Med Educ*. 45 (2), 177–187. doi: 10.3138/jvme.1016-155r1
- Koch M, Fischer M R, Vandavelde M, Tipold A, Ehlers J P (2010): Erfahrungen aus Entwicklung und Einsatz eines interdisziplinären Blended-Learning-Wahlpflichtfachs an zwei tiermedizinischen Hochschulen. *ZFHE* 5 (1), 88–107.
- Kolb S, Wengenroth L, Hege I, Praml G, Nowak D, Cantineau J, Cantineau A, Gonzalez M, Monso E, Pauncu E A, Dev Vellore A, Godnic-Cvar J, Radon K, NetWoRM Group (2009): Case based e-learning in occupational medicine--a European approach. *J Occup Environ Med*. 51 (6), 647–653. doi: 10.1097/JOM.0b013e3181a90af6
- Könings K D, Mordang S, Smeenk F, Stassen L, Ramani S (2020): Learner involvement in the co-creation of teaching and learning: AMEE Guide No. 138. *Med Teach*,, 1-13. doi: 10.1080/0142159X.2020.1838464
- Kraft S (2003): Blended Learning - ein Weg zur Integration von E-Learning und Präsenzlernen. *REPORT Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung: Erfahrungen mit Neuen Medien*, 2, 43–52.
- Li S, Ye X, Chen W (2019): Practice and effectiveness of "nursing case-based learning" course on nursing student's critical thinking ability: A comparative study. *Nurs Educ Pract*. 36, 91–96. doi: 10.1016/j.nepr.2019.03.007
- Liatis T, Patel B, Huang M, Buren L, Kotsadam G (2020): Student Involvement in Global Veterinary Education and Curricula: 7 Years of Progress (2013-2019). *J Vet Med Educ*. 47 (4), 379–383. doi: 10.3138/jvme.2018-0021

- Lichvar A B, Hedges A, Benedict N J, Donihi A C (2016): Combination of a Flipped Classroom Format and a Virtual Patient Case to Enhance Active Learning in a Required Therapeutics Course. *Am J Pharm Educ.* 80 (10), 175. doi: 10.5688/ajpe8010175
- Lim F P (2017): An Analysis of Synchronous and Asynchronous Communication Tools in e-Learning. *Advanced Science and Technology Letters*, 134, 230–234. doi: 10.14257/astl.2017.143.46
- Lipman L J, Barnier V M, De Balogh K K (2003): International cooperation in veterinary public health curricula using web-based distance interactive education. *J Vet Med Educ.* 30 (4), 358–359. doi: 10.3138/jvme.30.4.358
- Maccabe A T, Matchett K E, Hueston W D (2008): The need for public-health veterinarians as seen by future employers. *J Vet Med Educ.* 35 (2), 269–274. doi: 10.3138/jvme.35.2.269
- Matthews K E (2017): Five Propositions for Genuine Students as Partners Practice. *International Journal for Students as Partners*, 1(2). doi: 10.15173/ijpsap.v1i2.3315
- Maycock K W, Lambert J, Bane D (2018): Flipping learning not just content: A 4-year action research study investigating the appropriate level of flipped learning. *J Comput Assist Learn* 34 (6), 661–672. doi: 10.1111/jcal.12274
- McKerlie R A, Rennie E, Hudda S, McAllan W, Al-Ani Z, McLean W, Bagg J (2018): Facilitation of student-staff partnership in development of digital learning tools through a special study module. *International Journal for Students as Partners* 2 (1), 121–129. doi: 10.15173/ijpsap.v2i1.3235
- Mercer-Mapstone L, Dvorakova L S, Matthews K E, Abbot S, Cheng B, Felten P, Knorr K, Marquis E, Shammas R, Swaim K (2017): A Systematic Literature Review of Students as Partners in Higher Education. *International Journal for Students as Partners* 1 (1). doi: 10.15173/ijpsap.v1i1.3119
- Morrison J (2003): ABC of learning and teaching in medicine: Evaluation. *BMJ* 326 (7385), 385–387. doi: 10.1136/bmj.326.7385.385
- Moss J, Graham H (2002): Use of electronic surveys in course evaluation. *BJET* 33 (5), 583–592. doi: 10.1111/1467-8535.00293
- Nehme M (2010): E-learning and Students' Motivation. *Legal Education Review* 20 (1) Art.11, 223-239.
- Niegemann H M, Dogmal S, Hessel S, Hein A, Hupfer M, Zobel A (2008): *Kompodium multimediales Lernen*. Berlin, Heidelberg - Springer Verlag. ISBN: 978-3-540-37225-7, doi:10.1007/978-3-540-37226-4
- Niemiec M, Otte G (2010): An Administrators's Guide to the Whys and Hows of Blended Learning. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 13 (1), 19–30.

- Oliver M, Trigwell K (2005): Can 'Blended Learning' Be Redeemed? *E-Learning and Digital Media*, 2 (1), 17–26. doi: 10.2304/elea.2005.2.1.17
- Orsini C, Binnie V I, Wilson S L (2016): Determinants and outcomes of motivation in health professions education: a systematic review based on self-determination theory. *J Educ Eval Health Prof.* 13, 19. doi: 10.3352/jeehp.2016.13.19
- Ortega C, Parilla G, De Balogh K, De Rosa M, Gimeno O, Estol L, Dobosh D, Leguia G, Falcon N, Fonseca A, Torres M, Caballero M, Quiros J, Vilhena M C, Villamil L C, Cediell N, De Meneghi D (2007): New Approaches for Education and Training in Veterinary Public Health: The SAPUVET Projects. *J Vet Med Educ.*, 34 (4), 492–496. doi: 10.3138/jvme.34.4.492
- Pereira J A, Pleguezuelos E, Merí A, Molina-Ros A, Molina-Tomás M C, Masdeu C (2007): Effectiveness of using blended learning strategies for teaching and learning human anatomy. *Med Educ.*, 41 (2), 189–195. doi: 10.1111/j.1365-2929.2006.02672.x
- Pleitner A M, Chapin T K, Hammons S R, van Stelten A, Nightingale K K, Wiedmann M, Johnston L M, Oliver H F (2015): Development and Evaluation of a Multi-Institutional Case Studies-Based Course in Food Safety. *J Food Sci Educ.*, 14 (3), 76–85. doi: 10.1111/1541-4329.12058
- Porter W W, Graham C R, Spring K A, Welch K R (2014): Blended learning in higher education: Institutional adoption and implementation. *Computers & Education*, 75, 185–195. doi: 10.1016/j.compedu.2014.02.011
- Ramnanan C J, Pound L D (2017): Advances in medical education and practice: student perceptions of the flipped classroom. *Adv Med Educ Pract.*, 8, 63-73. doi:10.2147/AMEP.S109037
- Rasheed R A, Kamsin A, Abdullah N A (2020): Challenges in the online component of blended learning: A systematic review. *Computers & Education*, 144, 103701. doi: 10.1016/j.compedu.2019.103701
- Reimer R D (2004): Blended Learning – veränderte Formen der Interaktion in der Erwachsenenbildung. REPORT Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung 2004(1): Milieus, Arbeit, Wissen: Realität in der Erwachsenenbildung. 265 - 271
- Reisbig A M, Danielson J A, Wu T F, McArthur H Jr, Krienert A, Girard D, Garlock J (2012): A Study of Depression and Anxiety, General Health, and Academic Performance in Three Cohorts of Veterinary Medical Students across the First Three Semesters of Veterinary School. *J Vet Med Educ.*, 39 (4), 341–358. doi: 10.3138/jvme.0712-065R
- Richardson J T E (2005): Instruments for obtaining student feedback: a review of the literature. *Assess Eval High Educ.*, 30 (4), 387–415. doi: 10.1080/02602930500099193
- Ryan R M, Deci E L (2020): Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. doi: 10.1016/j.cedpsych.2020.101860

- Samulski T D, Taylor L A, La T, Mehr C R, McGrath C M, Wu R I (2018): The utility of adaptive eLearning in cervical cytopathology education. *Cancer cytopathology*, 126 (2), 129–135. doi: 10.1002/cncy.21942
- Sangrà A, Vlachopoulos D, Cabrera N (2012): Building an inclusive definition of e-learning: An approach to the conceptual framework. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13 (2), 145-159. doi: 10.19173/irrodl.v13i2.1161
- Sawras M, Khosa D, Lissemore K, Duffield T, Defarges A (2020): Case-Based e-Learning Experiences of Second-Year Veterinary Students in a Clinical Medicine Course at the Ontario Veterinary College. *J Vet Med Educ.*, 47 (6), 678–694. doi: 10.3138/jvme.2018-0005
- Schank R C (2002): *Designing world-class e-Learning. How IBM, GE, Harvard Business School & Columbia University are Succeeding at e-Learning.* 1. Auflage, New York - McGraw-Hill. ISBN: 0071377727
- Schmidt H G, Rotgans J I, Yew E H J (2011): The process of problem-based learning: what works and why. *Med Educ.*, 45 (8), 792–806. doi: 10.1111/j.1365-2923.2011.04035.x
- Schmidt P L, Trevejo R T, Tkalcic S (2008): Veterinary public health in a problem-based learning curriculum at the Western University of Health Sciences. *J Vet Med Educ.*, 35 (2), 212–218. doi: 10.3138/jvme.35.2.212
- Schönherr W (1991): History of veterinary public health in Europe in the 19th century. *Rev Sci Tech.*, 10 (4), 985–994.
- Schroeder D B (2014): *Katalog der Lehrinhalte lebensmittelhygienischer Fächer an den deutschsprachigen tierärztlichen Ausbildungsstätten.* 3. Auflage, Gießen-DVG Service GmbH. ISBN:978-3-86345-215-2
- Schunter N (2016): *Fachbereichsbezogene Auswertung zentraler und dezentraler Befragungen. AbsolventInnen | Exmatrikulierte | Studierende.* Abgerufen am: 22.02.2019 um 07:17 Uhr, von <http://www.vetmed.fu-berlin.de/studium/qualitaetssicherung/evaluationen/umfrage-studienzufriedenheit/index.html>
- Serrano D R, Dea-Ayuela M A, Gonzalez-Burgos E, Serrano-Gil A, Lalatsa A (2019): Technology-enhanced learning in higher education: How to enhance student engagement through blended learning. *Eur J Educ* 54 (2), 273–286. doi: 10.1111/ejed.12330
- Sharma P (2010): Blended learning. *ELT Journal* 64 (4), 456–458. doi: 10.1093/elt/ccq043
- Shaw N, Rueckert C, Smith J, Tredinnick J, Lee M (2017): Students as Partners in the Real World: A Whole-Institution Approach, A Whole of Institution Case Study. *International Journal for Students as Partners*, 1(1). doi: 10.15173/ijsap.v1i1.3079
- Spooren P, Brockx B, Mortelmans D (2013): On the Validity of Student Evaluation of Teaching. *Review of Educational Research*, 83 (4), 598–642. doi:10.3102/0034654313496870

- Srinivasan M, Wilkes M, Stevenson F, Nguyen T, Slavin S (2007): Comparing problem-based learning with case-based learning: effects of a major curricular shift at two institutions. *Acad Med.*, 82 (1), 74–82. doi: 10.1097/01.ACM.0000249963.93776.aa
- Studienbüro FB Vetmed FU Berlin (2013 - 2016): Stundenpläne des Querschnittsunterrichts vom 6. - 8. Semester (persönliche Kommunikation).
- Sukut S L, Mayer M N, D'Eon M F, Burbridge B E, Waldner C L (2021): Comparing Two Resources Used to Teach Pulmonary Patterns for a Flipped Veterinary Radiology Course. *J Vet Med Educ.*, 48 (2), 211–216. doi:10.3138/jvme.2019-0049
- Thielsch M T, Brinkmöller B, Forthmann B (2018): Reasons for responding in student evaluation of teaching. *Studies in Educational Evaluation* 56, 189–196. doi:10.1016/j.stueduc.2017.11.008
- Thistlethwaite J E, Davies D, Ekeocha S, Kidd J M, MacDougall C, Matthews P, Purkis J, Clay D (2012): The effectiveness of case-based learning in health professional education. A BEME systematic review: BEME Guide No. 23. *Med Teach.*, 34 (6), e421-444. doi:10.3109/0142159X.2012.680939
- Vogt L, Duckwitz V, Arlt S P, Haimerl P, Bartel A, Hautzinger C, Birk S, Haase S, Ladwig-Wiegand M, Doherr M G (2020): Teaching small animal reproduction via virtual patients. *Reprod Domest Anim.*, 55 (S2), 81–89. doi:10.1111/rda.13598
- Welsh E T, Wanberg C R, Brown K G, Simmering M J (2003): E-learning: emerging uses, empirical results and future directions. *International Journal of Training and Development*, 7 (4), 245–258. doi:10.1046/J.1360-3736.2003.00184.X
- WHO (2017): One Health, Abgerufen am 07.08.2021 um 16:14 Uhr von <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/one-health>
- WHO Study Group (2002): FUTURE TRENDS IN VETERINARY PUBLIC HEALTH. Report of a WHO Study Group. WHO Technical Report Series 907, Geneva, 1–96. ISBN: 92-4-120907-0
- Wood D F (2003): Problem based learning. *BMJ*, 326 (7384), 328–330. doi:10.1136/bmj.326.7384.328
- World Organisation for Animal Health (2019): Terrestrial Animal Health Code. Volume I, General provisions, 28. Auflage, Paris. ISBN: 978-92-95108-85-1
- Yoo M S, Park H R (2015): Effects of case-based learning on communication skills, problem-solving ability, and learning motivation in nursing students. *Nurs Health Sci*, 17(2), 166–172. doi:10.1111/nhs.12151
- Zhang D, Zhou L, Briggs R O, Nunamaker J F (2006): Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Information & Management*, 43, 15–27. doi:10.1016/j.im.2005.01.004

Zhitnitskiy P E (2020): Impact of veterinary students' preparation and learning strategies on academic success in a flipped swine medicine course. *Educ Health Prof*, 3 (1) 8-15. doi:10.4103/EHP.EHP\_32\_19

Ziv A, Wolpe P R, Small S D, Glick S (2003): Simulation-Based Medical Education: An Ethical Imperative. *Acad Med* 78 (8), 783–788. doi:10.1097/00001888-2003080000-00006

Zumbach J, Haider K, Mandl H (2008): Fallbasiertes Lernen: Theoretischer Hintergrund und praktische Anwendung. In *Pädagogische Psychologie in Theorie und Praxis: Ein fallbasiertes Lehrbuch*/ Hrsg: Zumbach, J.; Mandl, H., 1. Auflage, S. 1-11, Göttingen: Hogrefe Verlag, ISBN: 9783840920141



# Anhang

## Anhang zum Paper 1

### SUPPLEMENT 1: ONLINE SURVEY PILOT CASE

#### Usability

Please indicate to what extent the following statements apply to you.

Statement	Strongly disagree		Strongly agree	
I knew where I was at all times during the case.	-	-	-	-
I had a good overview of where I was during the case.	-	-	-	-
I found all necessary information in the glossary.	-	-	-	-
I quickly understood how to use the different functions (of the program).	-	-	-	-
The texts in the case were readable and understandable.	-	-	-	-
I found all necessary information to solve the tasks in the case.	-	-	-	-
The case had a good structure.	-	-	-	-

#### Case-Based Learning

Please indicate to what extent the following statements apply to you.

Statement	Strongly disagree		Strongly agree	
I was able to apply previous knowledge to the case.	-	-	-	-
There was a common theme throughout the case.	-	-	-	-
I felt like I was working on a real case.	-	-	-	-
I now know what to do in a similar case.	-	-	-	-
I could use knowledge from different disciplines.	-	-	-	-
I liked working on the case.	-	-	-	-
Since working on the case, I have developed a stronger interest in the topic.	-	-	-	-



**Table S 1:** Numbers of respondents who agreed to each statement, proportion, and 95% CI (Wilson CI with continuity correction) for the usability of the VPH pilot case in interdisciplinary lectures during the 2016/2017 winter semester at the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin

Usability				
Statement	<i>n</i>	No. agree	Proportion (%)	95% CI
I knew where I was at all times during the case.	120	114	95	89–98
I had a good overview of where I was during the case.	118	100	85	76–91
I found all necessary information in the glossary.	120	104	87	79–92
I quickly understood how to use the different functions (of the program).	120	102	85	77–91
The texts in the case were readable and understandable.	119	116	97	92–100
I found all necessary information to solve the tasks in the case.	120	111	92	86–97
The case had a good structure.	117	115	98	93–100

VPH = veterinary public health; CI = confidence interval

**Table S 2:** Numbers of respondents who agreed to each statement, proportion, and 95% CI (Wilson CI with continuity correction) for the case-based learning of the VPH pilot case of interdisciplinary lectures during 2016/2017 winter semester at the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin

Case-based learning				
Statement	<i>n</i>	No. agree	Proportion (%)	95% CI
I was able to apply previous knowledge to the case.	120	97	81	72–87
There was a common theme throughout the case.	120	117	98	92–100
I felt like I was working on a real case.	120	114	95	89–98
I now know what to do in a similar case.	119	108	91	84–95
I could use knowledge from different disciplines.	120	114	95	89–98
I liked working on the case.	120	94	78	69–85
Since working on the case, I have developed a stronger interest in the topic.	119	82	69	59–77

VPH = veterinary public health; CI = confidence interval

**Didactical usage of media**

Did you find the following functions and materials of the online case helpful?

Function/material	Very useless		Very useful	
Description of learning objectives	-	-	-	-
Video lectures	-	-	-	-
Hands-on videos	-	-	-	-
Animation about raw milk	-	-	-	-
Glossary	-	-	-	-
Textual feedback	-	-	-	-
Optical feedback	-	-	-	-
Notepad	-	-	-	-
Button for support contact	-	-	-	-
Introductory video tutorial	-	-	-	-

**Table S 3:** Numbers of respondents who agreed to each statement, proportion, and 95% CI (Wilson CI with continuity correction) for didactical usage of media of the VPH pilot case of interdisciplinary lectures during the 2016/2017 winter semester at the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin

Function/material	Didactical usage of media			
	<i>n</i>	No. agree	Proportion %	95% CI
Description of learning objectives	98	83	85	76–91
Video lectures	109	99	91	83–96
Hands-on videos	353	340	96	93–98
Animation about raw milk	107	88	82	73–89
Glossary	107	105	98	93–100
Textual feedback	108	103	95	89–99
Optical feedback	115	114	99	95–100
Notepad	54	44	81	68–90
Button for support contact	24	20	83	63–94
Introductory video tutorial	59	49	83	71–91

VPH = veterinary public health; CI = confidence interval

## SUPPLEMENT 2: ONLINE SURVEY OF THE CASES: 2017/2018 AND 2018/2019

### Usability and Difficulty of the Cases

Please indicate to what extent the following statements apply to you.

Statement	Strongly disagree			Strongly agree		
I found all necessary information in the glossary of this online case.	-	-	-	-	-	-
The texts in the online case were easy to read and understand.	-	-	-	-	-	-
The texts in this online case were well structured.	-	-	-	-	-	-
The information given on the cases was sufficient and concrete so that all tasks could be worked on.	-	-	-	-	-	-
The work in this case was associated with clear tasks and objectives.	-	-	-	-	-	-
Statement	Far too easy			Far too difficult		
The level of difficulty of the exercises in this online case was ...	-	-	-	-	-	-

**Table S 4:** Numbers of respondents who agreed to each statement, proportion, and 95% CI (Wilson CI with continuity correction) for the usability and difficulty of the online cases of interdisciplinary lectures in 2017/2018 and 2018/2019 winter semesters at the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin

Usability of the cases				
Statement	<i>n</i>	No. agree	Proportion (%)	95% CI
I found all necessary information in the glossary of this online case.	353	340	96	93–98
The texts in the online case were easy to read and understand.	353	347	98	96–100
The texts in this online case were well structured.	353	340	96	93–98
The information given on the cases was sufficient and concrete so that all tasks could be worked on.	352	338	96	93–98
The work in this case was associated with clear tasks and objectives.	348	334	96	93–98

CI = confidence interval

## SUPPLEMENT 3: PAPER-BASED SURVEY

### Blended Learning Concept

Dear students,

In the following we would like to ask you for your summarized assessment of all interdisciplinary lectures of the courses (combination of in-class lectures and online cases) that you have participated in during the current semester. We are interested in your honest opinion. Please try to answer each question.

Please indicate to what extent the following statements apply to you.

Statement	Strongly disagree			Strongly agree		
The overall concept of the course (online cases and associated face-to-face lectures) was well explained (e.g., allocation of tasks to face-to-face lectures and online activities).	-	-	-	-	-	-
I would have learned more if the topics and tasks had been covered in face-to-face lectures instead of online.	-	-	-	-	-	-
Overall, I learned more through the combination of face-to-face lectures and online activities.	-	-	-	-	-	-
I hope that in the future, in-class lectures will be increasingly replaced by online activities in other courses as well.	-	-	-	-	-	-
The face-to-face lectures about the online cases were sensibly linked to the contents of the online cases.	-	-	-	-	-	-

**Table S 5:** Numbers of respondents who agreed to each statement, proportion, and 95% CI (Wilson CI with continuity correction) for the blended learning approach of interdisciplinary lectures in the 2016/2017 winter semester at the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin

Statement	Blended learning approach			
	<i>n</i>	No. agree	Proportion (%)	95% CI
The overall concept was well explained.	115	109	95	88–98
I would have learned more if the topics and tasks of the online case had been covered in a face-to-face session.	113	22	19	13–28
Overall, I have learned more through the combination of online and face-to-face teaching.	114	95	83	75–90
I would like to work on more online cases in the future.	115	105	91	84–96
The attendance session created a good connection to the case.	115	97	84	76–90

CI = confidence interval

**Self-Assessed Learning Outcome**

Please indicate to what extent the following statements apply to you.

Knowledge	Strongly disagree		Strongly agree	
I know the difference between raw milk and attested milk.	-	-	-	-
I know the definition of raw milk.	-	-	-	-
I know the definition of sell-by date and consumption date.	-	-	-	-
I know the possibilities of raw milk contamination.	-	-	-	-
I know the definition of an outbreak.	-	-	-	-
Comprehension	Strongly disagree		Strongly agree	
I can explain milking hygiene.	-	-	-	-
I can explain the course of an outbreak investigation.	-	-	-	-
I can describe the microbiological properties of <i>Campylobacter</i> .	-	-	-	-
Application	Strongly disagree		Strongly agree	
I can calculate epidemiological values.	-	-	-	-
I can interpret epidemiological values.	-	-	-	-
I can use the regulation (EC) No. 178/2002 and LFGB [German food and feed law] for the marketability of raw milk.	-	-	-	-


**Table S 6:** Numbers of respondents who agreed to each statement, proportion, and 95% CI (Wilson CI with continuity correction) for the self-assessed learning outcomes of interdisciplinary lectures in the 2016/2017, 2017/2018, and 2018/2019 winter semesters at the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin

Self-assessed learning outcomes				
Category of Bloom's taxonomy	<i>n</i>	No. agree	Proportion (%)	95% CI
<b>Knowledge</b>				
Winter 2016/2017	572	553	97	94–98
Winter 2017/2018	432	419	97	94–99
Winter 2018/2019	458	432	94	91–97
<b>Comprehension</b>				
Winter 2016/2017	345	313	91	87–94
Winter 2017/2018	261	237	91	86–94
Winter 2018/2019	272	208	76	70–82
<b>Application</b>				
Winter 2016/2017	343	260	76	70–81
Winter 2017/2018	258	221	86	80–90
Winter 2018/2019	275	215	78	72–83

CI = confidence interval

Note: The category *knowledge* contains five items, *comprehension* contains three items, and *application* contains three items.

## SUPPLEMENT 3: SCREENSHOTS OF THE ONLINE CASE—A SCHOOL TRIP WITH CONSEQUENCES



QuerVet

### A schooltrip with consequences

From time to time it happens that health issues caused by foodborne pathogens. Official veterinarians have to investigate the foodborne disease outbreaks, define its size and extent, identify the source and contaminate products that are linked to the illness.




Abb. 1: Rinder auf der Weide

**Subject**  
Querschnittslehre

**Modul**  
Outbreak investigations and zoonoses

**Case**  
01: A schooltrip with consequences

**Target group**  
7. semester

**Involved institutions**  
Institute of Food Safety and Food Hygiene  
Institute for Veterinary Epidemiology and Biostatistics  
Clinic of Animal Reproduction

#### Mission

In this specific case you get the chance to act as an official veterinarian and work with most common epidemiology methods for outbreak investigations, laboratory tests and take first legal actions.

It will be your turn to find out, which infection the person caught, which pathogens are responsible and what the legal conditions are.

#### Learning objective

After you process the case, you know:

- food testing and laboratory analysis
- common tests for microbial food testing and describe the pathogens
- name and use common legal conditions
- explain and use epidemiology methods and terms (incidence, prevalence, attack rate, relative risk)
- take measures in preventiv customer protection
- explain certain aspects of food production
- tell the difference between the date of minimum durability and the use-by date

#### Previous knowledge

Previous knowledge in consideration of this case should be discussed in:

- Food Hygiene 1 - 6. semester
- Biostatistics - 2. semester
- General infection and epidemic teaching - 5. Semester

#### Duration

about 120 minutes

#### For your information

The actual topics of this case should help you to get more information which are relevant for your exams. The case should help you to cross-link different subjects, also in preparation of the discussion in-class lecture.

**Figure S 1:** First page of the online case *A School Trip with Consequences* within the *Outbreak Investigations and Zoonoses* blended learning module, which is implemented in the interdisciplinary lectures at the Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin

*Notes:* Here students find information regarding the mission of the case, the learning objects, their necessary prior knowledge, and the duration of the case, which helps them to integrate the case into their own knowledge



## A schooltrip with consequences

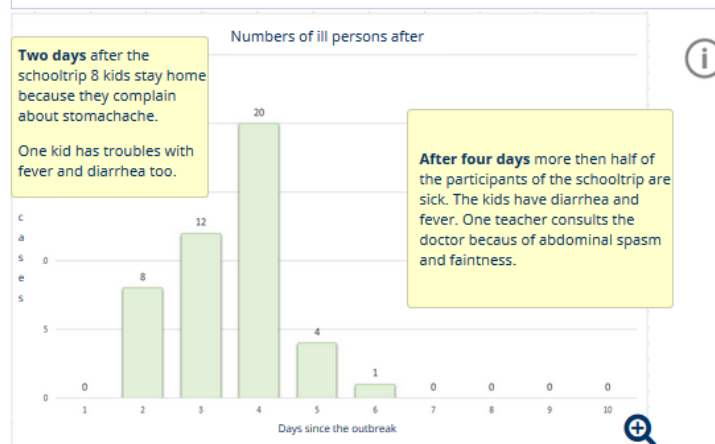
Mission > Epidemiology > The food > Investigation > The end > Evaluation

### Epidemiology

To find out if this case is an outbreak you are calling your colleagues from the health department. You want to get all the informations they got about the 68 participants of this schooltrip.

They tell you:

- how many people are sick
- since when they are sick
- what the people ate



Pic. 2: Here you can see a histogram of the number of ill persons after the schooltrip to a farm. All cases appear after the schooltrip on day 2-6.



How long is the average incubation period of this pathogen based on the graphic?

2 - 5 days ✓

2 - 6 days

1 - 6 days

**Feedback:**

In the shown graphic you can see that there are none infections on day one after the schooltrip. The sickness appeared on day 2-6. The conclusion is that new illnesses show up on 5 days in total. The main cases of illnesses developed between day 2 and 5. Based on the curve we have an average incubation period between 2 and 5 days.

Try again

**Figure S2:** Outbreak curve and multiple-choice question of the online case A School Trip with Consequences in the Outbreak Investigations and Zoonoses blended learning module of interdisciplinary lectures, Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin

Note: Students can find the information from the health department, and they have to decide how long the incubation period is.

## A schooltrip with consequences



Mission > **Epidemiology** > The food > Investigation > The end > Evaluation

### The pathogen

The subsequent step is to put on the sample on a blood agar. After 48 hours incubation the agar looks like:



Which pathogens are shown? If you are not sure get help here: [Cultures](#) 📄.

Check answer



1 / 3 ← →

Pic. 3: blood agar

Source: Institute of Food Safety and Food Hygiene



Have a look at the cultures: **the morphology** of the culture can be evaluated by the size, form, surface, transversal section and colour of the colonies.

Press the info button to get examples for colonies.

Fill out the gap text:



The colonies are  and . The side is  and the surface is

. In the transversal section, the colonies look like .

The colour is .

round  
regular in shape  
irregular  
branched

Check answer

Delete all

**Figure S 3:** Page with different tasks to identify the responsible pathogen in the online case A School Trip with Consequences of the Outbreak Investigations and Zoonoses blended learning module of interdisciplinary lectures, Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin

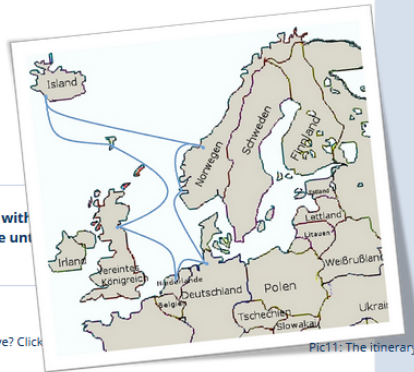


## Infection from the sea

Mission > Laboratory > Pathogen > Food products > Final

### Food-borne diseases

Based on your previous professional knowledge and with your own mind, you prepare for this case. You can use the time unit to indicate which pathogens the laboratory should test for.



Pic11: The itinerary

? What other information about the outbreak would you like to have? Click on the buttons to reveal information. Then write important information on your notepad.

The Itinerary

Number of persons on board

There were 170 passengers and 185 crew members on board.

The storage of food on board

The course of the disease


Food is stored in large refrigerated chambers with different temperature settings. Perishable foods are processed immediately, so that there is virtually no storage.

Persons	Salmon	Trout	Oysters	Shrimps	Tuna	sick
1	-	-	-	x	x	
2	-	-	-	-	x	
3	-	x	x	-	x	x (1 <sup>st</sup> night)
4	-	-	-	-	-	
5	-	-	-	x	-	
6	-	x	-	-	-	
7	-	-	x	-	-	x (2 <sup>nd</sup> day)
8	x	-	x	x	x	x (2 <sup>nd</sup> day)
9	-	-	x	x	-	x (1 <sup>st</sup> night)
10	x	-	-	-	-	
11	-	x	-	-	-	
12	x	-	x	-	-	
13	-	-	-	-	-	
14	x	-	x	-	-	x (2 <sup>nd</sup> night)
15	-	-	-	-	-	
16	-	-	x	x	-	x (2 <sup>nd</sup> day)
17	x	x	-	-	-	
18	-	-	x	-	-	x (2 <sup>nd</sup> day)
19	-	-	-	-	-	
20	-	x	-	-	-	
21	-	-	-	-	-	
22	x	x	x	-	-	
23	-	x	-	x	-	
24	x	x	-	-	x	
25	-	-	x	x	-	x (1 <sup>st</sup> night)
26	x	x	x	-	-	x (1 <sup>st</sup> night)

? Which of these pathogens are commonly found in seafood and fish products? Highlight the information about them.

- streptococcus
- norovirus
- vibrio
- staphylococcus

**Figure S4:** Collection of information on the outbreak in the online case *Infection from the Sea* of the *Outbreak Investigations and Zoonoses* blended learning module of interdisciplinary lectures, Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin  
 Note: By pressing the buttons, information about the journey appears.




## Infection from the sea

Mission > **Laboratory** > Pathogen > Food products > Final

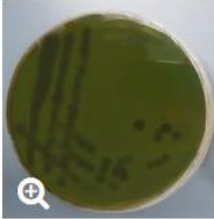
### Pathogen

**Now you have the necessary prior knowledge of microbiology and you can evaluate the results. In the [glossary](#) you will find the properties of the *Vibrio* species listed in the laboratory.**

Here again the pictures from the laboratory:



**Pic. 12: CV-Agar**  
Source: Institute of Food Safety and Food Hygiene, Freie Universität Berlin



**Pic. 13: TCBS Agar**  
Source: Institute of Food Safety and Food Hygiene

**?** Which pathogen could be the cause of the outbreak?

*V.vulnificus*

*V.parahaemolyticus* ✓

*V.cholerae*

**Zurücksetzen**

**Feedback:**

The colony morphology in TCBS-agar and CV-agar indicates *V. parahaemolyticus* as pathogen. To confirm the suspicion, the laboratory performed a real-time PCR. This also revealed *V. parahaemolyticus* as a result.

**Figure S 5:** Multiple-choice task to identify the pathogen of the online case *Infection from the Sea* of the *Outbreak Investigations and Zoonoses* blended learning module of interdisciplinary lectures, Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin, and some further information in the written feedback option

## Anhang zum Paper 2

### Supplement 1

*Table S 1: Technical and didactical aspects identified by the project team for tool selection.*

#### **Aspects covered by the matrix**

Technical	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sustainability and maintenance requirements</li><li>- Licensing costs</li><li>- Integration into the existing IT infrastructure and applications</li><li>- Data storage</li><li>- User interface (back-end)</li></ul>
Didactical	<ul style="list-style-type: none"><li>- Built in feedback options and task types</li><li>- Support and enabling of (inter-)active learning process</li><li>- User interface (front-end)</li></ul>

## Supplement 2

**Table S 2:** List of national requirements for the veterinary interdisciplinary lectures<sup>1</sup> which was divided into clinical medicine and VPH and then assembled with the international Day One Competences and corresponding underpinning knowledge and understanding for veterinary education<sup>2</sup>.

Domain	National requirements, § 53 TAppV	Manual of Standard Operation Procedures, EAEVE 2016	
		Day One Competences	Underpinning Knowledge and Understanding
VPH	Food safety, Milk hygiene: Risk assessment, Quality management and marketability of food products	Perform ante-mortem inspection of animals destined for the food-chain, including paying attention to welfare aspects; correctly identify conditions affecting the quality and safety of products of animal origin, to exclude those animals whose condition means their products are unsuitable for the food-chain. Perform inspection of food and feed including post-mortem inspection of food producing animals and inspection in the field of food technology.	Veterinary public health issues including [...] food hygiene and technology.
	Animal disease control/Zoonoses → Options for painless killing	Recognize suspicious signs of possible notifiable, reportable and zoonotic diseases and take appropriate action, including notifying the relevant authorities.	Awareness of other diseases of international importance that pose a risk to national and international biosecurity and trade. Legislation relating to [...] animal movement, notifiable and reportable disease.
	Animal welfare Ethology	-	The structure, function and behaviour of animals and their physiological and welfare needs, including healthy common domestic animals, captive wildlife and laboratory-housed animals. Legislation relating to animal care and welfare [...]
	Residue problems, environmental	-	-

contaminants and animal hygiene

	Epidemiology	Advise on, and implement, preventative programs appropriate to the species and in line with accepted animal health, welfare and public health standards.	Veterinary public health issues, including epidemiology, transboundary epizootic diseases, zoonotic and food-borne diseases, emerging and re-emerging diseases [...].
<b>VPH/ Clinical</b>	Animal husbandry  herd health management  Animal/Livestock breeding	-	A knowledge of the businesses related to animal breeding, production and keeping. The principles of disease prevention and the promotion of health and welfare.
<b>Veterinary clinical medicine</b>	Internal medicine  Animal Reproduction  Surgery  → Identify and process the origin, diagnosis and treatment of diseases with specific cases  → Considerate specially the impact of the use of ionising radiation or radioactive substances	Prepare accurate clinical and client records, and case reports when necessary, in a form satisfactory to colleagues and understandable by the public. Obtain an accurate and relevant history of the individual animal or animal group, and its/their environment. Perform a complete clinical examination and demonstrate ability in clinical decision-making.  Develop appropriate treatment plans and administer treatment in the interests of the patients and with regard to the resources available.  Collect, preserve and transport samples, select appropriate diagnostic tests, interpret and understand the limitations of the test results.  Understand the contribution that imaging and other diagnostic techniques can make in achieving a diagnosis. Use basic imaging equipment and carry out an examination effectively as appropriate to the case, in accordance with good health and	The aetiology, pathogenesis, clinical signs, diagnosis and treatment of the common diseases and disorders that occur in all common domestic species.

	<p>safety practice and current regulations.</p> <p>Perform aseptic surgery correctly.</p> <p>Assess and manage pain. Recognise when euthanasia is appropriate and perform it with respect of the animal, using an appropriate method, whilst showing sensitivity to the feelings of owners and others, with due regard to the safety of those present; advise on disposal of the carcass.</p>	
Pathological and topographical anatomy	Perform a systematic gross post-mortem examination, record observation, sample tissues, store and transport them.	-
Clinical pharmacology	<p>Access the appropriate sources of data on licensed medicines. Prescribe and dispense medicines correctly and responsibly in accordance with legislation and latest guidance.</p> <p>Safely perform sedation, and general and regional anaesthesia; implement chemical methods of restraint.</p>	Medicines legislation and guidelines on responsible use of medicines, including responsible use of antimicrobials and antiparasitic drugs.
Animal nutrition	Assess the physical condition, welfare and nutritional status of an animal or group of animals and advise the client on principles of husbandry and feeding.	
Veterinary professional legislation	-	-

<sup>1</sup>Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten vom 27. Juli 2006 (BGBl. I S. 1827), die zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 15. August 2019 (BGBl. I S. 1307) geändert worden ist. [Federal Minister of Justice and Consumer Protection. Ordinance on the licensing of veterinarians of July 27, 2006 (Federal Law Gazette I p. 1827), last amended by Article 7 of the Act of August 15, 2019 (Federal Law Gazette I p. 1307)]; TAppV 2006.

<sup>2</sup>European Association of Establishments for Veterinary Education (EAEVE), Federation of Veterinarians of Europe (FVE). European System of Evaluation of Veterinary Training (ESEVT): Manual of Standard Operating Procedures 2016. Available at: [https://www.eaeve.org/fileadmin/downloads/SOP/ESEVT\\_SOP\\_May\\_2016\\_amended\\_Annex\\_8\\_approved\\_by\\_ExCom\\_on\\_29\\_May\\_2019.pdf](https://www.eaeve.org/fileadmin/downloads/SOP/ESEVT_SOP_May_2016_amended_Annex_8_approved_by_ExCom_on_29_May_2019.pdf) Accessed May 22, 2020.

## Supplement 3

**Table S 3:** List of all cases in the interdisciplinary lectures (clinic in blue, VPH in green) at the Faculty of veterinary medicine at Freie Universität Berlin over the semesters 6,7 and 8. Also the different clinics and institutes are listed who collaborated together while building the cases (the pilot case are marked with \*).

Case count	Case diagnosis	Species	Module	Interdisciplinary Collaboration	Sem.
1	Equine Colic - Relocation of the colon ascendens	Equine	Gastrointestinal diseases	Equine Clinic; Institute of Animal Nutrition; Institute of Veterinary Anatomy; Institute of Parasitology and Tropical Veterinary Medicine	6
2	Castration of unanaesthetised piglets	Swine	Animal Welfare	Institute of Animal Welfare, Animal Behaviour and Laboratory Animal Science; Institute of Animal Nutrition;	
3	Illegal puppy trade	Canine		Institute of Virology;	
4	Inappropriate animal husbandry	Canine		Institute of Pharmacology and Toxicology; Ruminant and Swine Clinic	
5	Pregnancy diagnosis with suspected luteal insufficiency*	Canine	Animal Reproduction	Clinic of Animal Reproduction; Institute of Animal Nutrition; Institute of Veterinary Anatomy, Institute of Veterinary Pathology; Small Animal Clinic	7
6	Pyometra	Canine			
7	Benign prostatic hyperplasia	Canine			
8	Atrial fibrillation, Mitral valve insufficiency	Equine	Cardiology	Equine Clinic; Institute of Veterinary Physiology; Institute of Pharmacology and Toxicology; Institute of Veterinary Anatomy	
9	Outbreak of <i>Campylobacter</i> *	Human (Zoonosis)	Outbreak investigation and zoonosis	Institute of Food Safety and Food Hygiene; Institute for Veterinary-Epidemiology and Biostatistics; Institute of Microbiology and Epizootics; Clinic of Reproduction	
10	<i>Listeria</i> outbreak	Sheep (Zoonosis)			
11	<i>Vibrio</i> outbreak	Human (Zoonosis)			
12	<i>Salmonella</i> outbreak	Human (Zoonosis)			

---

13	Lid-edge tearing	Equine	Ophthalmology	Small Animal Clinic – Ophthalmology and Internal Medicine; Institute of Veterinary Anatomy, Institute of Microbiology and Epizootics	8
14	Hypertensive Retinopathy, Hypertension and chronic kidney insufficiency	Feline			
15	Uveitis, Glaucoma, Feline infectious peritonitis	Feline			
16	Equine recurrent uveitis, Leptospirosis	Equine			
17	Cataract, diabetes mellitus	Canine			
18	Equine Asthma, laryngeal paralysis	Equine	Complex diseases	Equine Clinic; Institute of Pharmacology and Toxicology; Institute of Veterinary Anatomy; Institute of Animal Nutrition	
19	Laminitis, Endocrinopathies	Equine			
20	Anthrax outbreak	Ruminant	Epizootic outbreak	Institute of Microbiology and Epizootics; Institute of Food Safety and Food Hygiene; Institute for Veterinary-Epidemiology and Biostatistics; Institute for Animal Hygiene and Environmental Health; Institute of Pathology, Institute of Veterinary Biochemistry	
21	American Foulbrood outbreak	Bees			
22	Outbreak of pseudotuberculosis	Ruminant			
23	<i>Salmonella</i> outbreak	Galliformis			

---



## Fragebögen Alt-Neu

### Fragebogen zum alten Querschnittsunterricht

Liebe Studierende der Veterinärmedizin,

im Folgenden bitten wir Sie um Ihre zusammenfassende Einschätzung **aller bisherigen** Lehrveranstaltungen, an denen Sie im Rahmen der **Querschnittslehre** im laufenden Semester teilgenommen haben. Dabei sind wir an Ihrer ehrlichen Meinung interessiert. Bitte versuchen Sie, jede Frage zu beantworten.

Dieser Bogen wird maschinell ausgewertet. Markieren Sie eine Antwort bitte **KRÄFTIG** (nicht mit Bleistift) in der folgenden Weise:    . Wenn Sie eine Antwort korrigieren möchten, füllen Sie bitte den falsch markierten Kreis und noch etwas darüber hinaus aus, ungefähr so:    .

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen, diesen Fragebogen auszufüllen. Sie unterstützen damit die die Neugestaltung der Querschnittslehre am Fachbereich Veterinärmedizin!

	trifft gar nicht zu						trifft völlig zu k.A.
Ich hatte das Gefühl, dass es sich bei den behandelten Themen um echte Situationen aus dem Berufsalltag handelt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich weiss jetzt, was ich bei vergleichbaren Themen wie den behandelten zu tun hätte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	trifft gar nicht zu						trifft völlig zu k.A.
Bei den behandelten Themen konnte ich gut an mein Vorwissen anknüpfen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bei den behandelten Themen konnte ich Wissen aus verschiedenen Fachgebieten verknüpfen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	trifft gar nicht zu						trifft völlig zu k.A.
Die behandelten Themen wurden stets aus verschiedenen fachlichen Perspektiven vorgestellt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die einzelnen Schritte innerhalb eines Themas bauten aufeinander auf und ich konnte so einen „roten Faden“ erkennen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die vorgestellten Themen hatten stets einen eindeutigen Bezug zur beruflichen Situation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu	k.A
Ich habe gerne an den bisherigen Veranstaltungen der Querschnittslehre teilgenommen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Teilnahme an den bisherigen Veranstaltungen der Querschnittslehre hat mein Interesse an den jeweiligen Themen verstärkt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich verfüge jetzt über ein grundlegendes Verständnis als vor den bisherigen Lehrveranstaltungen des Querschnitts.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mein Verständnis der praktischen tierärztlichen Tätigkeit hat sich durch die bisherigen Lehrveranstaltungen des Querschnitts weiterentwickelt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe in den bisherigen Lehrveranstaltungen des Querschnitts etwas Sinnvolles und Wichtiges gelernt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Fragebogen zum neuen Querschnittsunterricht

Liebe Studierende der Veterinärmedizin,

im Folgenden bitten wir Sie um Ihre zusammenfassende Einschätzung **der ab dem 12. Juni** durchgeführten Lehrveranstaltungen (Kombination aus Präsenzveranstaltungen und Online-Fällen), an denen Sie im Rahmen der **Querschnittslehre** im laufenden Semester teilgenommen haben. Dabei sind wir an Ihrer ehrlichen Meinung interessiert. Bitte versuchen Sie, jede Frage zu beantworten.

Dieser Bogen wird maschinell ausgewertet. Markieren Sie eine Antwort bitte **KRÄFTIG** (nicht mit Bleistift) in der folgenden Weise:    . Wenn Sie eine Antwort korrigieren möchten, füllen Sie bitte den falsch markierten Kreis und noch etwas darüber hinaus aus, ungefähr so:    .

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen, diesen Fragebogen auszufüllen. Sie unterstützen damit die die Neugestaltung der Querschnittslehre am Fachbereich Veterinärmedizin!

	trifft gar nicht zu						trifft völlig zu	k.A.
Ich hatte das Gefühl, dass es sich bei den behandelten Themen um echte Situationen aus dem Berufsalltag handelt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich weiss jetzt, was ich bei vergleichbaren Themen wie den behandelten zu tun hätte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	trifft gar nicht zu						trifft völlig zu	k.A.
Bei den behandelten Themen konnte ich gut an mein Vorwissen anknüpfen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bei den behandelten Themen konnte ich Wissen aus verschiedenen Fachgebieten verknüpfen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	trifft gar nicht zu						trifft völlig zu	k.A.
Die behandelten Themen wurden stets aus verschiedenen fachlichen Perspektiven vorgestellt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die einzelnen Schritte innerhalb eines Themas bauten aufeinander auf und ich konnte so einen „roten Faden“ erkennen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die vorgestellten Themen hatten stets einen eindeutigen Bezug zur beruflichen Situation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu	k.A.
Ich habe gerne an den genannten Veranstaltungen der Querschnittslehre teilgenommen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Teilnahme an den genannten Veranstaltungen der Querschnittslehre hat mein Interesse an den jeweiligen Themen verstärkt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich verfüge jetzt über ein grundlegendes Verständnis als vor den genannten Lehrveranstaltungen des Querschnitts.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mein Verständnis der praktischen tierärztlichen Tätigkeit hat sich durch die genannten Lehrveranstaltungen des Querschnitts weiterentwickelt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe in den genannten Lehrveranstaltungen des Querschnitts etwas Sinnvolles und Wichtiges gelernt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu	k.A.
Das Gesamtkonzept der Veranstaltungen (Online-Fälle und dazugehörige Präsenzveranstaltungen) wurde ausreichend erläutert (z.B. Verteilung von Aufgaben auf Präsenztermin und Online-Aktivitäten).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich hätte mehr gelernt, wenn die online bearbeiteten Themen und Aufgaben im Rahmen von Präsenzterminen behandelt worden wären.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Insgesamt habe ich durch die Kombination von Präsenzterminen und Online-Aktivitäten mehr gelernt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich wünsche mir, dass auch in anderen Lehrveranstaltungen in Zukunft verstärkt Präsenztermine durch Online-Aktivitäten ersetzt werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Präsenzveranstaltung zu den Online-Fällen hat sinnvoll an die Inhalte der Online-Fälle angeknüpft.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich wusste zu jeder Zeit, an welcher Stelle innerhalb der Online-Fälle ich mich befinde.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich hatte von Anfang an eine Übersicht über die einzelnen inhaltlichen Abschnitte der Online-Fälle.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich wusste nach kurzer Einarbeitung, wie ich die verschiedenen Funktionen der Online-Fälle (z.B. Glossar, Notizzettel, Hilfebutton) verwenden kann.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Online-Fälle und ihre einzelnen Elemente sind insgesamt übersichtlich aufgebaut.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sind während der Nutzung der Online-Fälle technische Probleme aufgetreten?	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein					
Falls technische Probleme aufgetreten sind, welche? Bitte nennen Sie den Online-Fall, bei dem die Probleme aufgetreten sind.							

**Fanden Sie die folgenden Funktionen und Materialien der Online-Fälle nützlich? Falls Sie einzelne Funktionen oder Materialien nicht genutzt haben, wählen Sie bitte die entsprechende Antwortoption rechts.**

	garnicht nützlich						sehr nützlich	nicht genutzt
Beschreibung der Lernziele in der Einführung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lehrvorträge als Video	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Videos aus der Praxis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Animationsvideos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interaktive Elemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Filmszenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Glossar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Text-Feedback zu den Übungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Optisches Feedback zu den Übungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Notizzettel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hilfe per Mail (Anforderung über Kontaktbutton)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Videotutorial zur Einführung in die Bedienung der Fälle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Haben Sie mit Blick auf die neu konzipierten Lehrveranstaltungen im Rahmen der Querschnittslehre (Online-Fälle und dazugehörige Präsenzveranstaltungen) Verbesserungsvorschläge, Hinweise oder Anregungen?

Poster



Ein Projekt für die veterinärmedizinische Querschnittslehre

Veronica Duckwitz<sup>1</sup>, Lena Vogt<sup>1</sup>, Claudia Hautzinger<sup>2</sup>, Jeelka Reinhardt<sup>3</sup>, Stephan Birk<sup>1</sup>, Jochen Dietz<sup>4</sup>, Sebastian Haase<sup>2</sup>, Nadine Schunterl<sup>1</sup>, Marcus G. Doherr<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>geteilte Erstautorenschaft, <sup>2</sup>Fachbereich Veterinärmedizin, <sup>3</sup>Center für digitale Systeme, <sup>4</sup>Fachbereich Physik

Die veterinärmedizinische Querschnittslehre an der Freien Universität Berlin ist eine Lehrveranstaltung für die Studierenden des 6. bis 8. Semesters mit einem Umfang von 14 SWS – bisher in 3-stündigen Frontalvorlesungen. Die Inhalte sollen nach Approbationsverordnung (TAppV) mithilfe von praxisrelevanten, interdisziplinären Fallbeispielen angeboten werden. Bei der Umsetzung dieser Vorgaben knüpft das Projekt QuerVet an.



Blended Learning Konzept der Pilotphase



Zentrale Fragestellung: Wird das neue Lehrformat von den Studierenden akzeptiert und werden die fallspezifischen Lernziele erreicht?

- Evaluation zur Bewertung des Falls**
- 131 Studierende (VPH-Fall: N=131; Klinik-Fall: N=128)
  - Evaluation von Nutzung, Nutzerfreundlichkeit, Fallbasierung und Medieneinsatz
  - Nutzung einer 6-stufige Likert Skala (1= trifft gar nicht zu, 6= trifft voll zu)

- Evaluation zur Bewertung des Blended Learning Konzeptes und Erfassung der subjektiven Lernziele**
- 115 Studierende (VPH-Fall: N=115; Klinik-Fall N=95)
  - Nutzung einer 6-stufige Likert Skala (1= trifft gar nicht zu, 6= trifft voll zu)

Ausgewählte Ergebnisse

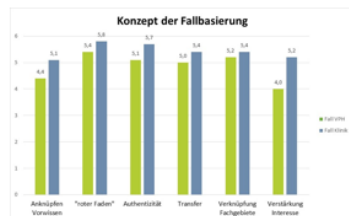


Abb. 1: Wahrnehmung des Konzepts der Fallbasierung durch Studierende (Mittelwerte)

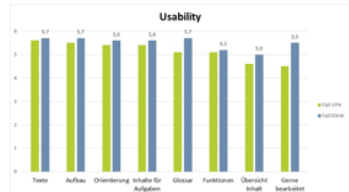


Abb. 2: Bewertung der Usability innerhalb der Falldarstellung durch Studierende (Mittelwerte)

Subjektive Lernziele

Das Erreichen der subjektiven Lernziele durch Studierende mit gut bis sehr gut bewertet (globaler Mittelwert: 5,01).

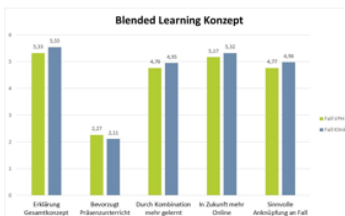


Abb. 3: Bewertung des Blended Learning Konzepts durch Studierende (Mittelwerte)

Ausblick

- Die Lernplattformen sowie das Blended Learning Format werden gut angenommen
- Studierende haben subjektiven Wissensgewinn
- Erstellung weiterer Blended Learning Module für die Querschnittslehre sowie weitere Evaluationen
- Fortlaufende Diskussion über Integration von objektiven Wissenstests

Danksagung

Herzlichen Dank an alle beteiligten Institute und Kliniken, die bei der Erstellung der Pilotfälle mitgewirkt haben.

GMA Jahrestagung, 2017 Münster



Kontakt  
 v.duckwitz@fu-berlin.de  
 lena.vogt@fu-berlin.de  
 www.vetmed.fu-berlin.de/e-learning/quervet

**Abbildung S 1:** Poster - Duckwitz, Veronica; Vogt, Lena; Hautzinger, Claudia; Reinhardt, Jeelka; Haase, Sebastian; Birk, Stephan; Dietz, Jochen; Doherr, Marcus G.(2017): QuerVet – Ein eLearning Projekt für die veterinärmedizinische Querschnittslehre, Gemeinsame Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA) und des Arbeitskreises zur Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin (AKWLZ). Münster, 20.-23.09.2017.



# QuerVet

## Phase 2: Fallbeispiele für die Veterinärmedizin

Lena Vogt<sup>1</sup>, Veronica Duckwitz<sup>2</sup>, Claudia Hautzinger<sup>3</sup>, Jeelka Reinhardt<sup>4</sup>, Stephan Birk<sup>1</sup>, Marcus G. Doherr<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>geleitete Erstautorenschaft, <sup>2</sup>Fachbereich Veterinärmedizin, <sup>3</sup>Universitätsbibliothek - Center für Digitale Systeme



Abb. 1: Beispielseite (let folio) aus dem Kolikfall mit interaktiver Sonographie

Das Projekt QuerVet strukturiert die Querschnittslehre des 6. bis 8. Semesters mit fallbasierten, interdisziplinären und praxisnahen Inhalten seit Juli 2016 um. Nach einer abgeschlossenen Pilotphase mit zwei Fallbeispielen<sup>1</sup> wurde ein neues Semester mit weiteren virtuellen Fällen und einer komplexeren Blended-Learning-Struktur mit zwei Modulen und insgesamt 5 Wochen Online-Lernzeit gestaltet und evaluiert.

Die Studierenden des 6. Semesters im Sommersemester 2017 behandelten einen interdisziplinären Fall zur Kolik beim Pferd und mehrere Problemstellungen aus dem Bereich Tierschutz.

Des Weiteren wurde das neue Konzept im Vergleich zu dem bisher gelehrt Format (Frontalvorlesungen) in Bezug auf die drei Säulen Fallbasierung, Interdisziplinarität und Praxisnähe<sup>2</sup> sowie Lerngewinn und -motivation evaluiert.



Abb. 2: Beispielseite (let folio) aus dem Fall Betäubungslose Ferkelkastration mit Animation

### Vergleich des bisherigen und des neuen Formats

- Werden die Vorgaben der TAppV bezüglich des Querschnitts im neuen Format besser erfüllt?
- Sind die Studierenden motiviert sich auf diese Weise mit den Themen zu beschäftigen und erreichen sie einen subjektiven Lerngewinn?
- Vergleich der Erfüllung der TAppV-Vorgaben durch die drei Säulen Fallbasierung (2 Items), Interdisziplinarität (3 Items) und Praxisnähe (2 Items)
- Lernmotivation und -gewinn im bisherigen und neuen Querschnitt (5 Items)
- Bisheriger Querschnitt n=109 Studierende nach der ersten Semesterhälfte des SoSe 2017
- Neues Format n= 60 Studierende, Ende des SoSe 2017
- Nutzung einer 6-stufigen Antwortskala (1= trifft gar nicht zu, 6= trifft voll zu)

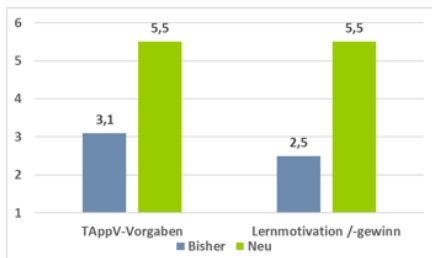


Abb. 3: Vergleich des bisherigen und neuen Formats (Abbildung der Mittelwerte als Skala)

### Evaluation des Blended Learning Konzeptes im 6. Semester

- Umfrage zum Semesterende mittels 5 Items, n=60 Studierende
- Nutzung einer 6-stufigen Antwortskala (1= trifft gar nicht zu, 6= trifft voll zu)

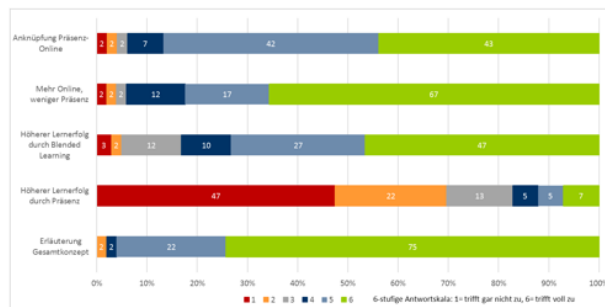


Abb. 2: Bewertung der Usability innerhalb der Fallstudie durch Studierende (Mittelwerte)

### Zusammenfassung der Ergebnisse

In der subjektiven Bewertung durch die Studierenden des 6. Semesters erzielt das neue Format im Vergleich zum bisherigen Format bessere Ergebnisse in Bezug auf die Vorgaben der TAppV. Noch größer ist der Unterschied im Bereich Lernmotivation und Lerngewinn. Das Blended Learning Konzept wird von den Studierenden sehr gut bewertet und mit einem höheren Lernerfolg verbunden.

### Ausblick

- Vollständige Anpassung der Querschnittslehre in das neue Format sowie Integration bestehender Veranstaltungen in die Blended Learning Module
- Sukzessive Übergabe der Organisation und Verantwortung für die Querschnittslehre an Fachvertreter
- Fertigstellung eines Handbuchs für eigenständige Erstellung weiterer Fälle

### Literatur

<sup>1</sup>Duckwitz V, Vogt L, Hautzinger C, Reinhardt J, Hasse S, Birk S, Dietz J, Doherr M. (2017): QuerVet – Ein eLearning Projekt für die veterinärmedizinische Querschnittslehre. In: Gemeinsame Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA) und des Arbeitskreises zur Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin (AKWL), Münster, 20.-23.09.2017. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2017. Doc104.

<sup>2</sup>Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten vom 27. Juli 2006 (BGBl. I S. 1927), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 20. Dezember 2016 (BGBl. I S. 3341) geändert worden ist.

**Danksagung** Herzlichen Dank an alle beteiligten Institute und Kliniken, die bei der Erstellung der Fälle mitgewirkt haben.

GMA Jahrestagung, 2018 Wien



Kontakt  
 quervet@vetmed.fu-berlin.de  
 Vetmed.fu-berlin.de/e-learning/quervet



**Abbildung S 2:** Poster - Vogt, Lena; Duckwitz, Veronica; Reinhardt, Jeelka; Hautzinger, Claudia; Birk, Stephan; Doherr, Marcus (2018): QuerVet – Fallbeispiele für die Veterinärmedizin [Bericht über Forschungsergebnisse], Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA). Wien, 19.-22.09.2018

## Interaktive Veterinary Public Health Fälle in der Querschnittslehre

Das Blended Learning Modul „Ausbruchsuntersuchungen und Zoonosen“

Veronica Duckwitz<sup>1</sup>, Lena Vogt<sup>1</sup>, Claudia Hautzinger<sup>2</sup>, Jeelka Reinhardt<sup>2</sup>, Stephan Birk<sup>1</sup>, Thomas Alter<sup>1</sup>, Marcus Fulde<sup>1</sup>, Carola Fischer-Tenhagen<sup>1</sup>, Nadine Schunter<sup>1</sup>, Marcus G. Doherr<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Fachbereich Veterinärmedizin, <sup>2</sup>Universitätsbibliothek - Center für digitale Systeme

Seit 2016 wird die Querschnittslehre am Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin durch das Projekt QuerVet mithilfe von Blended Learning neu strukturiert. In einem modularen Aufbau werden den Studierenden interdisziplinäre und praxisnahe Fallbeispiele angeboten. Die Hälfte dieser Fälle behandelt Kernprobleme aus dem Bereich Veterinary Public Health (Duckwitz et al. 2017). Eins dieser Module beschäftigt sich mit den Themengebieten Ausbruchsuntersuchungen und Zoonosen.

### Durchführung des Moduls „Ausbruchsuntersuchungen und Zoonosen“

- Inhaltliche Erstellung in Kooperation mit dem Institut für Lebensmittelhygiene und –sicherheit (FU Berlin), der Tierklinik für Fortpflanzung (FU Berlin), dem Institut für Mikrobiologie und Tierseuchen (FU Berlin) und dem Institut für Veterinär-Epidemiologie und Biometrie (FU Berlin)
- Bearbeitung durch 142 Studierende des 7. Semesters im Rahmen der Querschnittslehre im WiSe 17/18
- Moduldauer: 3 Wochen (Woche 1: 1. Online-Fall, Woche 2: 2. Online-Fall, Woche 3: Präsenzveranstaltung)
- Aufbereitung der Fälle mithilfe von Übungen, Entscheidungsfragen, Bildmaterial, Audiointerviews und Lehr- und Animationsvideos
- Interaktive Präsenzveranstaltung: Gemeinsames Lösen eines dritten Falls mithilfe eines Voting-Tools im Hörsaal

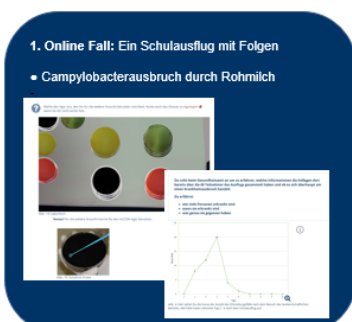


Abb. 1: Beispielseiten aus dem Online Fall: Ein Schulausflug mit Folgen



Abb. 2: Beispielseiten aus dem Online Fall: Die erkrankte Schafherde



Abb. 3: Beispielvotings aus dem Präsenz-Fall: Nachwirkungen einer Hochzeitsfeier

### Fragestellungen: Sind die Studierenden durch das fallbasierte Blended Learning Konzept motiviert, sich mit dem Thema zu beschäftigen und erreichen sie subjektiv einen Lerngewinn?

- Befragung mithilfe von Fragebögen im Anschluss an das Modul in der Präsenzveranstaltung
- 87 Studierende nahmen an der Bewertung teil
- Subjektive Einschätzung der Lernmotivation, des Lerngewinns und der Erreichung von 15 Lernzielen aufgeteilt in die 3 Kategorien Wissen, Verstehen und Anwenden

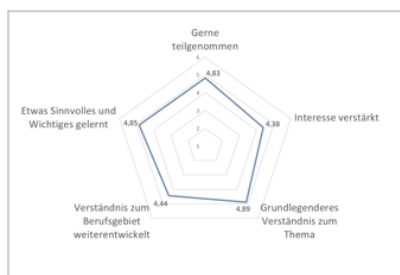


Abb. 4: Bewertung der Lernmotivation und des Lerngewinns (Mittelwerte, 1= trifft gar nicht zu, 6= trifft voll zu)

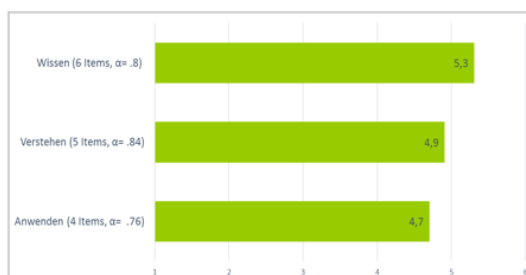


Abb. 5: Bewertung der Lernziele nach Kategorien getrennt (Mittelwerte, 1= trifft gar nicht zu, 6= trifft voll zu),  $\alpha =$  Cronbachs Alpha

**Fazit und Ausblick:** Die Studierenden sind motiviert sich mit Fällen aus dem Themenbereich „Ausbruchsuntersuchungen und Zoonosen“ zu beschäftigen und erreichen dabei subjektiv einen Lerngewinn. Aufgrund dieser guten Bewertung wird das Modul mit einem weiteren Online-Fall aufgestockt und es werden weitere Veterinary Public Health Module entstehen.

**Literatur:** Duckwitz V, Vogt L, Hautzinger C, Reinhardt J, Haase S, Birk S, Dietz J, Doherr M. (2017) QuerVet – Ein eLearning Projekt für die veterinärmedizinische Querschnittslehre. In: Gemeinsame Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA) und des Arbeitskreises zur Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin (AKWLZ), Münster, 20.-23.09.2017. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2017. Doc104.



**Abbildung S 3:** Poster - Duckwitz, Veronica; Reinhardt, Jeelka; Hautzinger, Claudia; Birk, Stephan; Alter, Thomas; Fulde, Marcus; Fischer-Tenhagen, Carola; Vogt, Lena; Doherr, Marcus G. (2018): Interaktive Veterinary Public Health Fälle in der Querschnittslehre, 25. DACH Epidemiologietagung, Veterinary Public Health im Wandel der Zeit, 05.-07.09.2018, Greifswald





## Publikationsverzeichnis

Aus dieser Dissertation sind die folgenden Publikationen hervorgegangen:

Publikationen, die den Kern dieser Arbeit bilden:

1. **Duckwitz, Veronica**; Vogt, Lena; Hautzinger, Claudia; Reinhardt, Jeelka; Bartel, Alexander; Haase, Sebastian; Alter, Thomas; Fulde, Marcus; Bahramsoltani, Mahtab; Doherr, Marcus G. (2021): Teaching interactive outbreak investigations with an interactive blended learning approach; *Journal of Veterinary Medical Education*, <https://doi.org/10.3138/jvme-2020-0077>
2. **Duckwitz, Veronica\***; Vogt, Lena\*; Hautzinger, Claudia; Bartel, Alexander; Haase, Sebastian; Wiegard, Mechthild; Doherr, Marcus G. (2021): Students' acceptance of case-based blended learning in mandatory interdisciplinary lectures for clinical medicine and veterinary public health, *Veterinary Record Open*, 8 (1), e14. <https://doi.org/10.1002/vro2.14>  
\* *geteilte Erstautorenschaft*
3. **Duckwitz, Veronica**; Gnewuch, Leonie; Vogt, Lena; Hautzinger, Claudia; Haase, Sebastian; Fulde, Marcus; Thöne-Reineke, Christa; Wiegard, Mechthild; Doherr, Marcus G. (2021): Creating Veterinary Public Health Online Cases by Students for Students, *Journal of Veterinary Medical Education*, <https://doi.org/10.3138/jvme-2020-0094>

Weitere Publikationen:

1. Vogt, Lena; **Duckwitz, Veronica**; Arlt, Sebastian P.; Haimerl, Peggy; Bartel, Alexander; Hautzinger, Claudia; Birk, Stephan; Haase, Sebastian; Ladwig-Wiegard, Mechthild; Doherr, Marcus G. (2020): Teaching small Animal reproduction via virtual patients, *Reproduction in Domestic Animals*, 55(S2), <https://doi.org/10.1111/rda.13598>

Die Resultate wurden auf folgenden Veranstaltungen vorgestellt:

1. Posterpräsentation: **Duckwitz, Veronica**; Vogt, Lena; Hautzinger, Claudia; Reinhardt, Jeelka; Haase, Sebastian; Birk, Stephan; Dietz, Jochen; Doherr, Marcus G. (2017): QuerVet – Ein eLearning Projekt für die veterinärmedizinische Querschnittslehre, Gemeinsame Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA) und des Arbeitskreises zur Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin (AKWLZ). Münster, 20.-23.09.2017. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2017. doi: 10.3205/17gma104
2. Posterpräsentation: **Duckwitz, Veronica**; Reinhardt, Jeelka; Hautzinger, Claudia; Birk, Stephan; Alter, Thomas; Fulde, Marcus; Fischer-Tenhagen, Carola; Vogt, Lena; Doherr, Marcus G. (2018): Interaktive Veterinary Public Health Fälle in der Querschnittslehre, 25. DACH Epidemiologietagung, Veterinary Public Health im Wandel der Zeit, 05. - 07.09.2018 in Greifswald
3. Posterpräsentation: Vogt, Lena; **Duckwitz, Veronica**; Reinhardt, Jeelka; Hautzinger, Claudia; Birk, Stephan; Doherr, Marcus (2018): QuerVet – Fallbeispiele für die Veterinärmedizin [Bericht über Forschungsergebnisse], Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA). Wien, 19.-22.09.2018. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2018; doi: 10.3205/18gma291

4. Vortrag: Reinhardt, Jeelka; Hautzinger, Claudia; **Duckwitz, Veronica**; Vogt, Lena (2018): „Da will man am liebsten direkt lospraktizieren“ Praxisorientiertes E-Learning als Beitrag zur Hochschulentwicklung - Evaluation eines Pilotprojektes, In: Getto, Barbara [Hrsg.]; Hintze, Patrick [Hrsg.]; Kerres, Michael [Hrsg.]: Digitalisierung und Hochschulentwicklung. Proceedings zur 26. Tagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V. Münster ; New York : Waxmann 2018, S. 77-83
5. Vortrag: Vogt, Lena; **Duckwitz, Veronica**, Hautzinger, Claudia; Reinhardt, Jeelka; Birk, Stephan; Doherr, Marcus G. (2018): „QuerVet“ – Blended-Learning in der veterinärmedizinischen Querschnittslehre, DVG-Kongress Berlin, AK Didaktik und Kommunikationskompetenz
6. Vortrag: Vogt, L; **Duckwitz, V**; Hautzinger, C; Reinhardt, J; Birk, S; Ladwig-Wiegard, M; Thöne-Reineke, C; Doherr, MG (2018): Implementation of 3R in veterinary education through virtual patients 18th Annual Congress of the European Society for Alternatives to Animal Testing (EUSAAT) Linz - 23.-26.09.2018  
ALTEX Proceedings of the European Society for Alternatives to Animal Testing  
Volume 7, No. 2, ISSN: 2194-0479

Weitere Beiträge:

1. e-teaching.org (2019). QuerVet - die neue Querschnittslehre in der Veterinärmedizin. Zuletzt geändert am 26.02.2019. Leibniz-Institut für Wissensmedien: <https://www.e-teaching.org/community/digital-learning-map/quervet-die-neuequerschnittslehre-in-der-veterinaermedizin>. Abgerufen am 27.06.2021 um 13:00 Uhr
2. campus.leben (2017). Veronica Duckwitz, Verena Blindow. Ein virtueller Blick in die Tierarzt-Praxis - Das neue E-Learning-Angebot „QuerVet“ bereitet angehende Veterinäre auf die Vielseitigkeit ihres späteren Berufslebens vor. <https://www.fu-berlin.de/campusleben/lernen-und-lehren/2017/170905-quervet/index.html>. Abgerufen am 27.06.2021 um 13:05 Uhr
3. E-Learning Award 2018: QuerVet – der neue Querschnitt in der Veterinärmedizin, Jahrbuch 2018 – e-learning & Wissensmanagement, Herausgeber: Frank Siepmann, Seite 64 - 65
4. Lena Vogt, Veronica Duckwitz, Marcus G. Doherr (2019): Das Projekt QuerVet der FU-Berlin, In: Veterinärmedizin in der Hauptstadt, Heft 34/35, 14 - 15, Dezember 2019, Jahrgang 20 ISSN: 1613 - 4419

## Danksagung

Zuerst möchte ich mich bei Univ.-Prof. Marcus G. Doherr für seine Betreuung und Unterstützung im Projekt QuerVet und der damit einhergehenden Dissertation bedanken sowie für die Unterstützung im weiteren beruflichen Verlauf. Durch die Arbeit am Institut konnte ich als Berufsanfängerin nicht nur ein wichtiges Projekt koordinieren und darüber meine Dissertation schreiben, sondern habe auch gleichzeitig ein Gebiet der Veterinärmedizin für mich entdeckt, in dem ich mein Wissen weiterentwickeln möchte.

Ein weiteres Dankeschön geht an Frau Dr. Deiner und Herrn Univ.-Prof. Aschenbach, die das QuerVet-Projekt initiiert haben sowie an den E-Learningfonds der FU-Berlin, durch den das Projekt ermöglicht wurde.

Ein besonderes Dankeschön geht zudem an die studentischen Hilfskräfte im QuerVet-Projekt, die eine große Hilfe in der Erstellung der Lehrmaterialien waren und ohne die die letzten Jahre nicht halb so lustig gewesen wären.

Ein großer Dank geht auch an Lena Vogt und Claudia Hautzinger, die mit mir zusammen das QuerVet-Projekt (von klinischer Seite und pädagogischer Seite aus) koordiniert haben und den Querschnittsunterricht zu dem gemacht haben, wie er jetzt existiert.

Außerdem möchte ich mich bei folgenden Personen bedanken:

- Allen Projektpartner\*innen von der CeDiS, mit denen die Zusammenarbeit sehr gut geklappt hat
- Herrn Stephan Birk als Projektpartner im Studienbüro, der viele gute Ideen mit in das Projekt gebracht hat
- Frau Univ.-Prof. Mahtab Bahramsoltani, die mich dazu ermutigt hat, eine kumulative Dissertation zu schreiben
- Herrn Alexander Bartel, der für jedes Problem ein offenes Ohr und wertvolle Tipps und Ideen hatte
- Herrn Dr. Sebastian Haase, der sämtliche neue Ideen auf Zuruf in tet.folio programmiert hat
- Herrn Univ.-Prof. Thomas Alter für die fachliche Unterstützung im Pilotfall, dessen Erstellung mit Abstand die meiste Zeit und die meisten Absprachen gekostet hat
- Alle Lehrenden, die als Fachexperten für den Querschnittsunterricht zur Verfügung standen
- Allen Studierenden, die an den Evaluationen und Wahlpflichtkursen teilgenommen haben

Mein größter Dank geht an meine Familie, auf deren Unterstützung ich mich immer verlassen kann und dabei insbesondere an meinen Mann Philipp, der schon seit vielen Jahren immer an meiner Seite ist und unseren kleinen Sohn Simon, dessen Geburt mich dazu motiviert hat, die Dissertation letztendlich abzuschließen.

## **Finanzierungsquellen**

Das QuerVet-Projekt, aus dem diese Dissertation hervorgegangen ist, wurde finanziell durch den E-Learningfond 04/2015 der Freien Universität Berlin unterstützt.

## **Interessenskonflikte**

Im Rahmen dieser Arbeit bestehen keine Interessenskonflikte durch Zuwendungen Dritter.

## **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 28.10.2021

Veronica Jacqueline Duckwitz











