

Aus dem Department für Biologische Wissenschaften und Pathobiologie
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Institut für Morphologie

(Leiter: Univ.- Prof. Michal Kyllar DVM, PhD)

Ultraschallausbildung beim Pferd: Fragebogen zur multizentrischen Analyse der aktuellen Lehr- und Lernsituation sowie Soll-Definition

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von

Dalila Lucente

Wien, im Juli, 2024

Betreuer: Ass.-Prof. Dr. med. vet. Mag. MSc. Silvio Kau-Strebinger
Department für Biologische Wissenschaften und Pathobiologie
Zentrum für Pathobiologie, Institut für Morphologie
Veterinärmedizinische Universität Wien

Begutachter: Dr. rer. nat. Mag. Michael Forster
Stabsstelle für Qualitätsentwicklung, Evaluierung und strategische Projekte
Veterinärmedizinische Universität Wien

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen Menschen bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Diplomarbeit unterstützt und motiviert haben.

Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer Ass.-Prof. Dr. med. vet. Mag. MSc. Silvio Kau-Strebinger für seine wertvolle Unterstützung und Anleitung während der Erstellung dieser Arbeit. Ebenso möchte ich meinem Begutachter Dr. rer. nat. Mag. Michael Forster für seine kritische Durchsicht und konstruktiven Anmerkungen danken.

Ein herzlicher Dank geht auch an Christopher Pfeiffer BSc. MSc. für seine Unterstützung bei der Entwicklung des Fragebogens sowie an alle Teilnehmer*innen des Fragebogens für ihre wertvollen Beiträge, ohne die diese Arbeit nicht hätte entstehen können.

Abschließend möchte ich mich bei meiner Familie, meinen Freunden und meinem Partner für ihre jahrelange Unterstützung und Ermutigung bedanken.

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorgelegte Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alle übernommenen Textstellen aus fremden Quellen wurden kenntlich gemacht.

Ich habe die entscheidenden Arbeiten selbst durchgeführt und alle zuarbeitend Tätigen mit ihrem Beitrag zur Arbeit angeführt.

Die vorliegende Arbeit wurde nicht an anderer Stelle eingereicht oder veröffentlicht.

[Wien], den [16.07.2024]

[Dalila Lucente]

ZUSAMMENFASSUNG

In der heutigen Zeit hat der Einsatz von Ultraschall in unterschiedlichen klinischen Bereichen der Veterinärmedizin an Relevanz deutlich zugenommen. In diesem Zusammenhang untersucht die vorliegende Arbeit die Ultraschallausbildung in der Veterinärmedizin mit Fokus auf Studierende an deutschsprachigen Universitäten. Dabei wird die aktuelle Lehr- und Lernsituation in der Ultraschallausbildung an den Hochschulen analysiert. Ein spezielles Augenmerk richtet sich darauf, den Bedarf für Verbesserungen in der Ausbildung und für innovative Lehrmethoden zu erkunden. Unter anderem ist das Ziel des übergeordneten Projekts einen Ultraschallsimulator zu entwickeln, der es Studierenden ermöglicht, ihre basalen Fähigkeiten in der praktischen Anwendung von Ultraschall zu verbessern. Als Teil eines europaweiten Fragebogens, der die Ist-Situation sowie die Soll-Evaluierung in der pferdemedizinischen Ultraschallausbildung erhebt und der zur Gänze in dieser analytischen Vorstudie entwickelt wurde, behandelt diese Diplomarbeit den Teil der befragten Studierenden. Es wird die aktuelle Lehr-/Lernsituation und Herausforderungen sowie Bedürfnisse in Bezug auf diese dargelegt. Die Umfrage hebt nicht nur die Vielseitigkeit des Ultraschalls in verschiedenen veterinärmedizinischen Bereichen hervor, sondern betont auch den Bedarf an einer früheren Integration der Ultraschallausbildung in den Lehrplan. Studierende bemängeln oft unklare Lernziele, wenig erlangte Kompetenzen, mangelndes Selbstvertrauen und geringe Praxiserfahrung nach Abschluss der Kurse. Berichtete Hindernisse sind der Mangel an Lehrpersonal, schlechtes Zeitmanagement und begrenzte Teilnehmer*innenzahlen in den Kursen. Des Weiteren betonen Studierende die Notwendigkeit von ausreichenden Räumlichkeiten, Equipment und kritisieren generell die begrenzte Verfügbarkeit von Ultraschallkursen. Die übergeordnete Studie evaluiert den Vorschlag, die Ultraschallausbildung durch die Integration von Simulatoren zu verbessern. Ein Großteil der befragten Student*innen sehen Simulator-basiertes Training als wichtige Ergänzung an. Die vorliegende Arbeit betont auch die Bedeutung der Einbeziehung aller in der Lehre Beteiligten bei der Simulatorentwicklung und empfiehlt weitere Methoden der Datenerhebung wie Expert*innen- und Fokusgruppeninterviews zu berücksichtigen. Die Ergebnisse dieser Studie bieten nicht nur Einblicke in die bestehende Situation der Ultraschallausbildung in der Pferdemedizin, sondern liefern auch wertvolle Impulse für die Entwicklung von Lehrplänen und die Integration von Simulatoren in die veterinärmedizinische Ausbildung.

ABSTRACT

The use of ultrasound in various clinical areas of veterinary medicine has increased considerably. This study analyses the current teaching and learning situation in ultrasound training in veterinary medicine with a focus on students at German-speaking universities. Special attention is paid to recognising the need for improved training and innovative teaching methods. One aim of the overarching project is to develop an ultrasound simulator that enables students to improve their basic skills in the practical application of ultrasound. As part of a Europe-wide questionnaire, which surveys the actual situation as well as the target evaluation in equine ultrasound training and which was developed entirely in this analytical preliminary study, this diploma thesis deals with the part of the surveyed students. The current teaching and learning situation and challenges and needs in relation to this are presented. The survey not only highlights the versatility of ultrasound in various veterinary fields, but also emphasises the need for earlier integration of ultrasound training into the curriculum. Students often criticise unclear learning objectives, retained skills, lack of self-confidence and little practical experience after completing the courses. Obstacles to ultrasound integration are the lack of teaching staff, poor time management and limited numbers of course participants. Furthermore, students emphasise the need for more sufficient space and equipment and criticise the limited availability of ultrasound courses. The study suggests improving ultrasound training by integrating simulators. Most students surveyed consider simulator-based training to be an important addition. Moreover, this work stresses the importance of involving all stakeholders in simulator development and suggests considering other methods of data collection such as expert interviews and focus group discussions. The results of this thesis offer insights into the existing situation of ultrasound training in equine medical education, but also provide valuable impulses for the development of curricula and the integration of simulators into veterinary training.

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	5
ABSTRACT	6
1. EINLEITUNG UND LITERATURÜBERSICHT	8
2. MATERIAL UND METHODIK	13
2.1. STUDIENDESIGN	13
2.2. MATERIAL	13
2.3. METHODIK	14
2.3.1. Erstellung des Fragebogens und Fragebogenstrukturierung.....	14
2.3.2. Fragebogenverzweigung (<i>branching</i>).....	15
2.3.3. Rekrutierung und Datenerhebung	16
2.3.4. Datenextraktion	19
2.3.5. Datenanalyse.....	19
3. ERGEBNISSE	20
3.1. AUSWERTUNG DER SOZIODEMOGRAPHISCHEN FRAGEN	20
3.2. ANWENDUNGSBEREICHE DES ULTRASCHALLS IN DER PFERDEMEDIZIN	21
3.3. SITUATION DER ULTRASCHALLLEHRE AN DEN UNIVERSITÄTEN	22
3.4. ULTRASCHALLKURSE: FESTGELEGTE LERNZIELE ZUR ENTWICKLUNG VON KOMPETENZEN BEI STUDIERENDEN	24
3.5. FRAGEN ZU DEN RAHMENBEDINGUNGEN DER AKTUELLEN UND ZUKÜNFTIGEN LEHRSITUATION UND SIMULATOR-BASIERTE LEHRE.....	31
4. DISKUSSION	39
5. LITERATURVERZEICHNIS	47
6. TABELLEN- UND ABBILDUNGSVERZEICHNIS	50
7. ANHANG	52

1. Einleitung und Literaturübersicht

Mehrere Studien haben die Relevanz der Integration von Ultraschall in die medizinische Ausbildung hervorgehoben und deren positive Effekte auf das Verständnis anatomischer Strukturen sowie physiologischer Prozesse belegt. In diesem Kontext ist die Qualität der Ultraschallausbildung von entscheidender Bedeutung, um angehende Tierärzt*innen adäquat auf die Herausforderungen praxisnaher Diagnostik und Therapie vorzubereiten. Eine Publikation von Feilchenfeld *et al.* (2017) unterstützt diese Aussagen und betont, dass man mit Hilfe von Ultraschall das Erlernen von anatomischen Strukturen und das Verständnis der Physiologie und Pathophysiologie zahlreicher Organsysteme signifikant erleichtern kann (1). Eine weitere Studie von Knobe *et al.* (2012) kann diese Ansicht ebenfalls bestätigen, dass durch ultraschallgestützte Lehre der Lernerfolg in der Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie extrem gesteigert werden kann (2). Die 2017 veröffentlichte Publikation von Kobal *et al.* stellt ebenfalls fest, dass die Integration von Ultraschall in die Anatomielehre das anatomische Verständnis der Studierenden verbessern kann (3).

Der Einsatz von Simulatoren in der veterinärmedizinischen Ausbildung hat in den letzten Jahren erheblich zugenommen und kann eine praxisnahe Lehre ohne Übungspferde oder klinische Fälle ermöglichen (4). In der Zeit vor der Digitalisierung wurden verschiedene klinische Fertigkeiten mittels Sektion an Tierkadavern geschult, klinische Fälle beobachtet und in einigen Fällen auch lebende Tiere betäubt und beispielsweise für die chirurgische Ausbildung verwendet (5). Diese Vorgehensweise war weit verbreitet, bis ethische Fragen bezüglich der Verwendung von Tieren zu Lehrzwecken sowohl im Bildungswesen als auch in der Gesellschaft aufkamen. Die Besorgnis über den Einsatz von Tieren in der Wissenschaft im Allgemeinen und der Wunsch nach alternativen Methoden ohne Tiergebrauch werden immer größer (5). Persson *et al.* veröffentlichten 2022 einen Artikel, in dem dieselbe Entwicklung beschrieben wurde (6). Mit dem wachsenden öffentlichen Bewusstsein für die Bedürfnisse von Tieren steigt die Verantwortung der Tierärzt*innen, wenn auch eher subtil und implizit (6). In einer Zeit, in der Haustiere buchstäblich als Familienmitglieder oder als menschliche Begleiter im Leben betrachtet werden und hochspezialisierte Nutztierassen gezüchtet werden, verfügen Tierärzt*innen in westlichen Gesellschaften, ähnlich wie Humanmediziner*innen, über fortschrittliche medizinische Einrichtungen und Behandlungsmöglichkeiten (6). Die Diskussion über alternatives Training und die Entwicklung von tierversuchsfreien Möglichkeiten führte auch dazu, dass immer mehr Bildungseinrichtungen den Einsatz von Tieren in der Ausbildung reduzierten oder ganz darauf

verzichteten (5). Dies hat dazu beigetragen, dass in der Ausbildung von Veterinärmedizinstudent*innen nun vermehrt auf andere Methoden der Ausbildung zurückgegriffen wird, um klinischen Fähigkeiten zu vermitteln, wie zum Beispiel auf Simulatoren (4, 5).

Simulatoren sind Vorrichtungen, die darauf abzielen echte Patienten oder Körperregionen dieser zu imitieren und es den Studierenden zu ermöglichen, beispielsweise ultraschallbezogene Fähigkeiten, zu üben, ohne auf lebendige Tiere angewiesen zu sein. Ihre Vorteile liegen in der sicheren Lernumgebung ohne Patienten-/ Anwenderrisiken und der Verbesserung von klinischen Fertigkeiten (5). Simulatoren sind flexible Lehrinstrumente, die von einfachen Übungsstationen bis hin zu komplexen klinischen Szenarien reichen können (7). Dabei hat sich gezeigt, dass die Ultraschallausbildung an Simulatoren zu Lernergebnissen führt, die denen von praktischen Kursen an Tierkadavern oder lebendigen Tieren gleichwertig oder sogar überlegen sind (5). Weiters kommt hinzu, dass die Simulator-basierte Lehre das Selbstvertrauen der Student*innen bei der Durchführung der Ultraschalluntersuchung selbst steigern kann und dadurch auch die Angst beim Ausführen der Ultraschalluntersuchung am lebendigen Tier verringert werden kann (4, 5, 8). Durch die am Simulator optimierbaren Fertigkeiten der Studierenden können die Arbeitsschritte während der Ultraschalluntersuchung am lebenden Patienten*in routinierter sein und die Dauer der Untersuchung somit kürzer und für die Tiere stressfreier gestaltet werden (5). Dies ist schlussendlich für das Wohlergehen der Tiere von Vorteil. Auch das Risiko einer Verletzung der Patient*innen kann somit verringert werden (5). Diese Schlussfolgerungen wurden auch durch die Studie von Bosse *et al.* (2015) gestützt, die zeigte, dass häufige sich wiederholende Trainingssitzungen und Feedback zu einer starken Verbesserung des frühen Erwerbs verfahrenstechnischer Fertigkeiten führen und diese bis zu einem Jahr nach absolvieren der Kurse auch erhalten bleiben können (8, 9). Eine weitere Studie von Ali *et al.* (2020) unterstützt die Aussage von Bosse *et al.* (2015) und gibt an, dass die langfristigen positiven Auswirkungen auf die Fähigkeiten der Auszubildenden stark von den Auffrischungsschulungen abhängen. Dabei wurde festgestellt, dass zwar eine einzige Lehreinheit mit einem Simulator genügt um die verfahrenstechnischen Fertigkeiten zu verbessern aber nicht ausreicht, um die neu erworbenen Kompetenzen langfristig beizubehalten und das kontinuierliche Wiederholen der Lernkurse, häufige Überwachung und Feedback von Lehrenden und Experten entscheidend für ein nachhaltiges Lernen sind (8).

Eine Publikation aus dem Jahr 2021 von Situ-LaCasse *et al.* konnte ebenfalls festhalten, dass durch die Bereitstellung von Online-Ultraschall-Trainingsmodulen vom Bildungs- und Technologieunternehmen SonoSim®, Medizinstudent*innen ohne Vorerfahrung in der Ultraschaldiagnostik bereits grundlegende praktische Fähigkeiten erwerben können. Diese Module umfassten ein integriertes, simuliertes praktisches Ultraschalltraining mit didaktischen Anweisungen und Bewertungen (10).

Ein weiteres positives Beispiel der Anwendung von Simulatoren, speziell in der Veterinärmedizin, präsentiert eine Studie von Eichel *et al.*, welche im Jahr 2013 veröffentlicht wurde (4). Ein neu entwickeltes Modell zur Injektion der Drosselvene bei Pferden wurde als Ergänzung zu den gängigen Lehrmethoden bewertet. Dabei wurde der Simulator von 19 erfahrenen Pferdetierärzt*innen validiert, die ihn als realistisch und wertvoll für das Erlernen der Technik einschätzten (4). Anschließend wurde das Modell an 24 Studierenden getestet, die in zwei Gruppen aufgeteilt wurden. Beide Gruppen erhielten gleichermaßen herkömmlichen Unterricht in Form von Vorlesungen und Live-Demonstrationen, wobei Gruppe eins zusätzlich ein Training am neuen Simulator absolvierte. Alle Studierende der Gruppe eins füllten zudem vor und nach dem Simulatortraining Selbsteinschätzungsfragebögen aus (4). Schließlich wurden die Fertigkeiten beider Gruppen mittels einer sogenannten OSCE (Objective Structured Clinical Examination) an lebenden Pferden überprüft. Gruppe eins zeigte nach dem zusätzlichen Modelltraining eine signifikant höhere Selbstsicherheit bei der Durchführung der Jugularveneninjektion und erzielte in der OSCE höhere Punktzahlen im Vergleich zu Gruppe zwei (4). Das Trainingsmodell erwies sich als nützliches Werkzeug, um Veterinärmedizinstudent*innen das Injizieren in die Drosselvene bei Pferden in einer kontrollierten Umgebung beizubringen, ohne Zeitdruck oder Bedenken bezüglich des Tierschutzes. Das neu entwickelte Modell bietet eine kostengünstige, effiziente und tierfreundliche Möglichkeit, diese klinische Fertigkeit zu lehren (4).

Dennoch muss erwähnt werden, dass die Möglichkeit, gewisse Fertigkeiten am lebenden Tier zu üben, vielfach als ein wesentlicher Bestandteil der tierärztlichen und humanmedizinischen Ausbildung wahrgenommen wird und ein Simulator oder alternative Methoden dies nicht vollkommen ersetzen können (5, 11, 12).

Die meisten Simulatoren für Großtiere haben ihren Schwerpunkt in der transrektalen palpatorischen Untersuchung beziehungsweise in der Trächtigkeitsdiagnostik bei Rind und Pferd und sind somit nur begrenzt einsetzbar, um weitere Organsysteme zu untersuchen (5). Hinzu kommt, dass die Entwicklung von Simulatoren für große Tierarten durch die damit

verbundenen kostenintensiveren Materialien, die Verfügbarkeit von Materialien und die schwierigere Konstruktion erschwert ist (5). Hiermit wird auch die Dringlichkeit klar, leistbare Simulatoren für den Großtierbereich zu schaffen, damit auch hier innovative Lehre betrieben werden kann. Die Autoren Ho *et al.* haben im Jahr 2019 diese Aussagen ebenfalls gestützt und beschreiben, dass Simulatoren zwar eine sichere Ausbildung für unerfahrene Mediziner*innen bieten aber die derzeitigen kommerziellen Ausbildungsmodelle teuer oder viele Mängel in Bezug auf die anatomische Genauigkeit, klinische Realitätstreue und Patientendarstellung aufweisen (5, 13). In einer weiteren Publikation im Jahr 2021 von Zhao *et al.* wird auch vom Einsatz von Simulatoren in der Anfangsphase der Ausbildung gesprochen und dass gerade in dieser Phase Auszubildende von einem Simulator profitieren können. Dennoch wird auch hier der hohe Kostenpunkt bei der Anschaffung eines Simulators kritisiert und dass solche Systeme ausschließlich im medizinischen Ausbildungszentrum verwendet werden und für den privat Gebrauch nicht zur Verfügung stehen (11). Diese Situation reduziert für Studierende die uneingeschränkte Nutzbarkeit von Simulatoren.

In der Humanmedizin werden schon seit geraumer Zeit Simulatoren in der medizinischen Ausbildung verwendet. Häufig kommen diese im Fachbereich der Pädiatrie, beispielsweise zur Lumbalpunktion zum Einsatz und verzeichneten auch hier einen positiven Effekt auf die Lernkurve von Studierenden (14). Aber auch in der Neonatologie bei der Platzierung von Endotrachealtuben kommen Ultraschallgestützte Simulatoren zum Einsatz und liefern gute Lernerfolge (8).

Neue alternative und innovative Lehrmethoden, wie Simulator-basierte Lehre, müssen stets in ein bereits bestehendes oder neues Curriculum passend integriert werden. Vor allem in den letzten Jahren gab es eine Verlagerung von inhaltsorientierten zu kompetenzorientierten Lehrplänen (15). Die kompetenzbasierte Bildung gewinnt zunehmend an Zustimmung an den Universitäten. Insbesondere in der Europäischen Union ist die kompetenzbasierte Lehre in der Hochschulausbildung zu einem wichtigen Ziel geworden (16). Immer häufiger dienen Kompetenzen als Grundlage für die Entwicklung von Lehrplänen und Unterrichtsmethoden, um authentische und eigenverantwortliche Lernprogramme zu ermöglichen (15). Die Definition von „Kompetenz“ wird in der Literatur jedoch unterschiedlich angegeben. Im weitesten Sinne können Kompetenzen als kontextspezifische Dispositionen, die erworben werden und die erforderlich sind, um bereichsspezifische Situationen und Aufgaben erfolgreich zu bewältigen, definiert werden (16). Im speziellen Fall können Kompetenzen auch als konkrete „*learning outcomes*“ bezeichnet werden (16). In diesem Fall bietet die Simulator-basierte Lehre den

Studierenden ein umfassendes Lerntool, welches es ihnen ermöglicht ultraschallbezogenes Wissen und Fertigkeiten anzueignen und später sicher anzuwenden. Dabei ist die Unabhängigkeit von realen Patient*innen hervorzuheben. Diese Methode kann zur qualitativen Verbesserung des klinischen Trainings beitragen und das Selbstvertrauen der Studierenden in ihre eigenen Fähigkeiten erheblich stärken.

Die vorliegende Diplomarbeit untersucht die Ultraschallausbildung beim Pferd in der Veterinärmedizin sowie die aktuelle Lehrsituation und Soll-Definition an deutschsprachigen Universitäten. Der Fokus liegt auf der Einschätzung und Meinung von Studierenden der klinischen Semester. Dabei wird insbesondere der Bedarf an einer verbesserten Ausbildung und an innovativen Lehrmethoden hervorgehoben. Zur Erfassung des Status quo und zur Ermittlung der Bedürfnisse und Erwartungen verschiedener Stakeholder-Gruppen, wurde ein Fragebogen erstellt und unter anderem an Studierende im letzten und vorletzten Studienjahr an deutschsprachigen Universitäten verschickt. Die Ergebnisse dieses Fragebogens dienen als wichtige Grundlage für die Entwicklung eines dynamischen Ultraschallsimulators, der es Studierenden ermöglichen soll, ihre basalen Fähigkeiten in der praktischen Anwendung von Ultraschall zu verbessern.

Diese analytische Vorstudie stellt somit einen bedeutenden Schritt in Richtung der Verbesserung der Ultraschallausbildung und -kompetenzen bei Veterinärmedizinstudent*innen dar.

2. Material und Methodik

2.1. Studiendesign

Diese Studie beleuchtet die Ultraschallausbildung in der Pferdemedizin. Das Hauptziel der analytischen Vorstudie besteht darin, die derzeitige Lage der pferdemedizinischen Ultraschallausbildung zu untersuchen und die gewünschten sowie kritischen Aspekte darzulegen. Die gewonnenen Erkenntnisse sollten als Grundlage dienen, um einen virtuellen Ultraschallsimulator zu entwickeln, der ideal auf die Bedürfnisse der Lehrenden und Studierenden abgestimmt ist. Die Studienstruktur unterliegt einer „*Mixed Methods Methode*“ (beinhaltet sowohl quantitative als auch qualitative Datenerhebungsmethoden) und basiert auf drei verschiedenen Methoden der Datenerhebung.

Ein Teil dieser, ist ein quantitativer Fragebogen der zur multizentrischen Analyse der aktuellen Lehr- und Lernsituation sowie Soll-Definition erstellt worden ist und, in dieser Arbeit in Teilen erläutert wird. Zusätzlich wurden in zwei weiteren Diplomarbeitenprojekten die Erhebung von weiteren Daten in Form von semistrukturierten Interviews und Fokusgruppeninterviews durchgeführt.

Die Studie wurde am 02.09.2022 von der Ethikkommission der Medizinischen Universität Wien bestätigt und der Fragebogen wurde am 20.10.2022 veröffentlicht und ausgesendet.

2.2. Material

Folgende Programme wurden zu Erstellung, Veröffentlichung, und Auswertung des Fragebogens verwendet: 1) LimeSurvey¹ für die Erstellung, Veröffentlichung, und Datenextraktion. Die Veterinärmedizinische Universität Wien hat einen kostenlosen Account für diese Applikation zur Verfügung gestellt. 2) Excel² für die Erstellung und Datenauswertung. 3) Webex³ für die Erstellung.

¹ LimeSurvey (Version 5.6.11.; Limesurvey GmbH, Hamburg, Germany)

² Excel (Version 2302; Microsoft Corporation; Redmond, USA)

³ Webex (Version 43.2.0.25211, Cisco Systems GmbH, Düsseldorf, Germany)

2.3. Methodik

2.3.1. Erstellung des Fragebogens und Fragebogenstrukturierung

In dieser Arbeit wurde ein vollstandardisierter Fragenbogen, mit dem Titel „*Ultrasound in equine medical education*“ in englischer Sprache erstellt. In Summe umfasst dieser Fragebogen 65 Fragen, die gemäß einer speziell definierten Verzweigung („*branching*“), welches im Kapitel 3.3.2. genauer erläutert wird, an die folgend genannten Zielgruppen verteilt wurde. Zu den Zielgruppen gehörten private PraktikerInnen, TierärztInnen mit akademischem Hintergrund (Universitätsspitäler), Forschende/Tierärzt*innen eines Unternehmens und Studierende der Veterinärmedizin im vorletzten und letzten Studienjahr.

In dieser Diplomarbeit wird nur auf die Zielgruppe der Studierenden eingegangen. Mittels des Webkonferenztools Webex wurden im Rahmen des ganzen Studienteams mehrere Online-Meetings abgehalten, um passende Fragestellungen zu den Zielgruppen und Forschungsfragen zu formulieren. Dabei sollten die Fragen den Ist-Zustand und die Soll-Ziele, bezüglich der Ultraschalllehre in der Pferdemedizin umfassen. Demnach wurde ein Excel-Dokument erstellt und die Fragenfindung und deren weiteren Überarbeitung schriftlich festgehalten. Weiters wurden sechs Fragetypen, unter anderem Mehrfachauswahl mit Option Freitext, Freitext, 5- und 7-stufige Likert-Skalen, Zahleneingaben und Ja/Nein Fragen für diese Umfrage ausgewählt. Die finale Fassung wurde an die Ethikkommission der Medizinischen Universität, zur Überprüfung und Freigabe übermittelt.

Die Fragen wurden dann in das Programm LimeSurvey überführt. Der Fragebogen mit insgesamt 46, speziell für die Zielgruppe der Studierenden angepassten Fragen, wurde in drei Teile geteilt (Anhang 1).

Der erste Teil besteht aus sechs soziodemographischen Fragen, die mit dem Fragencode PDQ1-PDQ6 bezeichnet wurden. Der zweite Teil, bestehend aus 38 Fragen, geht spezifisch auf die Forschungsfragen ein, wurden mit den Codes Q01-Q02, Q05, Q10-Q41, Q44, Q47-Q48 versehen. Der dritte Teil besteht aus zwei Fragen, mit dem Code Q45 und Q46 für eventuelle Rückfragen der Studierenden.

2.3.2. Fragebogenverzweigung (*branching*)

Aufgrund der unterschiedlichen Fragestellungen, die für die unterschiedlichen Zielgruppen erstellt worden sind, musste dementsprechend für jede einzelne Empfängergruppe eine „Verzweigung“ ein sogenanntes „*branching*“ vom gesamten Online-Fragebogen durchgeführt werden. Diese Arbeit analysiert und erläutert in weiterer Folge nur jenen Zweig der Umfrage, den nur die Studierenden ausgefüllt haben. Um den Fragebogen entsprechend zu verzweigen, wurde in LimeSurvey unter dem Schalter „Bedingungen“ die Option ersichtlich, Fragen und dessen Antwortmöglichkeiten miteinander zu verbinden und in Abhängigkeit zu bringen (Abbildung 1). Die, in diesem Fall rot markierte „Bedingung“ sagt aus, dass wenn Frage PDQ3 mit „yes“ beantwortet wurde, Frage PDQ4 als Folgefrage bestimmt wurde und den Teilnehmer*innen während der Umfrage erschien. Die blau markierte „Bedingung“ sagt aus, dass wenn die Frage PDQ3 mit „no“ beantwortet wurde, die Frage PDQ7 als Folgefrage bestimmt wurde und somit ist zu erkennen, dass die Frage PDQ3 „*Do you currently study veterinary medicine?*“ für die Verzweigung zu den restlichen Zielgruppen wesentlich war. Dieses Verfahren wurde auch auf die restlichen Fragen der Umfrage angewendet. Das „*branching*“ stellte sicher, dass den Teilnehmenden während der Umfrage, die passenden Fragen Ihrer Zielgruppenzuordnung erscheinen. Die Verzweigung ist für die Datenerhebung sowie Datenanalyse unerlässlich, um etwaige missverständliche Fragen zu umgehen und somit auch aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten.

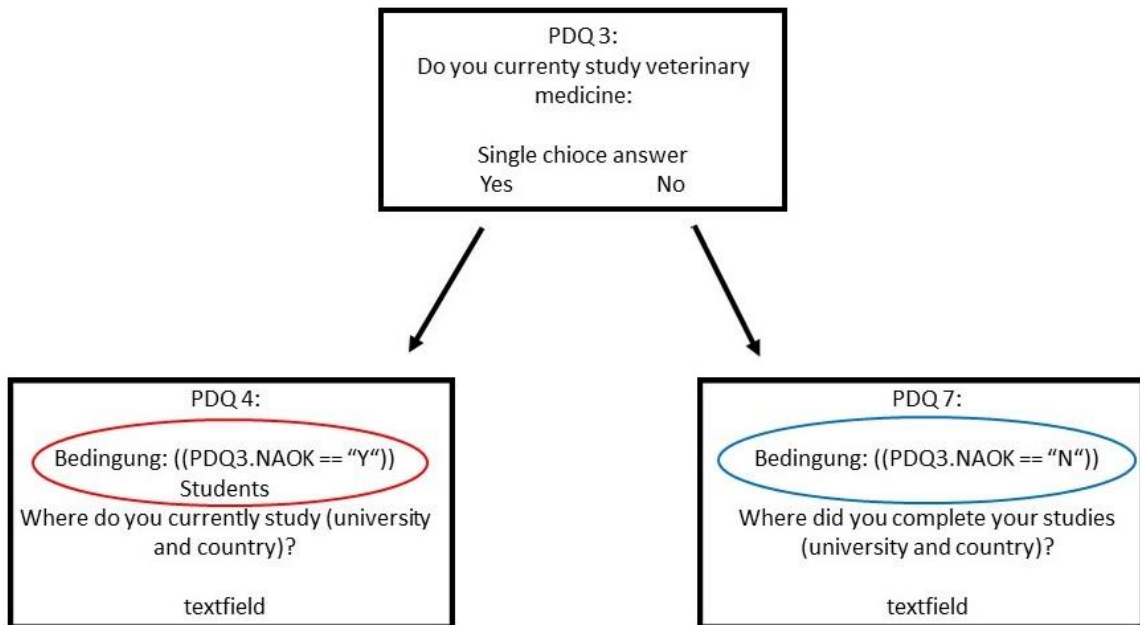


Abbildung 1: Fragebogenverzweigung

Die rot und blau markierten Bedingungen zeigen, dass die Fragen PDQ3, PDQ4 und PDQ7 in Abhängigkeit stehen. Somit wird ersichtlich, dass wenn die Frage PDQ3 mit „yes“ beantwortet wurde, die Frage PDQ4 als Folgefrage bestimmt wurde. Das gleiche gilt für die blau markierte Bedingung. Diese sagt aus, dass wenn die Frage PDQ3 mit „no“ beantwortet, die Frage PDQ7 als Folgefrage bestimmt wurde.

2.3.3. Rekrutierung und Datenerhebung

Für die Rekrutierung von Personen der einzelnen Zielgruppen wurde eine Excel-Liste mit einer Vorauswahl an Verbände, Universitäten, einzelne Tierärzt*innen und Forscher*innen erstellt. In weiterer Folge wurde die Liste mit weiteren Online-Recherchen vervollständigt. Es wurden elf Organisationen aus den Ländern Österreich, Schweiz, Deutschland und verschiedene EU-Verbände (Tabelle 1) mithilfe eines vorgefertigtem Rekrutierungstextes (Anhang 2) per E-Mail kontaktiert.

Von allen Verbänden kam eine positive Rückmeldung und der Link zur Umfrage wurde von den entsprechenden Organisationen in den darauffolgenden Monaten in Ihren Newslettern veröffentlicht und so an die Zielgruppen ausgesendet.

Tabelle 1: Liste der Verbände

Organisation	Land	Bereich
Gesellschaft für Pferdemedizin (GPM)	DE	Pferdemedizin
Vereinigung Österreichischer Pferdemediziner (VÖP)	AUT	Pferdemedizin
Schweizer Vereinigung für Pferdemedizin (SVPM)	CHE	Pferdemedizin
European Association of Veterinary Anatomists	EU	Anatomie
European College of Veterinary Diagnostic Imaging (ECVDI)	EU	Bildgebung
European College of Equine Internal Medicine (ECEIM)	EU	Internistik
European College for Veterinary Anaesthesia and Analgesia (ECVAA)	EU	Anästhesie
European Veterinary Dental College (EVDC)	EU	Zahnheilkunde
European College of Animal Reproduction (ECAR)	EU	Reproduktionsmedizin
European College of Veterinary Surgeons (ECVS)	EU	Chirurgie
Veterinary Clinical Skills and Simulation Platform	World	Skills Lab

In weiterer Folge wurden sechs Universitäten im deutschsprachigen Raum und an vier Universitäten in den Ländern Italien, Portugal, Niederlande und Slowenien (Tabelle 2), in gleicher Weise, wie bereits oben beschrieben, angeschrieben. Von den Universitäten aus Deutschland und Österreich wurde eine positive Antwort vermerkt, während aus den anderen Bildungsstätten leider keine Rückmeldung erfolgte. Des Weiteren wurden 275 einzelne Personen aus den Ländern, Österreich, Deutschland, Italien, Belgien, Schweiz, Schweden, Niederlande, Slowenien, Tschechien, Vereinigtes Königreich und Südafrika, die in unterschiedlichen Gebieten der Pferdemedizin arbeiten, gleichermaßen kontaktiert. Der Zeitraum der Rekrutierung war von 01.11.2022 bis 21.02.2023. Wobei im Monat Februar nur Erinnerungsemails versendet wurden. Mit Stand (21.04.2023) haben insgesamt 366 Personen, davon 91 Studierende, die Umfrage zum Teil ausgefüllt. 153 Personen, davon 37 Studierende, haben den Fragebogen vollständig beantwortet.

Tabelle 2: Liste der Universitäten

Universitäten	Länder
Veterinärmedizinische Universität Wien	AUT
Ludwig-Maximilians-Universität München	DE
Justus-Liebig Universität Gießen	DE
Freie Universität Berlin	DE
Universität Leipzig	DE
Vetsuisse Fakultät Zürich	CHE
Faculty for Veterinary Medicine, University of Lisbon	PRT
Department of Animal Medicine, Production and Health, University of Padua	ITA
Veterinary Faculty Utrecht	NEL
Veterinary Faculty Ljubljana	SVN

2.3.4. Datenextraktion

Mit Stand 21.04.2023 wurde der Datensatz für den Studierendenteil der Umfrage von LimeSurvey in ein Excel-Dokument exportiert. In diesem Fall wurde das Programm Excel für die Datenerhebung herangezogen, da es im Handling deutlich unkomplizierter ist und auch für die spätere Datenanalyse von Vorteil war.

Für die hier vorliegende Arbeit bestand der erste Schritt im Aussortieren von unvollständig beantworteten Fragebögen. Von den 91 Student*innen, haben 37 Personen die Umfrage vollständig beantwortet. Dieser Datensatz wurde in weiterer Folge für die Datenanalyse herangezogen.

2.3.5. Datenanalyse

Für diesen Teil der Studie wurde eine deskriptive und zum Teil qualitative Analyse mithilfe von Excel durchgeführt. Aufgrund der unterschiedlichen Fragetypen, die in dieser Online-Umfrage verwendet wurden, kommt eine Kombination aus beiden oben genannten Analysetypen zum Einsatz. Mit der deskriptiven Analyse wurden, Daten in weiterer Folge durch Tabellen, Kennzahlen und Grafiken dargestellt und geordnet. Mit der qualitativen Analyse wurden insbesondere die textbasierten Daten geordnet, kategorisiert und strukturiert. Die Fragen des Typen „Mehrfachauswahl“, „Zahleneingabe“ und „Ja/Nein“ wurden, zur besseren Veranschaulichung der Daten, anhand von Kreisdiagrammen und der dementsprechenden Prozentzahlen ausgewertet. Fragestellungen mit einem Likert-Skala Antworttyp (5-stufig und 7-stufig) wurden mittels „*heatmaps*“ beschrieben. Freitextfragen wurden mittels der qualitativer Datenanalyse ausgewertet. Hierfür wurden die textbasierten Daten inhaltlich kategorisiert. Kategorien wurden basierend auf gängigen Standards so gewählt, dass Antworten mit inhaltlicher Ähnlichkeit zusammengezogen wurden. Zum Beispiel: in der Kategorie Radiologie, wurden Begriffe, wie Bildgebung oder Ultraschall zusammengefasst und im Excel-Dokument entsprechend farblich markiert. Dabei entstand ein Farbcode für jede Einteilung. Folglich wurden die daraus entstandenen Daten mittels der deskriptiven Analyse ausgewertet und beispielsweise in ein Balkendiagramm umgesetzt.

3. Ergebnisse

3.1. Auswertung der soziodemographischen Fragen

An der Online-Umfrage haben vier männliche und 33 weibliche TeilnehmerInnen teilgenommen. Der Altersdurchschnitt bei den Studenten betrug 27,3 Jahre \pm 3,5 Jahre, bei den Studentinnen 25,7 Jahre \pm 3,5 Jahre. Jeweils knapp ein Drittel der teilnehmenden Studierenden studierten in Wien oder in München. Da es sich bei diesem Projekt um eine Kooperation der genannten beiden Universitätsstandorte handelt, kann die vermehrte Teilnahme von Studierenden dieser Universitäten auch durch eine stärkere allgemeine Präsenz des Projekts dort erklärbar sein.

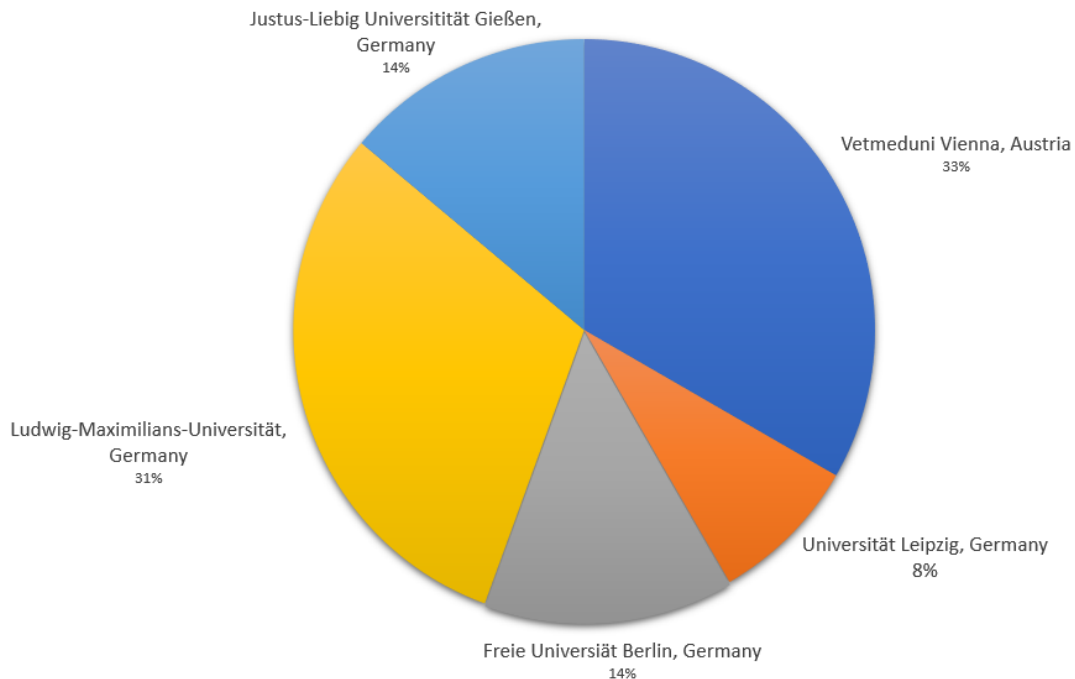


Abbildung 2: Verteilung des Studienortes der Umfrageteilnehmer*innen in Prozent

Der Fragebogen wurde von den jeweiligen Studienreferaten gemäß unserer Bitte an Studierende des letzten und vorletzten Studienjahres verschickt. Während der Datenauswertung wurde hingegen auch festgestellt, dass 16% der Teilnehmer*innen, davon studierten vier auf der Freien Universität Berlin und zwei an der Universität Leipzig, auch aus dem vierten Studienjahr stammen. Weiters haben 35% (5% davon von der

Passend zur vorangegangenen Frage antworteten auf die Fragestellung, in welchen Teilbereichen der Pferdemedizin sie schon Ultraschalllehre während ihres Studiums erhalten haben, 54% (n=20) der Studenten*innen mit Reproduktionsmedizin, 51% (n=19) mit interner Medizin. Hingegen gaben 30% (n=11) der Befragten an, in der orthopädischen Chirurgie, die Anwendung von Ultraschall gelehrt bekommen zu haben. In den Bereichen der Weichteilchirurgie 22% (n=8) und Anatomie 13% (n= 5) haben nur wenige den Ultraschall verwendet. Weiters wurde von allen Befragten angegeben, dass sie in der Pferdeanästhesie keine Ultraschalllehre erhalten haben. Die Ergebnisse dieser Frage decken sich auch mit den Antworten auf die vorherige Frage mit der Einschätzung des Einsatzes von Ultraschall in den verschiedenen Bereichen der Pferdemedizin.

3.3. Situation der Ultraschalllehre an den Universitäten

In diesem Teil der Umfrage wurden Studierende zur Ultraschallausbildung an den jeweiligen Universitäten befragt. Auf die Mehrfachauswahl-Frage, in welchem Studienabschnitt oder ob Studierende überhaupt Ultraschall praktisch anwenden, konnten die Teilnehmenden mehrere Antwortmöglichkeiten gleichzeitig auswählen (Abbildung 4). Dabei gaben jeweils 17% (n=6) an, Ultraschall bereits in der Präklinik verwendet zu haben. 86% (n=31) der Teilnehmenden haben dies im klinischen Teil der universitären Ausbildung getan. Wie man aus der Abbildung 4 entnehmen kann, haben einige Studierende sowohl in der Präklinik als auch in den klinischen Semestern Ultraschall in der Pferdemedizin angewendet. Von den befragten Veterinärmedizinstudent*innen hatten im pferdemedizinischen Bereich 14% den Ultraschall noch nie im Einsatz. Von den zuletzt genannten 14% (n=5) sind zudem 40% (n=2) der Meinung, dass die Gründe hierfür, ein Mangel an Tutoren/Lehrenden und Übungstieren sind. Jeweils 60% (n=3) der Studierenden gaben an, dass zu wenig Zeit für potenzielle Ultraschallkurse eingeplant sei. 8% (n=3) der Personen gaben an, dass es generell zu wenig Angebote an praktischen Ultraschallkursen an den Universitäten gibt. Weiters wurde kritisiert, dass viele Kurse in diesem Bereich nur an Studenten*innen/ Auszubildende postgradual gerichtet sind. Demnach antworteten 95% der (n=37) Studierenden auf die Frage ob genügend Ultraschallkurse während der veterinärmedizinischen Ausbildung zur Verfügung stehen, mit „Nein“. Lediglich 5% (n=2) der Befragten haben darauf mit „Ja“ geantwortet. Sie empfinden es sind mehr als ausreichend Lehrkurse in diesem Bereich vorhanden.

Während der Datenanalyse ist aufgefallen, dass eine Person die beiden Antwortmöglichkeiten, wie in Abbildung 4 ersichtlich, 4b und 4c gewählt hat. Für eine korrekte und logische

Datenauswertung wurde der Datensatz dieser Person für diese Frage und die Folgefrage nicht mit einbezogen.

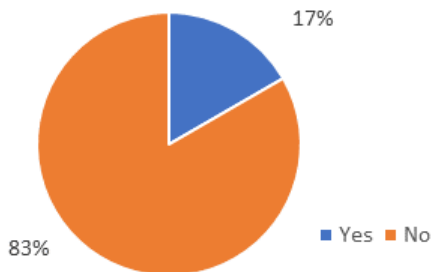


Abb. 4a: preclinical use of ultrasound in horses

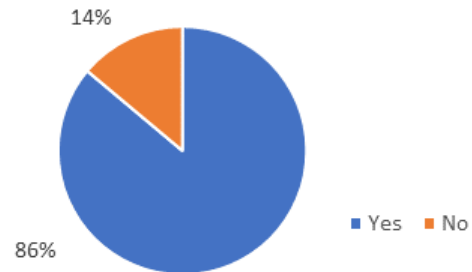


Abb. 4b: clinical use of ultrasound in horses

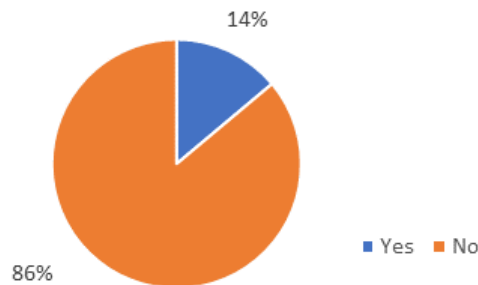


Abb. 4c: no use of ultrasound in horses

Abbildung 4: Fragentext: „In which area do you utilize ultrasonography in horses?“ Hier wird ersichtlich in welchem Bereich die Ultraschalluntersuchung, in der universitären Ausbildung, bei Pferden eingesetzt wird. Die einzelnen Kreisdiagramme stellen die drei Antwortmöglichkeiten der Frage dar. (a) n=36 Antworten; Zahlenangabe in Prozent. (b) n=36 Antworten; Zahlenangabe in Prozent. (c) n=36 Antworten; Zahlenangabe in Prozent.

Anschließend zur vorherigen Frage, wurde den befragten Student*innen ebenfalls die Frage gestellt, ob die praktische Ultraschallausbildung (inkl. Handhabung) bereits in den vorklinischen Semestern beginnen sollte. Hier sind sich 62% (n=23) der Studierenden sicher, dass das praktische Arbeiten mit dem Ultraschall schon in den präklinischen Semestern starten sollte. Von diesen 62% (n=23), sind weitere 65% (n=15) der Meinung, dass grundlegende praktische Fähigkeiten für eine erfolgreiche Anwendung von Ultraschall auch durch eine vereinfachte Simulator-basierte Ultraschallausbildung erzielt werden können.

Wann Studierende das erste Mal Ultraschall verwendet haben und wann Studierende der Meinung sind, dass Ultraschall das erste Mal im Unterricht verwendet werden sollte, wird in

der nachstehenden Abbildung 5 veranschaulicht. Die Mehrheit der Studierenden verwendeten den Ultraschall erst spät in ihrer universitären Ausbildung. Deshalb besteht der Wunsch schon früh im Studium, Praxis im Ultraschallbereich zu erlangen. Zudem muss kritisch angemerkt werden, dass die veterinärmedizinischen Universitäten im deutschsprachigen Raum unterschiedliche Studienlaufzeit haben. In Deutschland beträgt die reguläre Studiendauer 5,5 Jahre, während sie an der Veterinärmedizinischen Universität Wien 6 Jahre umfasst.

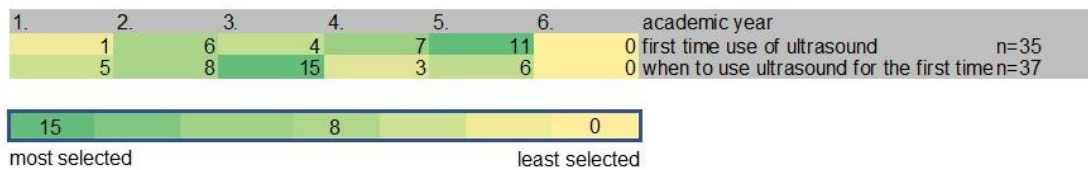


Abbildung 5: Fragentext: „In which year of your training did you utilize ultrasound for the first time?“ & „In which year should students start learning the hands on basics of ultrasonography in horses?“ In dieser Abbildung wurden, aufgrund der inhaltlichen Ähnlichkeit, zwei „heatmaps“ zusammengefasst. Die zuerst angeführte Zeile der „heatmap“ hat n=35 Teilnehmer, da zwei Studierende die Frage ungültig und für LimeSurvey mit nicht auswertbarem Antwortformat beantwortet haben und wurden deshalb nicht mit in diese Datenanalyse einbezogen. Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

3.4. Ultraschallkurse: Festgelegte Lernziele zur Entwicklung von Kompetenzen bei Studierenden

In welchen vertiefenden Kursen und Ausbildungsmodulen Ultraschall zum Einsatz kommt wird in Abbildung 6 deutlich. Die Meisten Studierenden gaben aktiv an Ultraschall in Lehrveranstaltungen der Reproduktionsmedizin verwendet zu haben. Weiters haben auch viele Studierende angegeben keinen Kurs besucht zu haben in dem sie selbst mit dem Ultraschall praktisch arbeiten durften. In den Spezialausbildungsbereichen Radiologie und Ophthalmologie geben die Befragten an am wenigsten den Ultraschall verwendet zu haben. Vier Studierende gaben zusätzlich an während ihrer klinischen Rotation an ihrer Universität Ultraschall verwendet zu haben.

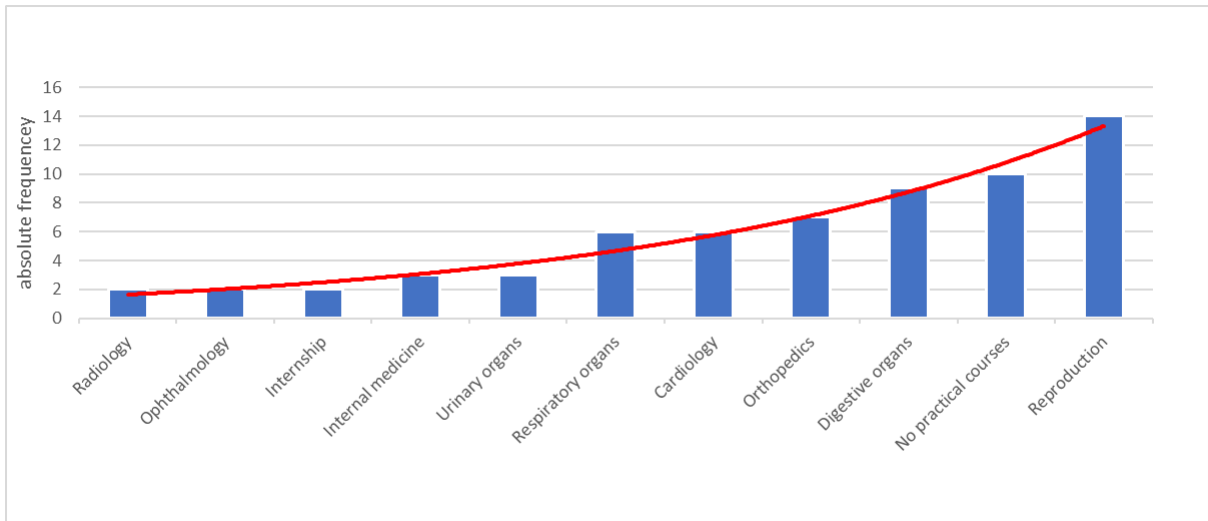


Abbildung 6: Fragentext „In which courses do you utilize ultrasonography in horses? E.g., morphology/function/pathology of urinary, digestive, circulatory, respiratory, reproductive, ... organs.“ Darstellung über die Anwendung des Ultraschalls in verschiedenen Lehrveranstaltungen. n=37 Antworten. Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

Welche Lernziele diese Lehrveranstaltungen beinhalten wird in der Abbildung 7 ersichtlich. Auf diese Freitext-Frage gab die Mehrheit der Befragten keine Antwort an. Acht Mal wurde hingegen das Auffinden von Pathologien als definiertes Lernziel genannt. Zusätzlich wurde auch die Diagnosestellung angeführt. Einige der Teilnehmer*innen sind der Meinung, dass die von ihnen besuchten Kurse keine definierten Lernziele hatten und von den Lehrenden auch keine angegeben wurden. Weiters wurde auch das „*handling*“ vom Ultraschallgerät als ein definiertes Lernziel angegeben. Wenige Studierende sind der Meinung, dass das Auffinden von physiologischen Strukturen als ein Lernziel verstanden wird.

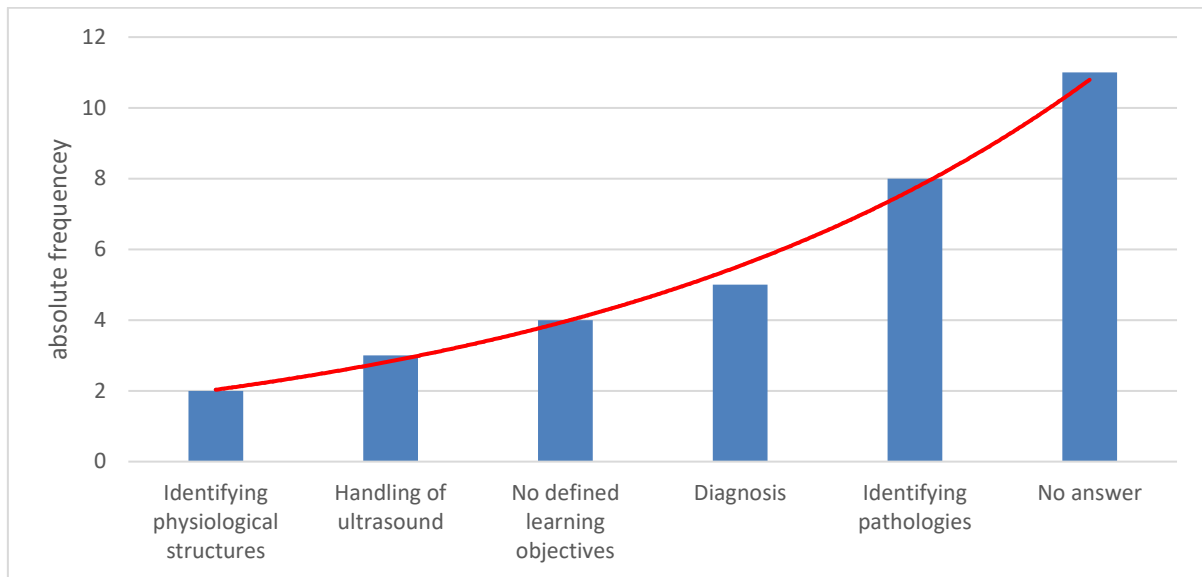


Abbildung 7: Fragentext: „What are the learning objectives in these courses?“ Diese Abbildung soll die Lernziele der verschiedenen Lehrveranstaltungen veranschaulichen. n=37 Antworten. Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

Zusätzliche zu den Lernzielen wurde in dieser Online-Umfrage ebenfalls erfragt, ob die definierten Lernziele der jeweiligen Lehrveranstaltungen so gesetzt wurden, dass Studierende in der Lage sind, nach Absolvierung der Lehrveranstaltungen, selbständig in der Praxis Ultraschall anzuwenden. Mehr als zwei Drittel (67% (n=25) der Teilnehmer*innen haben auf diese Mehrfachauswahl-Frage mit der Antwortmöglichkeit „other“ geantwortet und gaben in einem Freitextfeld Gründe dafür an (Abbildung 8). Des Weiteren haben 33% (n=12) auf dieselbe Frage mit „Ja“ geantwortet.

Es werden von den Studierenden auch verschiedene Gründe für die Unselbständigkeit im Umgang mit Ultraschall, angeführt. Ein Großteil der Studierenden gibt an, dass generell zu wenig „hands on“ Übungen in der universitären Ultraschallausbildung abgehalten werden. Einige Studierende sind auch der Meinung, dass es keine fachspezifischen Lehrveranstaltungen in der pferdmedizinischen Ausbildung während des Veterinärmedizin Studiums gibt. Wenige beschreiben auch, dass das Zeitmanagement in solchen Kursen, wenn sie abgehalten werden, schlecht ist (Abbildung 8).



Abbildung 8: Fragentext: „In your opinion, are the learning objectives in the training of ultrasonography in horses appropriate to be able to work independently in practice later on? [Other]“ Hier werden Gründe für die Unselbständigkeit im Umgang mit Ultraschall dargestellt. Im Fragentext erscheint das „other“ und steht für die Antwortmöglichkeit „Nein, und warum?“. n=25 Antworten. Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

Wie bereits beschrieben sind einige Teilnehmer*innen der Meinung, dass zu wenig Ultraschallkurse in der Pferdemedizinischen Ausbildung abgehalten werden. Deshalb wurden Studierende in diesem Fragebogen ebenfalls befragt, ob weitere Lehrveranstaltungen zur Ultraschallausbildung in das aktuelle Curriculum eingeführt werden sollten. Die Antwortmöglichkeit „Ja mit Option Freitext“ haben 68% (n=25) gewählt. Hingegen haben 32% (n=12) der Befragten diese Frage mit „Nein“ beantwortet. In der folgenden Abbildung 9 wird ersichtlich, welche Vorschläge die 68% (n=25) Veterinärmedizinstudenten*innen angeben. Mehr als ein Drittel der Befragten wünschen sich mehr spezielle Ultraschallkurse in den Bereichen der Kardiologie, Orthopädie, Interne Medizin, Reproduktionsmedizin und Gastroenterologie. Ein knappes weiteres Drittel würde sich über Basic-Ultraschallkurse freuen, wo das Handling, der Aufbau und die Funktion eines Ultraschallgerätes sowie auch die korrekte Bildbeschreibung genauestens erklärt und gefestigt werden können. Unter anderem sind wenige der Teilnehmenden der Meinung, dass es wichtig wäre Kurse mit einer limitierten

Teilnehmer*innenanzahl anzubieten. Die restlichen 28% (n=10) haben die Freitext Option bei dieser Frage nicht genutzt.

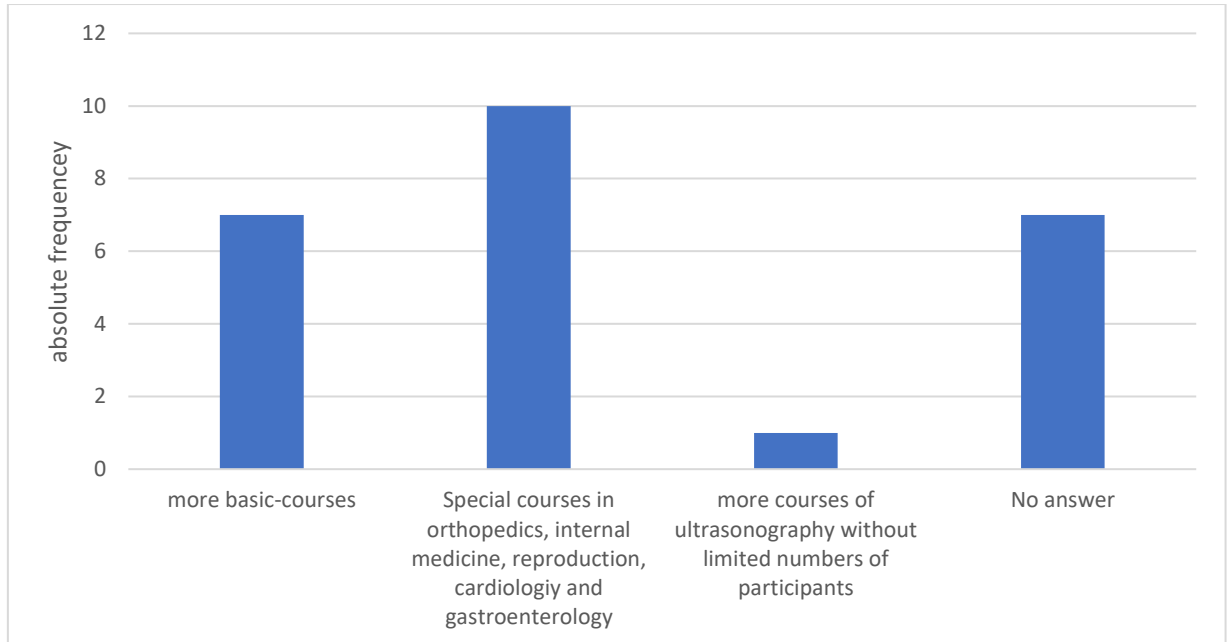


Abbildung 9: Fragentext: „Are there courses in the field of ultrasonography in horses that should be integrated into curricula in the future? [Other]“ Vorschläge der Studierenden für weitere Ultraschallkurse. Im Fragentext erscheint das „other“ und steht für die Antwortmöglichkeit „Ja mit Option Freitext“. n=25 Antworten. Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

Folgende Lernziele der vorhin erfragten Lehrveranstaltungen wurden wie folgt angegeben. Jene Teilnehmer*innen, die in vorangegangener Frage die Antwortmöglichkeit „Ja mit Option Freitext“ gewählt haben, bekamen diese Folgefrage. Am häufigsten wurden dabei die „basic skills“ genannt. Danach folgen die Diagnosestellung, der Umgang mit dem Ultraschallgerät, das Auffinden von physiologischen und pathologischen Strukturen (Abbildung 10)

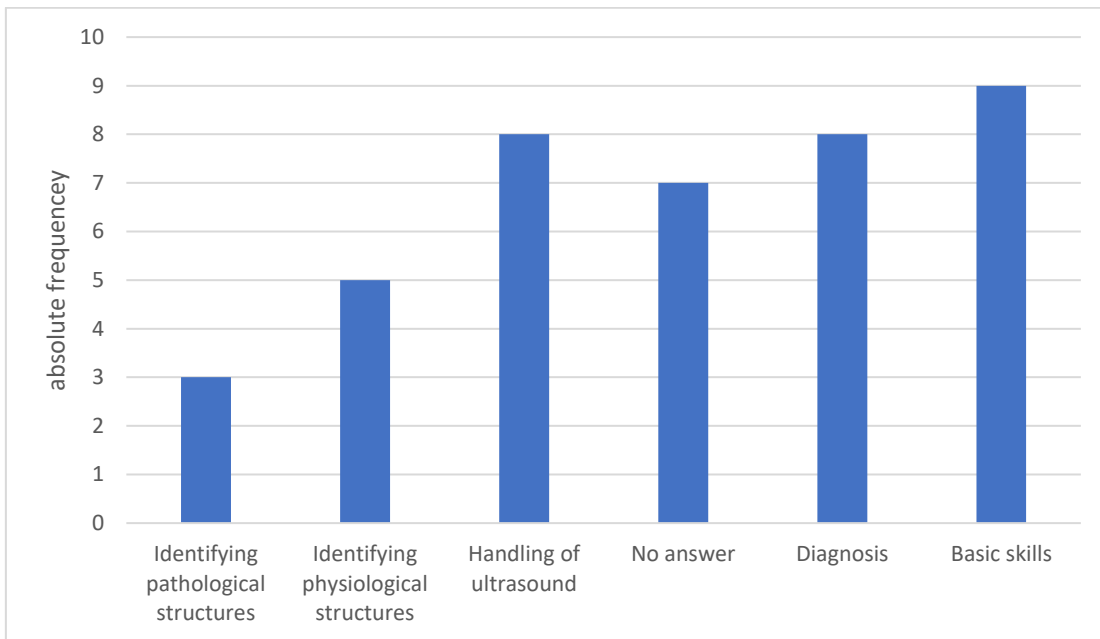


Abbildung 10: Fragentext: „If so, what learning objectives should these courses intend to achieve?“ Darstellung über Lernziele die mit diesen Kursen erreicht werden sollen. n=23 Antworten. Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

Welche Kompetenzen die Studierenden hinsichtlich Ultraschallausbildung beim Pferd durch die aktuellen Lehrangebote an ihren Universitäten erlangen sollten, wurde auch im Rahmen dieser Umfrage erhoben. Mehr als die Hälfte der Befragten haben auf diese Frage nicht antworten können. Dennoch gaben 13% (n=5) an, dass „*First Day Skills*“ eine beschriebene Kompetenz in den Lehrveranstaltungen sind. Weiters haben 11% (n=4) die korrekte klinische Anwendung von Ultraschall als eine weitere Kompetenz angegeben. Letztlich wurde von den übrigen 5% (n=2) der Studierenden, das Diagnostizieren von Trächtigkeiten angeführt.

Weiterhin wurde erfasst, wie die Studierenden einschätzen, welche Kompetenzen in Bezug auf die im Vorhinein gesetzten Lernziele tatsächlich erlangt werden. Die Mehrheit der Studierenden, haben auf die Frage keine Antwort abgegeben. 18% (n=7) der Befragten hingegen haben die „*basics*“ und das theoretische Wissen im Bereich Ultraschall genannt. Das zuverlässige Auffinden von Pathologien führen 8% (n=3) der Teilnehmenden als eine erworbene Kompetenz an. Weitere 8% (n=3) geben das korrekte Interpretieren von Ultraschallbildern an.

Auf welchem Niveau die oben angeführten Kompetenzen schätzungsweise erreicht werden, wird in Abbildung 11 aufgeführt. Die meisten Personen sind der Meinung, dass die erworbenen

Kompetenzen auf einem niedrigen Niveau erreicht werden. Dem gegenüber stehen ein paar wenige Antworten, mit denen auf ein sehr hohes Kompetenzniveau hingewiesen wird.

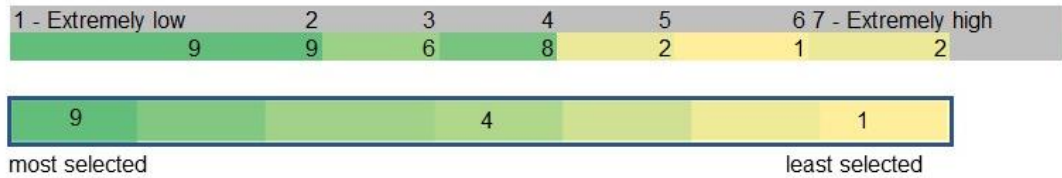


Abbildung 11: Fragentext: „Overall, at what level are these competencies acquired by students?“

Hier wird beschrieben auf welchem Niveau, laut befragten Studierenden, die erworbenen Kompetenzen schätzungsweise erreicht werden. n=37 Antworten. Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

Wie Studierende aufgrund ihrer tatsächlich erworbenen Kompetenzen einschätzen nach Studienabschluss selbständig den Ultraschall in der Praxis verwenden können, wurde auch ermittelt. Hier sind sich 92% (n=34) der Studierenden sicher, dass sie nicht selbständig mit dem Ultraschall nach Abschluss des Studiums arbeiten können.

Die Antworten auf die Frage, wie Studierende die Fähigkeiten von Studienabgängern in Bezug auf Ultraschall einschätzen, werden in der nachstehenden Abbildung 12 veranschaulicht. Hier schätzen die meisten Teilnehmer*innen die Fähigkeiten von Absolvent*innen als niedrig ein.

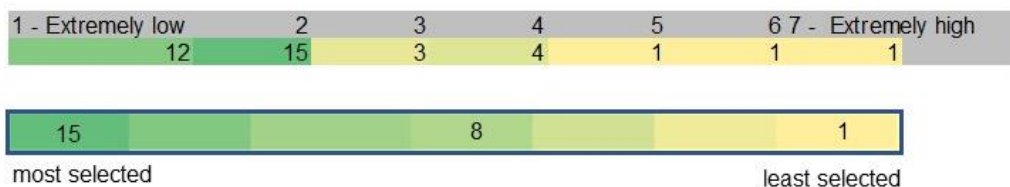


Abbildung 12: Fragentext: „How do you rate the skills of newly graduated veterinarians in the use of ultrasonography?“ Hier wird beschrieben, wie die befragten Student*innen die Fähigkeiten von Studienabgängern in Bezug auf Ultraschall einschätzen. n=37 Antworten. Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

liegt. Drei Personen gaben an, dass sie keine Übungstiere an der jeweiligen Universität zur Verfügung haben.

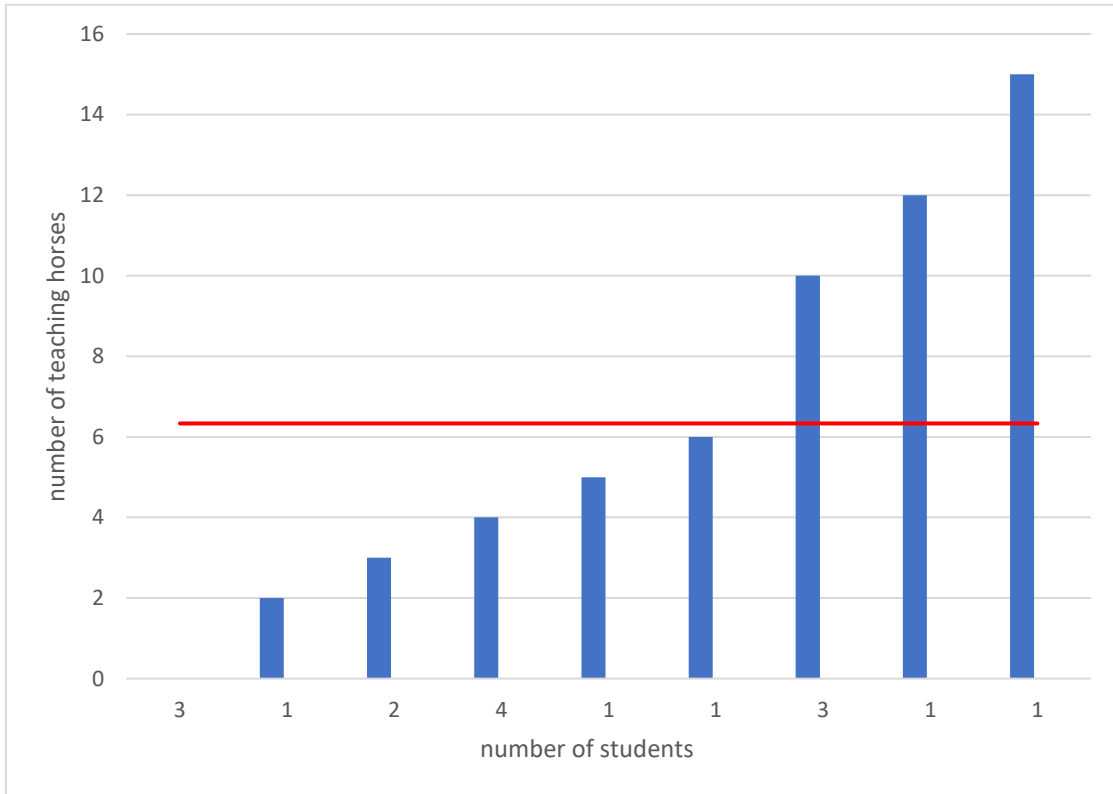


Abbildung 14: Fragentext: „How many teaching horses are available for use in ultrasonography education at your institution (i.e., university)?“ Hier wird beschrieben, wie viele Übungspferde an Ihrer Einrichtung (z. B. Universität) für die Ausbildung in der Ultraschalldiagnostik zur Verfügung stehen. Der Mittelwert wurde mit einer horizontalen roten Linie gekennzeichnet. n=20 Antworten. Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

In dieser Umfrage, wurden auch Simulator bezogene Fragen gestellt. 89% (n=33) haben keine Möglichkeit mit Simulatoren die Anwendung von Ultraschall an ihren Universitäten zu üben. Lediglich 11% (n=4) der Befragten stehen Simulatoren zur Verfügung. Wie oft die 11% der Studierenden an den jeweiligen Simulatoren üben können, wird in Abbildung 15 ersichtlich. Die Mehrheit der Simulaturnutzer*innen können diese gelegentlich-oft nutzen.

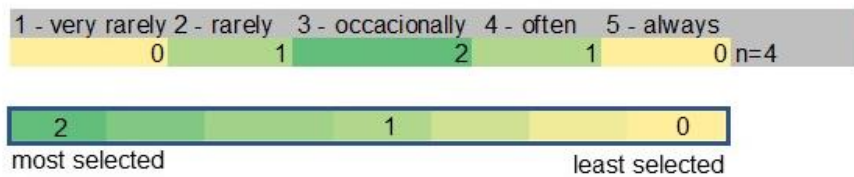


Abbildung 15: Fragentext: „How often can students/undergraduates practice ultrasonography on a simulator at your institution?“ Hier wird beschrieben, wie oft Studierenden an einem Simulator Ultraschall bezogene Fähigkeiten üben können. n=4 Antworten. Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

Als Simulatoren werden von den vier Personen an den jeweiligen Universitäten, Pferdekadaver und Pferdedommies verwendet. Eine Person hat zusätzlich angegeben, dass sie grundlegende Ultraschallfähigkeiten an Kleintieren üben können. An alle Studierende ging auch die Frage, ob sie allgemein an Pferdekadavern den Ultraschall üben können. 81% (n=30) haben keine Möglichkeit an Pferdekadavern zu üben. Den übrigen 19% (n=7) der Befragten stehen Pferdekadaver zur Verfügung. Von den 19% (n=7) der Student*innen hat die Mehrheit nur gelegentlich-sehr selten die Chance ihre ultraschallbezogenen Fähigkeiten zu üben (Abbildung 16). Dieses Ergebnis steht mit dem Datensatz aus vorangegangener Frage, ob Simulatoren zur Verfügung stehen, entgegen. Der Grund dafür könnte sein, dass viele Studierende Kadaver nicht als Simulatoren einstufen.

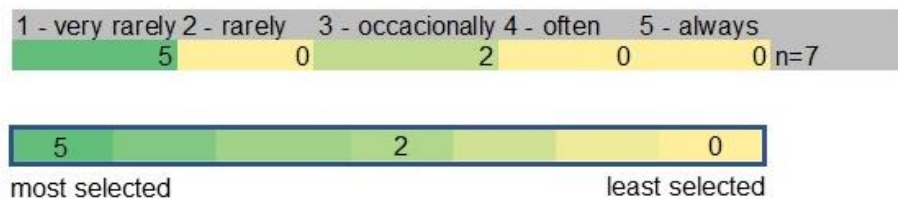


Abbildung 16: Fragentext: „How often can students/undergraduates practice ultrasonography on horse cadavers at your institution?“ Wie oft können Studierenden an Pferdekadavern Ultraschall bezogene Fähigkeiten üben? n=7 Antworten. Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

Wie die aktuellen Lehrmethoden auf den verschiedenen Universitäten aussehen, wird ebenfalls in dieser Arbeit aus Sicht der Studierenden beschrieben. In der folgenden Abbildung 17 wird dies veranschaulicht. Die Mehrheit der befragten Student*Innen wird das „hands on“ Training als Lehrmethode in den Ultraschallkursen angewandt. Weitere 18% (n=8) der Studierenden haben keine Lehrmethode angegeben. Das Verwenden von Ultraschallbildern in den Lehrveranstaltungen und Theorie-Kurse haben jeweils 16% (n=7) der Teilnehmenden beschrieben. 14% (n=6) sind der Meinung, dass keine spezifischen Lehrmethoden an ihrer Universität angewandt werden. Die folgenden Zahlen variieren mit den Ergebnissen vorangegangener Fragen. Jeweils 9% (n=4) der Studierenden haben für Übungszwecke Patientenpferde zur Verfügung. Weitere 5% (n=2) der Befragten haben Pferdekadaver in ihren Ultraschallkursen. Zuletzt hat die Minderheit der Studierenden Übungstiere für Trainingszwecken an ihren Universitäten zur Verfügung.

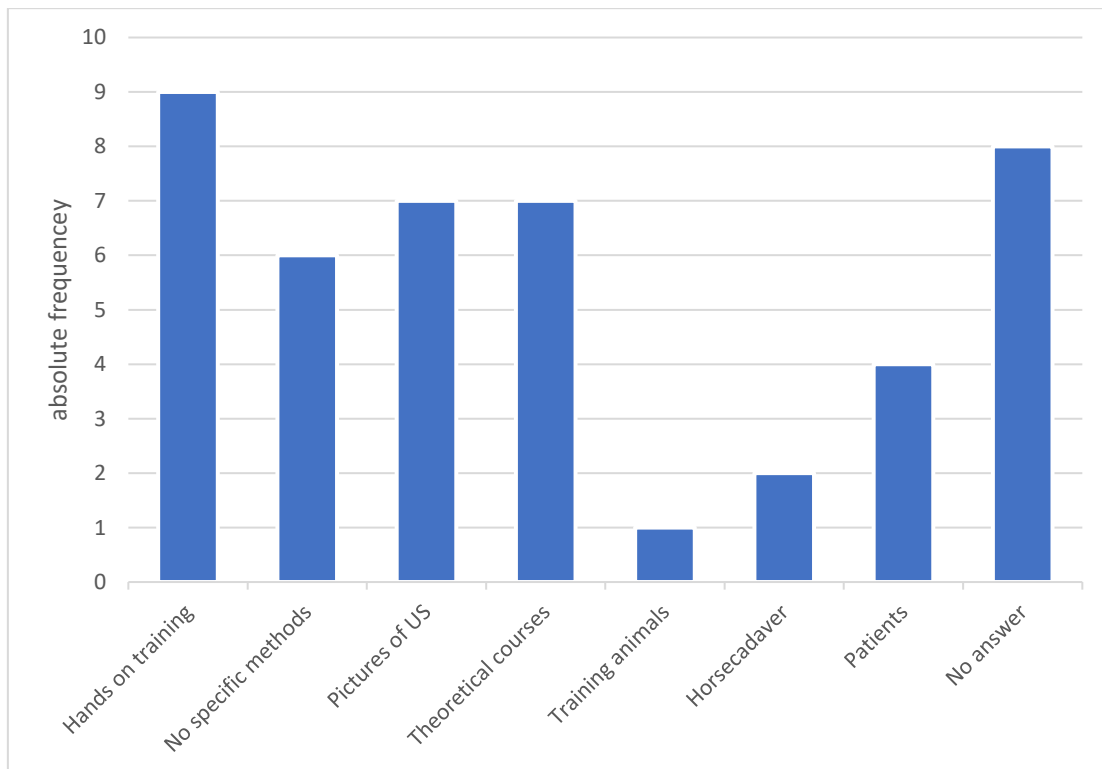


Abbildung 17: Fragentext: „What teaching methods are currently used in ultrasonography education in horses?“ Darstellung über die aktuellen Lehrmethoden in den Ultraschallkursen. n=37 Antworten. Die Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

In folgender Abbildung 18, werden von Studierenden zukünftige Lehrmethoden für die Ultraschallausbildung diskutiert. Wie man aus der Grafik entnehmen kann, gibt rund ein Drittel

an, sich mehr praktische Lehrkurse zu wünschen. Viele sind auch davon überzeugt, dass das Üben an lebenden Pferden in Zukunft als Lehrmethode eingesetzt werden sollte. 15% (n=7) sind der Meinung, dass Simulator basiertes Training in diesem Bereich ebenfalls integriert werden sollte. Weniger als 10% der Befragten wollen lieber an Pferdekadavern üben oder sehen ein besseres Zeitmanagement als eine Lösung für eine bessere Ultraschallausbildung. Nur ein kleiner Teil der befragten Student*innen sind der Meinung, dass die aktuellen Lehrmethoden keiner Verbesserung bedürfen.

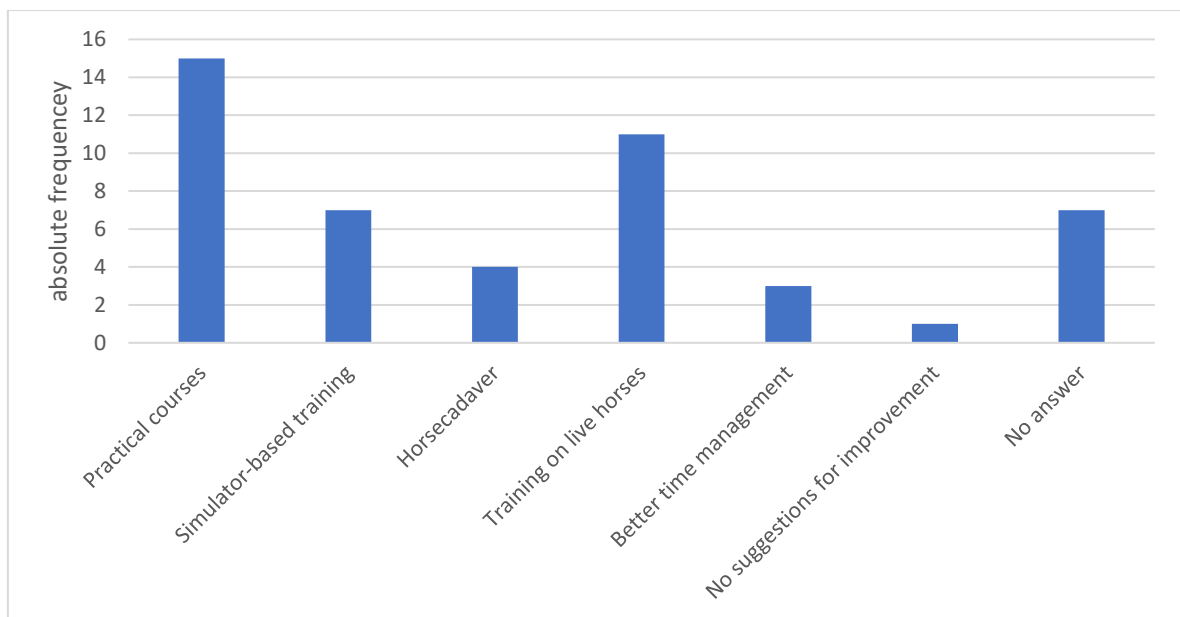


Abbildung 18: Fragentext: „What teaching methods should be used in ultrasonography education in horses in the future?“ Darstellung über Vorschläge der Studierenden für zukünftige Lehrmethoden. n=37 Antworten. Die Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

In welcher Form Studierende in den Ultraschallkursen geprüft werden wird im Rahmen einer Mehrfachauswahl Frage abgefragt. Mündlich geprüft werden 41% (n=10) der Teilnehmer*innen, wohingegen 14% (n=5) der Studierenden eine klinisch-praktische Prüfung durchlaufen. Bei weiteren 41% (n=10) der Befragten wird eine schriftliche Überprüfung durchgeführt. Die übrigen Teilnehmenden werden in den Lehrveranstaltungen nicht abgeprüft.

Auf die Frage, ob Studierende ihrer Ansicht nach ausreichend auf Prüfungen im Bereich Ultraschall vorbereitet werden, wurde wie in Abbildung 19 abgebildet, geantwortet. Allgemein ist zu erkennen, dass sich Studierende wenig gut-gar nicht gut auf Prüfungen vorbereitet fühlen.

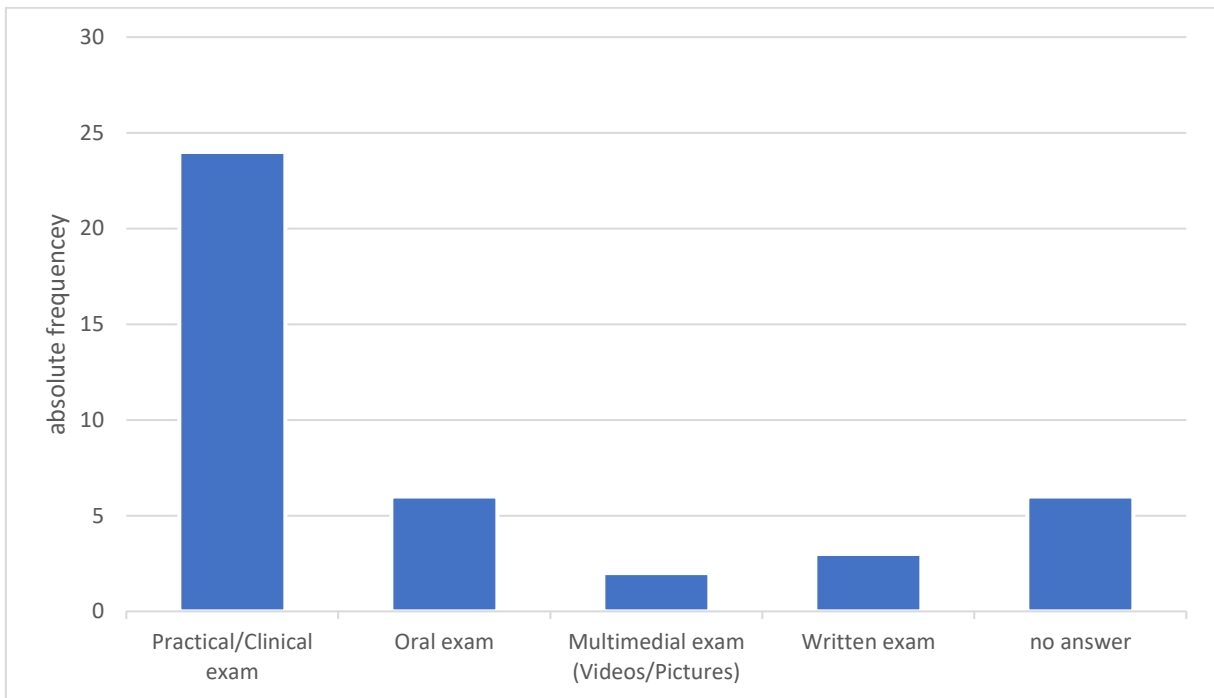


Abbildung 20: Fragentext: „What examination formats should be used for ultrasonography education in the future?“ Das Diagramm beschreibt die Vorschläge der Studierenden für zukünftige Prüfungsformate. n=37 Antworten. Die Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

Wie die Rahmendbedingung aktuell an den verschiedenen Universitäten aussehen, wird auch hier beschrieben. Nur 16% (n=6) der Studierenden haben angegeben, dass genügend Räumlichkeiten für Ultraschallkurse zur Verfügung stehen. 32% (n=12) der Befragten haben ausreichend Ultraschallequipment an ihren Universitäten. Weitere 32% (n=12) sind der Meinung, dass während ihrer Lehrveranstaltungen ausreichend Lehrpersonal vorhanden war.

Wie die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Ultraschallausbildung an den Universitäten zukünftig aussehen soll, wird auch in dieser Arbeit betrachtet. Ein Drittel der Befragten haben sich insoweit geäußert, dass ausreichend Lehrpersonal in Form von Lehrenden oder Tutoren vorhanden sein soll. Weiteres Drittel an, dass auch genügend Equipment zur Verfügung stehen soll. Das bessere Zeitmanagement wird auch in diesem Fall von 11% (n=7) der Studierenden angeführt. Andere Aspekte wie die Möglichkeit zum selbständigen Arbeiten, das vermehrte Üben an Pferdekadavern oder an lebenden Pferden, das Vorhandensein mehr spezieller Ultraschallvertiefungskurse oder Fallstudien werden ebenfalls von einigen Studenten*innen angeführt (Abbildung 21).

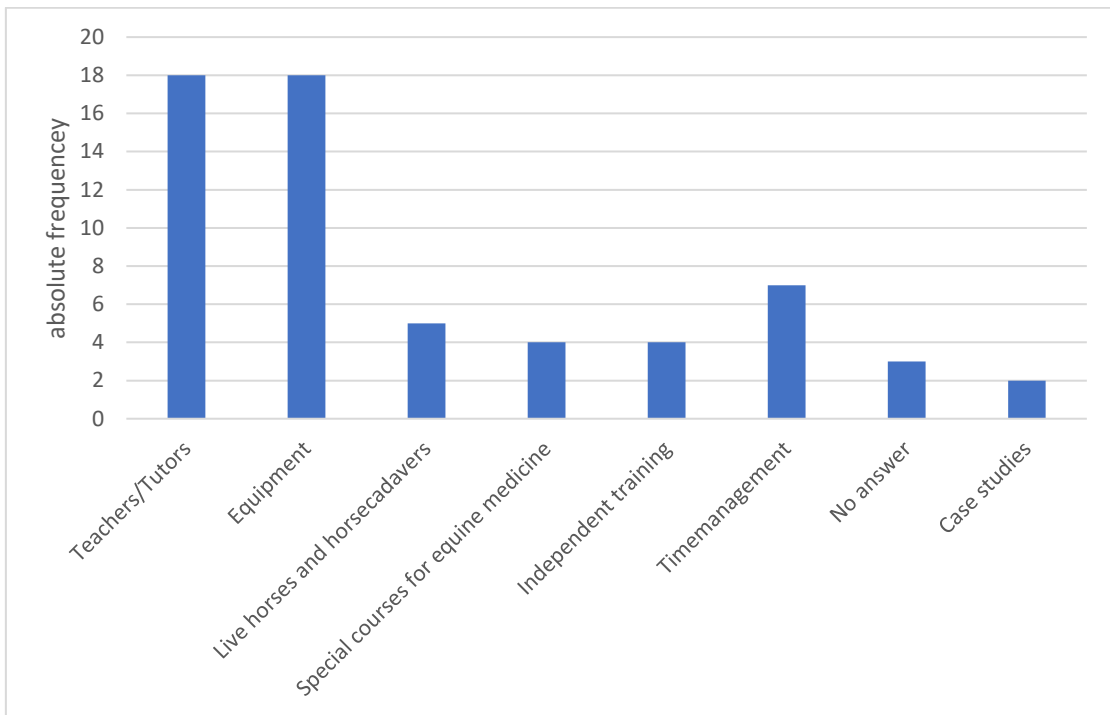


Abbildung 21: Fragentext: „What should be considered regarding the learning environment for ultrasonography in horses?“ Das Balkendiagramm sollte Aspekte, die bei der Lernumgebung zur einer erfolgreichen Ultraschalluntersuchung bei Pferden führen, beschreiben. n=37 Antworten. Die Zahlenangaben geben die absolute Häufigkeit an.

4. Diskussion

Um die aktuelle Lehr- und Lernsituation sowie die Soll-Definition der Ultraschallausbildung in der Pferdemedizin zu analysieren, wurde ein quantitativer Fragebogen erstellt, um sowohl die positiven als auch kritischen Aspekte basierend der Einschätzung unterschiedlicher Stakeholder-Gruppen herauszuarbeiten.

Dafür wurde eine Online-Umfrage in englischer Sprache erstellt und unter anderem an Studierende der Veterinärmedizin verschickt. Unter den 91 Rückmeldungen, haben 37 Student*innen den Fragebogen vollständig beantwortet. Aus den Ergebnissen ist herauszulesen, dass vorwiegend Studierende aus Wien und München teilgenommen haben, was durch die Kooperation der beiden Universitätsstandorte und die stärkere Präsenz des Projekts erklärt werden kann. Die vermehrte Anzahl der weiblichen Teilnehmer*innen ist für Studierende der Veterinärmedizin nicht unüblich.

Allgemein ist zu sagen, dass in der heutigen Zeit Ultraschall in einer Vielzahl von klinischen Bereichen eingesetzt wird. Der Einsatz von Ultraschall war vor rund zwanzig Jahren noch der traditionellen bildgebenden Diagnostik, der Geburtshilfe und der Kardiologie vorbehalten. Inzwischen haben aber viele andere veterinärmedizinische Fachbereiche den Ultraschall als ein wichtiges Diagnostiktool im Einsatz, beispielsweise in der Anästhesie oder Orthopädie (3). Aus der beleuchteten Sparte der Umfrage mit den Studierenden kristallisierte sich heraus, dass Ultraschall häufiger in der Internen Medizin, Weichteilchirurgie, Reproduktionsmedizin, Orthopädie und Anatomie Anwendung findet, während er in der Anästhesie am seltensten eingesetzt wird. Dies kann aber vom Fallaufkommen in der klinischen Ausbildung abhängig sein. Das Impliziert, dass zum Beispiel aktiver auf die Ausbildung ultraschallgestützter Regionalanästhesie in der Veterinärmedizin wert gelegt werden sollte. Hingegen findet der Ultraschall in der Humanmedizin in den letzten Jahren vermehrt Anwendung in der Regionalanästhesie (17–19). Laut den Autoren O`Flaherty *et al.* (2018), Froeba *et al.* (2022) und Barrington *et al.* (2018) gibt es konsistente Belege dafür, dass durch die Lokalisierung der Nadel in der Ultraschallführung die Inzidenz von Gefäß- und Nervenverletzungen, systemische Toxizität von Lokalanästhetika und die notwendige Dosis des Anästhetikums deutlich verringert werden können und somit viele Vorteile für die Anwendung von Ultraschall in der Regionalanästhesie gegeben sind (17–19).

Im Bereich der Anatomie wird häufig beschrieben, dass durch die Anwendung von Ultraschall das Erlernen der anatomischen Strukturen erleichtert wird und beim Verständnis der

Physiologie und Pathophysiologie zahlreicher Organsysteme hilft (1, 2). Eine Studie aus Großbritannien konnte diesen positiven Aspekt vom Einsatz des Ultraschalls auch in der anatomischen Lehre bestätigen (3). Dies deckt sich ebenso mit den Ergebnissen aus der Umfrage dieser Arbeit.

Ganz allgemein wird die veterinärmedizinische Hochschulausbildung meist in einem präklinischen und klinischen Teil gegliedert. Aus dem Fragebogen ergibt sich, dass 86 % der Studierenden den Ultraschall erst im klinischen Teil ihrer Ausbildung angewendet haben. Zudem geben 14% der Studierenden an, noch nie Ultraschall im pferdemedinischen Bereich verwendet zu haben. Hiermit wird deutlich, dass es in der derzeitigen tiermedizinischen Ausbildung immer noch so ist, dass Ultraschall erst sehr spät oder vielfach gar nicht gelehrt wird und sich somit der Wunsch nach frühzeitiger praktischer Erfahrung im Ultraschallbereich im Studium erklärt. Mehr als die Hälfte der Student*innen sind der Meinung, dass die praktische Ultraschallausbildung bereits in den vorklinischen Semestern starten sollte. Auch in der Studie von Feilchenfeld *et al.* (2017) wird diese Ansicht bestärkt, dass eine frühzeitige Ultraschallausbildung viele Vorteile bietet, darunter die Verbesserung der diagnostischen und verfahrenstechnischen Fähigkeiten künftiger Ärzt*innen, die Förderung einer koordinierten und effizienten Patientenversorgung sowie die Funktion als Vorlage für fortgeschrittene, fachgebietsspezifische und interdisziplinäre Ultraschallausbildung in der medizinischen Weiterbildung (1). Gründe für ein frühes Einbringen von Ultraschallveranstaltungen werden in einer weiteren Publikation ersichtlich. Hier wird erwähnt, dass Ultraschall ein sehr nützliches Lehrmittel darstellt und bei den künftigen Mediziner*innen zu einer Verbesserung der klinischen Untersuchungstechniken führt (20). Zudem werden die Fähigkeiten in der Diagnosestellung stark verbessert, was zu einer effizienteren Patientenversorgung beiträgt (20). Darüber hinaus wird die Einführung einer fundierten Ultraschallausbildung im medizinischen Studium dringend empfohlen, da die Verwendung des Ultraschalls sowohl in der Humanmedizin als auch in der Veterinärmedizin weit verbreitet und leicht zugänglich ist. Dies zeigt sich auch in den Studien von Bahner *et al.* (2014) und Soucy *et al.* (2015) zur Ausbildung in der Echokardiographie in der Humanmedizin, wo zunehmend Simulatoren verwendet werden (21, 22).

Wie die aktuellen Ultraschallkurse an den deutschsprachigen Universitäten aufgebaut sind, wird im Folgenden erläutert. Aus dem Fragebogen kommt hervor, dass das „*hands on*“ Training einen großen Bestandteil der Kurse ausmacht und somit als zentrale Lehrmethode von den Studierenden angegeben wird. Weitere Lehrmethoden werden in diesem

Zusammenhang nicht erwähnt. Auch in der Literatur wird angegeben, dass der Ultraschall ein Diagnostiktool ist, dass vor allem durch direktes praktisches Training erlernt wird und nur dadurch den größten Lernerfolg bei den Student*innen erzielen kann. So ist das „*hands on*“ Training in den meisten Ultraschallkursen das Mittel der Wahl (7–9). In diesem Zusammenhang wurde auch nach den festgelegten Lernzielen gefragt, wovon das Auffinden von Pathologie, die Diagnosestellung selbst und das „*handling*“ des Ultraschallgeräts am häufigsten angegeben werden. Die Fragestellung nach den Lernzielen der Lehrveranstaltungen erwies sich als schwierig in der Auswertung der Daten, da viele Studierende nicht wissen welche Lernziele überhaupt für die Kurse im Vorhinein festgelegt wurden. Deshalb konnten diesbezüglich wenig Daten erhoben werden, was somit eine Limitation dieser Studie darstellt. Hätte man in dieser Diplomarbeit die Antworten vom Lehrpersonal in die Datenanalyse miteinbezogen, wäre das Ergebnis womöglich anders ausgefallen, da die Lehrenden einen besseren Zugang zur Lehrveranstaltungsgestaltung und zum Lernplan haben als Studierende. Mehr als zwei Drittel der Studierenden sind der Meinung, dass die aktuell definierten Lernziele der Lehrveranstaltungen nicht darauf ausgerichtet sind, dass nach Abschluss der Kurse ein selbständiges Arbeiten mit dem Ultraschall in der Praxis möglich ist. Folglich sind sie sich auch unsicher, ob sie nach Studienabschluss Ultraschall selbständig anwenden können. Was womöglich eher an der geringen Verfügbarkeit und Integration von didaktisch hochwertigen Ultraschallkursen an den Hochschulen als an dem mangelnden Wissen über die im Vorhinein festgelegten Lernziele dieser liegt. Viele Student*innen wünschen sich daher für zukünftige Ultraschallkurse, dass mehr „*basic skills*“, also die Diagnosestellung, der Umgang mit dem Ultraschallgerät und das Auffinden von physiologischen und pathologischen Strukturen mit in die Kurse eingebracht werden und als Lernziele definiert werden sollten. Neben der Didaktik ist die Vermittlung der psychomotorischen Fähigkeiten zur Durchführung von Ultraschalluntersuchung eine der wichtigsten Komponenten in der Ultraschallausbildung (10). Diese spezielle Entwicklung des Muskelgedächtnisses der Studierenden, die für die Ultraschallanwendung gefordert werden, werden in der Regel durch das viele praktische Üben erlangt (10). Gerade dieser Aspekt zeigt, wie wichtig es ist, zumindest basale Ultraschallkurse schon in den vorklinischen Semestern miteinzubeziehen, um so ein Muskelgedächtnis überhaupt entwickeln zu können. Publikationen von Ali *et al.* (2020) und Bosse *et al.* (2015) können die Aussagen stützen und beschreiben in ihren Arbeiten, dass nur wiederholende Trainingssitzungen, aber auch Feedback von Lehrenden zu dauerhaften positiven Lernerfolgen führen (8, 9).

In dieser Arbeit wird nicht nur die Frage nach den Lernzielen behandelt, sondern auch diskutiert, welche Kompetenzen die Studierenden durch ihre Ultraschallkurse erlangen. Auch hier gestaltete sich die Datenanalyse schwierig, denn mehr als die Hälfte der Studierenden können keine Kompetenzen angeben. 13% der Befragten geben *“First Day Skills“* und 11% die korrekte klinische Anwendung von Ultraschall an. Hierbei ist jedoch wichtig festzuhalten, dass *“First Day Skills“* keine eigenständigen Kompetenzen darstellen, sondern lediglich die einzelnen Fertigkeiten („*Skills*“) an sich als Kompetenzen betrachtet werden können, wobei diese von den Befragten nicht näher definiert wurden. Weiters können Studierende den Begriff Kompetenz nicht klar deuten und somit keine echten Kompetenzen benennen. Der Begriff „*Kompetenz*“ und die damit verbundenen Komponenten wie Wissen (z.B. deklaratives, prozedurales oder konditionales Wissen), Fertigkeiten, Strategien und Einstellungen dürften von den Lehrenden nicht klar und transparent genug kommuniziert und gelehrt werden (16). Diese Intransparenz kann dazu führen, dass den Studierenden das notwendige Wissen fehlt, um selbst Kompetenzen formulieren zu können. Es ist bekannt, dass die unklare Definition von „*Kompetenz*“ seitens der Lehrenden zu dieser Unsicherheit beiträgt (16). Daher dürfte es den Studierenden schwerfallen konkrete Antworten zu geben. Allerdings fällt es ihnen leichter, ihre erworbenen Kompetenzen zumindest auf einer Likert-Skala einzuschätzen, wobei sie häufig angeben, dass sie durch die aktuellen Ultraschallkurse an ihren Universitäten nur ein sehr niedriges Kompetenzniveau erreichen. Deshalb empfiehlt die Studie von Bergsmann *et al.* (2015) ein möglichst einfaches Kompetenzmodell für die Hochschulbildung, das zumindest die Unterscheidung zwischen Wissen und Fertigkeiten enthält (16).

Damit Ultraschallkurse erfolgreich in einem Lehrplan implementiert werden können, müssen dementsprechend auch die Rahmenbedingungen an der jeweiligen Institution angepasst werden. In dieser Umfrage wird deutlich, dass laut den Studierenden genügend Räumlichkeiten für Ultraschallkurse und Ultraschallequipment vorhanden sind. Die Meinung, ob ausreichend Lehrpersonal zur Verfügung steht, ist hingegen zweigeteilt. Dies ist womöglich auch der Grund, weshalb 95% der Befragten angeben, dass nicht genügend Ultraschallkurse in der veterinärmedizinischen Ausbildung zur Verfügung stehen. Eines der Haupthindernisse für die Integration von Ultraschall ist der Mangel an Lehrenden, Tutor*innen, oder Studienassistent*innen an Fakultäten. In der Regel ist die Integration von Ultraschall sehr praxisorientiert und erfordert oft mehrere Ausbilder*innen, um die Bedienung der Geräte und die fallbezogenen Diskussionen in kleinen Gruppen effizient anzuleiten (7, 23). Zudem kann ein einzelnes Fachgebiet nicht alle Körperbereiche abdecken und somit wäre ein*e einzige*r

Betreuer*in nicht in der Lage alle Fachrichtungen zu lehren und anzuleiten (23). Daher wird in dieser Publikation ebenfalls empfohlen, dass mehrere Experten pro Lehrveranstaltung eingesetzt werden sollten, um den Erfolg des Ultraschallunterrichts zu gewährleisten (23).

Nicht nur der Mangel an Lehrveranstaltungen oder Personal, sondern auch das schlechte Zeitmanagement während der Ultraschallkurse wird im Rahmen dieser Umfrage kritisiert. Zudem wünschen sich Studierende eine limitierte Teilnehmer*innenanzahl für Kurse, damit genügend Zeit für alle Studierende für „hands on“-Übungen gegeben ist und die Lehrenden ausreichend auf einzelnen Fragen eingehen können, was automatisch die Qualität der Lehrveranstaltungen steigern könnte. Eine Veröffentlichung von Shanks *et al.* aus dem Jahr 2010 bestätigt diese Aussagen durch ihre Umfrage unter 128 Humanmediziner*innen der Inneren Medizin. Sie zeigte, dass nicht mehr als 3-4 Auszubildende pro Lehrenden pro Kurseinheit zugeteilt werden sollten, um die Übungen effizient anleiten zu können. (7).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich Veterinärmedizinstudent*innen zukünftig Ultraschallkurse wünschen, die ausreichend Lehrpersonal und Equipment bereitstellen, ein besseres Zeitmanagement bieten und mehr Möglichkeiten zum selbstständigen Üben ermöglichen. Weiters sehen 59% der Teilnehmenden Simulator-basiertes Training als eine wichtige Ergänzung und sind der Meinung, dass auch grundlegende praktische Fertigkeiten damit erworben werden können. Eine Publikation von Eichel *et al.* aus dem Jahr 2013 zeigt, dass Simulator-basiertes Training sich als ein nützliches Lehrmittel erweisen kann. Grundlagen können in einer kontrollierten Umgebung und ohne Zeitdruck oder Bedenken hinsichtlich des Tierschutzes vermittelt werden (4). In diesem Fall stellt der Simulator eine kostengünstige, effiziente und tierfreundliche Methode dar, um Studierenden diese klinische Fertigkeit zu vermitteln. Zudem wird erwähnt, dass durch diese innovative Lehrmethode Studierende mehr Selbstvertrauen erlangen können, da sie ihre Fertigkeiten an einem Simulator ausreichend üben und vertiefen können (4). Darüber hinaus können auch ausgebildete Student*innen bei Simulator-basierter Lehre als sogenannte „Peer-Dozenten“ fungieren, da Studierende meistens besser einschätzen können, auf welchem Unterrichtsniveau sich ihre Kommilitonen befinden und welche Lehrinhalte angemessen sind (4, 23–25). In einer weiteren Publikation von Benè *et al.* (2014) können diese Ansichten ebenfalls bestärkt werden. „Peer teaching“, bei dem Studierende anderer Studierende unterrichten, wird vermehrt in medizinischen beziehungsweise tiermedizinischen Fakultäten eingesetzt. Die Studie zeigt, dass „Peer teaching“ sowohl für die Lehrenden als auch für die Studierenden positive Auswirkungen auf die Lernkurve hat. Wie auch im Artikel von Eichel *et*

al. (2013) schon beschrieben wurde, profitieren „Peer teachers“ von dieser Unterrichtsmethode. Auch bei ihnen kommt es zu einem besseren Verständnis für den Lehr-/Lernstoff (24). Somit erweist sich diese Methode als wertvoll für die medizinische Ausbildung (24). Zudem wird ein weiterer positiver Aspekt deutlich, dass bei einem Simulator-basierten Training nicht nur perfekt geschultes Personal beziehungsweise Experten notwendig sind, sondern auch ausgebildete Student*innen ausreichen, um Lehrinhalte auf hohem Niveau vermitteln zu können. So könnte man gegen den Mangel an geschulten Personal ankämpfen und viele Studierende könnten nicht nur weiteren Student*innen helfen sondern auch ihre eigenen Fertigkeiten dabei festigen (4, 24, 25).

Vor allem in der Humanmedizin wird häufig eine Simulator-basierte Ausbildung angewandt. In einer Studie kam im Fachbereich der Pädiatrie ein Simulator zur Lumbalpunktion zum Einsatz. Auch hier wurde der positive Effekt von Simulatoren für die studentische Ausbildung festgehalten. Das Ergebnis war, dass eine Gruppe angehender Humanmediziner*innen eine Verbesserung in der Durchführung der Lumbalpunktion verzeichnen konnte und darüber hinaus ihre Leistung gleichwertig oder sogar besser war als jene der erfahrenen Pädiater, die kein Training mit dem Simulator im Vorfeld hatten (14). Nicht nur im Bereich der Lumbalpunktion aber auch allgemein in der Neonatologie, beispielsweise für die Platzierung von Endotrachealtuben kommen Ultraschallsimulatoren zum Einsatz. Hier wird ebenfalls beschrieben, dass die simulationsgestützte Ausbildung medizinische Fehler nachweislich verringert und demnach auch eine Plattform zur Verbesserung des Wissens, der klinischen Fertigkeiten, und der Leistung der Auszubildenden in einer kontrollierten Umgebung bietet, was sich dementsprechend in einer verbesserten Patientenversorgung niederschlägt (8, 9). Es werden weitere Aspekte angesprochen, wie das wiederholte Üben mit dem Simulator, individuelles Feedback durch Lehrpersonal, eine kontrollierte Lernumgebung sowie individuelles Lernen. Hierbei ist nicht zu vernachlässigen, dass auch ein schrittweises Üben, eine allgemeine Anpassung an verschiedene Lernstrategien und die Sicherstellung der Validität des Simulators eine große Rolle für eine erfolgreiche Integration einer Simulator-basierten Ausbildung spielen (8).

Es gibt jedoch nicht nur Vorteile, sondern auch Nachteile die zu berücksichtigen sind. Dementsprechend konnte in einer Publikation im Fachbereich der Humankardiologie festgestellt werden, dass durch den Einsatz von einem Simulator nicht die gewünschten Lernergebnisse erzielt werden konnten. Dabei war es den meisten Student*innen, trotz Simulator-basierter Lehre, nicht möglich eine korrekte Identifizierung von wichtigen

Regurgitationsgeräuschen am Herzen vorzunehmen (12). Auch in einer weiteren Studie konnte ein Simulator-basiertes Training im Anschluss an eine theoretische Vorlesung die Leistung von Medizinstudent*innen bei der Interpretation von 20 transösophagealen echokardiographischen Querschnittbildern keine zufriedenstellenden Ergebnisse erzielen. In diesem speziellen Fall wies der Simulator einige Nachteile auf (11). Zum einen könnte er möglicherweise fortgeschrittene Auszubildende nicht zufriedenstellen, da diese bereits über das Grundwissen verfügen, das der Simulator zum aktuellen Zeitpunkt vermittelt. Zum anderen würde es Schwierigkeiten bei der Umsetzung geben, weitere Funktionen wie Spektral- oder Farbdoppler in den bereits bestehenden Simulator zu integrieren. Darüber hinaus kann dieser Simulator nicht die Echtzeitüberwachung und Entdeckung von abnormen Veränderungen beim Patienten am Krankenbett ersetzen (11).

Es gibt einige Hindernisse, die für die Integration von Simulator-gestützter Ausbildung überwunden werden müssen. Unter anderem spielt die begrenzte Verfügbarkeit von passenden Simulatoren, die Realitätsnähe der derzeit verfügbaren Simulatoren, der Personalmangel an den Universitäten, und die Gesamtkosten eines Simulator-basierten Ausbildungsprogramms eine große Rolle. Diese Aspekte kann auch die Umfrage dieser Arbeit bestätigen. Die Mehrheit der Studierenden geben in diesem Fall an nur begrenzt an Simulatoren ihre ultraschallbezogenen Fähigkeiten üben zu können. Dennoch überwiegen die vielen positiven Aspekte, die für eine Implementierung von Simulator-basierter Lehre sprechen und unterstreicht die Bedeutung eines verstärkten Einsatzes von Simulatoren in der Ultraschallausbildung. Diese Aspekte werden in dieser Arbeit ebenfalls weiter erläutert. Simulatoren werden, wie bereits erwähnt, in den letzten Jahren vermehrt für die Vermittlung von Verfahrensfertigkeiten in der medizinischen und veterinärmedizinischen Ausbildung eingesetzt. Ihre Vorteile liegen in der sicheren Lernumgebung ohne Patientenrisiken und der Verbesserung von klinischen Fertigkeiten (7). Simulatoren sind flexible Lehrinstrumente, die von einfachen Übungsstationen bis hin zu komplexen klinischen Szenarien reichen können. Die Möglichkeit zur bewussten Praxis durch einen Simulator ist entscheidend für die Entwicklung von klinischen Fähigkeiten und Fachwissen (7). Aus der Umfrage dieser Diplomarbeit geht ebenfalls hervor, dass 59% der Teilnehmenden Simulator-basiertes Training als eine bedeutende Ergänzung betrachten und der Ansicht sind, dass damit auch grundlegende praktische Fertigkeiten erworben werden können. An den untersuchten Universitäten werden Simulatoren wie Pferdekadaver und Pferdedummies für die Ultraschallausbildung genutzt, wobei diese nur gelegentlich bis sehr selten den Studierenden

zu Übungszwecken zur Verfügung stehen. Dies unterstreicht die Bedeutung eines verstärkten Einsatzes von Simulatoren in der Ultraschallausbildung.

Diese Arbeit bietet erste Einblicke in die aktuelle Lehr- und Lernsituation sowie die Soll-Definition der Ultraschallausbildung beim Pferd aus der Perspektive der Studierenden, basierend auf einem standardisierten Fragebogen. Die Hauptergebnisse dieser Diplomarbeit zeigen, dass der Ultraschall in verschiedenen veterinärmedizinischen Bereichen vielseitig einsetzbar ist und eine frühzeitige Integration in den Lehrplan gewünscht wird. Studierende haben häufig Schwierigkeiten mit unklaren Lernzielen, erwerben nur begrenzte Kompetenzen und beklagen ein geringes Selbstvertrauen sowie wenig Praxiserfahrung nach Kursabschluss. Kritisiert werden zudem der Mangel an Lehrpersonal, Probleme im Zeitmanagement und die beschränkte Teilnehmerzahl in den Kursen. Darüber hinaus betonen die Studierenden die Notwendigkeit ausreichender räumlicher und technischer Ressourcen sowie die allgemeine Unzufriedenheit mit der begrenzten Verfügbarkeit von Ultraschallkursen. Zur Abklärung von Unklarheiten der Studierenden zu Inhalten des Fragebogens, insbesondere im Bereich Kompetenzdefinition, wird allerdings empfohlen, diese Studie durch Daten aus Interviews mit Studierenden und Fokusgruppensitzungen zu ergänzen. Die Daten sollten dann gemeinsam mit Daten anderer Personengruppen, die den Fragebogen auch ausgefüllt haben, zusammenfassend beschrieben und interpretiert werden. Dies ist Gegenstand zweier weiterer Diplomarbeitenprojekte und eines PhD-Projektes. Dieses Vorgehen stellt zudem sicher, dass nicht nur die Perspektiven der Studierenden, sondern auch die Ansichten des Lehrpersonals und anderer Expert*innen in die Datenanalyse und Entwicklung des Ultraschallsimulators einfließen. So kann eine optimale Entwicklung und Integration an Universitäten gewährleistet werden.

5. Literaturverzeichnis

1. Feilchenfeld Z, Dornan T, Whitehead C, Kuper A. Ultrasound in undergraduate medical education: a systematic and critical review. *Med Educ* 2017; 51(4):366–78.
2. Matthias Knobe, John Bennet Carow, Miriam Ruesseler, Benjamin Moritz Leu, Melanie Simon, Stefan K Beckers, Alireza Ghassemi, Tolga T Sönmez and Hans-Christoph Pape. Arthroscopy or ultrasound in undergraduate anatomy education: a randomized cross-over controlled trail 2012.
3. Kobal SL, Lior Y, Ben-Sasson A, Liel-Cohen N, Galante O, Fuchs L. The feasibility and efficacy of implementing a focused cardiac ultrasound course into a medical school curriculum. *BMC Med Educ* 2017; 17(1):94.
4. Eichel J-C, Korb W, Schlenker A, Bausch G, Brehm W, Delling U. Evaluation of a training model to teach veterinary students a technique for injecting the jugular vein in horses. *J Vet Med Educ* 2013; 40(3):288–95.
5. Braid HR. The Use of Simulators for Teaching Practical Clinical Skills to Veterinary Students - A Review. *Altern Lab Anim* 2022; 50(3):184–94.
6. Persson K, Gerdtz W-R, Hartnack S, Kunzmann P. Assessing Moral Judgements in Veterinary Students: An Exploratory Mixed-Methods Study from Germany. *Animals (Basel)* 2022; 12(5).
7. David Shanks¹, Roger Y Wong¹, James M Roberts¹, Parvathy Nair¹, Irene WY Ma^{1,2*}. Use of simulator-based medical procedural curriculum: the learner's perspectives 2010.
8. Ali KQ, Soofi SB, Hussain AS, Ansari U, Morris S, Tessaro MO et al. Simulator-based ultrasound training for identification of endotracheal tube placement in a neonatal intensive care unit using point of care ultrasound. *BMC Med Educ* 2020; 20(1):409.
9. Bosse HM, Mohr J, Buss B, Krautter M, Weyrich P, Herzog W et al. The benefit of repetitive skills training and frequency of expert feedback in the early acquisition of procedural skills. *BMC Med Educ* 2015; 15:22.
10. Situ-LaCasse E, Acuña J, Huynh D, Amini R, Irving S, Samsel K et al. Can ultrasound novices develop image acquisition skills after reviewing online ultrasound modules? *BMC Med Educ* 2021; 21(1):175.

11. Zhao Y, Yuan Z-Y, Zhang H-Y, Yang X, Qian D, Lin J-Y et al. Simulation-based training following a theoretical lecture enhances the performance of medical students in the interpretation and short-term retention of 20 cross-sectional transesophageal echocardiographic views: a prospective, randomized, controlled trial. *BMC Med Educ* 2021; 21(1):336.
12. Kagaya Y, Tabata M, Arata Y, Kameoka J, Ishii S. Employment of color Doppler echocardiographic video clips in a cardiac auscultation class with a cardiology patient simulator: discrepancy between students' satisfaction and learning. *BMC Med Educ* 2021; 21(1):600.
13. Ho BHK, Chen CJ, Tan GJS, Yeong WY, Tan HKJ, Lim AYH et al. Multi-material three dimensional printed models for simulation of bronchoscopy. *BMC Med Educ* 2019; 19(1):236.
14. Lydon S, Reid McDermott B, Ryan E, O'Connor P, Dempsey S, Walsh C et al. Can simulation-based education and precision teaching improve paediatric trainees' behavioural fluency in performing lumbar puncture? A pilot study. *BMC Med Educ* 2019; 19(1):138.
15. Wesselink R, Dekker-Groen AM, Biemans HJA, Mulder M. Using an instrument to analyse competence-based study programmes: experiences of teachers in Dutch vocational education and training. *Journal of Curriculum Studies* 2010; 42(6):813–29.
16. Bergsmann E, Schultes M-T, Winter P, Schober B, Spiel C. Evaluation of competence-based teaching in higher education: From theory to practice. *Eval Program Plann* 2015; 52:1–9.
17. O'Flaherty D, McCartney CJL, Ng SC. Nerve injury after peripheral nerve blockade-current understanding and guidelines. *BJA Educ* 2018; 18(12):384–90.
18. Froeba G, Seyfried TF. Ultrasound-guided regional anesthesia: are we safe? *Minerva Anesthesiol* 2022; 88(3):110–1.
19. Barrington MJ, Uda Y. Did ultrasound fulfill the promise of safety in regional anesthesia? *Curr Opin Anaesthesiol* 2018; 31(5):649–55.
20. Dinh V am, Dukes WS, Prigge J, Avila M. Ultrasound Integration in Undergraduate Medical Education: Comparison of Ultrasound Proficiency Between Trained and Untrained Medical Students. *J Ultrasound Med* 2015; 34(10):1819–24.
21. Bahner DP, Goldman E, Way D, Royall NA, Liu YT. The state of ultrasound education in U.S. medical schools: results of a national survey. *Acad Med* 2014; 89(12):1681–6.

22. Soucy ZP, Mills LD. American Academy of Emergency Medicine Position Statement: Ultrasound Should Be Integrated into Undergraduate Medical Education Curriculum. *J Emerg Med* 2015; 49(1):89–90.
23. Chiem AT, Soucy Z, Dinh V am, Chilstrom M, Gharahbaghian L, Shah V et al. Integration of Ultrasound in Undergraduate Medical Education at the California Medical Schools: A Discussion of Common Challenges and Strategies From the UMeCali Experience. *J Ultrasound Med* 2016; 35(2):221–33.
24. Benè KL, Bergus G. When learners become teachers: a review of peer teaching in medical student education. *Fam Med* 2014; 46(10):783–7.
25. Malmut L, Ng A. Near-peer teaching in simulation. *Clin Teach* 2023; 20(5):e13645.

6. Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Tabelle 1: Liste der Verbände	17
Tabelle 2: Liste der Universitäten	18
Abbildung 1: Fragebogenverzweigung	16
Abbildung 2: Verteilung des Studienortes der Umfrageteilnehmer*innen in Prozent	20
Abbildung 3: Fragentext: „How would you estimate the frequency of use of ultrasonography in the following areas of equine medicine?“	21
Abbildung 4: Fragentext: „In which area do you utilize ultrasonography in horses?“	23
Abbildung 5: Fragentext: „In which year of your training did you utilize ultrasound for the first time?“ & „In which year should students start learning the hands on basics of ultrasonography in horses?“	24
Abbildung 6: Fragentext „In which courses do you utilize ultrasonography in horses? E.g., morphology/function/pathology of urinary, digestive, circulatory, respiratory, reproductive, ... organs.“	25
Abbildung 7: Fragentext: „What are the learning objectives in these courses?“	26
Abbildung 8: Fragentext: „In your opinion, are the learning objectives in the training of ultrasonography in horses appropriate to be able to work independently in practice later on? [Other]“	27
Abbildung 9: Fragentext: „Are there courses in the field of ultrasonography in horses that should be integrated into curricula in the future? [Other]“	28
Abbildung 10: Fragentext: „If so, what learning objectives should these courses intend to achieve?“	29

Abbildung 11: Fragentext: „Overall, at what level are these competencies acquired by students?“	30
Abbildung 12: Fragentext: „How do you rate the skills of newly graduated veterinarians in the use of ultrasonography?“	30
Abbildung 13: Fragentext: „How often can students/undergraduates practice ultrasonography on live horses at your institution?“	31
Abbildung 14: Fragentext: „How many teaching horses are available for use in ultrasonography education at your institution (i.e., university)?“	32
Abbildung 15: Fragentext: „How often can students/undergraduates practice ultrasonography on a simulator at your institution?“	33
Abbildung 16: Fragentext: „How often can students/undergraduates practice ultrasonography on horse cadavers at your institution?“	33
Abbildung 17: Fragentext: „What teaching methods are currently used in ultrasonography education in horses?“	34
Abbildung 18: Fragentext: „What teaching methods should be used in ultrasonography education in horses in the future?“	35
Abbildung 19: Fragentext: „In your opinion, how prepared are students/undergraduates for exams in the field of ultrasonography in horses?“	36
Abbildung 20: Fragentext: „What examination formats should be used for ultrasonography education in the future?“	37
Abbildung 21: Fragentext: „What should be considered regarding the learning environment for ultrasonography in horses?“	38

7. Anhang

Anhang 1: Fragebogen „*Ultrasound in equine medical education*“

Soziodemographische Fragen

PDQ1: Age

Frage typ: Freitext (Zahlenfeld)

PDQ2: Gender

Frage typ: Einfachauswahl

- Male
- Female
- Diverse

PDQ3: Do you currently study veterinary medicine?

Frage typ: Einfachauswahl

- Yes
- No

PDQ4: Where do you currently study (University and Country)?

Frage typ: Freitext

PDQ5: Which year are you currently in?

Frage typ: Freitext (Zahlenfeld)

PDQ6: How many years does your degree cover?

Frage typ: Freitext (Zahlenfeld)

Spezielle Fragen

Q01: How would you estimate the frequency of use of ultrasonography in the following areas of equine medicine?

Fragetyp: 5-stufige Likert-Skala

- Anatomy
- Soft Tissue Surgery
- Internal Medicine
- Anaesthesiology
- Reproductive Medicine
- Orthopaedic Medicine

Q02: In which area do you utilize ultrasonography in horses?

Fragetyp: Mehrfachauswahl

- Preclinical
- Clinical
- No use of ultrasound in horses

Q05: If no ultrasonography is taught, what are the reasons? (Folgefrage zu Q02, wenn mit „No use of ultrasound in horses“ geantwortet wurde)

Fragetyp: Mehrfachauswahl

- Skillset of teachers/tutors
- No availability of teaching animals
- No availability of ultrasound machine
- Lack of time

Q30: Which are the areas in which you already offer training in ultrasonographic diagnostics? (Folgefrage zu Q02, wenn mit „Preclinical“ und/oder „Clinical“ geantwortet wurde)

Fragetyp: Mehrfachauswahl

- Anatomy
- Soft Tissue Surgery
- Internal Medicine
- Anaesthesiology
- Reproductive Medicine
- Orthopaedic Medicine
- No use of ultrasound in horses

Q10: In which year did you utilize ultrasonography for the first time in your training? (Folgefrage zu Q02, wenn mit „Preclinical“ und/oder „Clinical“ geantwortet wurde)

Fragetyp: Freitext (Zahlenfeld)

Q11: In which year should students start learning ultrasonography examinations/handling?

Fragetyp: Lückentext

in year _____

of years total _____

Q47: Should hands-on ultrasonography training (incl. handling) already start in the preclinical semesters?

Fragetyp: Einfachauswahl

- Yes
- No

Q48: Could goals at this stage be reached with simplified simulator-based training? (Folgefrage zu Q47, wenn mit „Yes“ geantwortet wurde)

Fragetyp: Einfachauswahl

- Yes
- No

Q12: In which courses do you utilize ultrasonography in horses? E.g., morphology/function/pathology of urinary, digestive, circulatory, respiratory, reproductive, ... organs.

Fragetyp: Freitext

Q13: What are the learning objectives in these courses?

Fragetyp: Freitext

Q14: In your opinion, are the learning objectives in the training of ultrasonography in horses appropriate to be able to work independently in practice later on?

Fragetyp: Einfachauswahl + Freitext

- Yes
- No+Reasons

Q15: In your opinion, is there a sufficient number of courses available in veterinary training for learning ultrasonography in horses?

Fragetyp: Einfachauswahl

- Yes
- No

Q16: Are there courses in the field of ultrasound in horses that should be integrated into curricula in the future?

Fragetyp: Einfachauswahl + Freitext

- Yes, the following courses_____

- No

Q17: If so, what learning objectives should these courses intend to achieve? (Folgefrage zu Q16, wenn mit „Yes, the following courses_____“ geantwortet wurde)

Fragetyp: Freitext

Q18: Can students/undergraduates practice ultrasound on live horses in your institutions?

Fragetyp: Einfachantwort

- Yes
- No

Q19: How often can students/undergraduates practice ultrasonography on live horses in your institutional environment? (Folgefrage zu Q18, wenn mit „Yes“ darauf geantwortet wurde)

Fragetyp: 5-stufige Likert-Skala

Q20: What type of animals are used in ultrasonography training at your institution? (Folgefrage zu Q18, wenn mit „Yes“ darauf geantwortet wurde)

Fragetyp: Mehrfachauswahl

- Patients
- Dedicated teaching horses (of teaching herd of the institution)
- Others_____

Q21: How many teaching horses are available for use in ultrasonography education at your institution (i.e., university)? (Folgefrage zu Q18, wenn mit „Yes“ darauf geantwortet wurde)

Fragetyp: Freitext

Q22: Can students/undergraduates practice ultrasonography on a simulator at your institution?

Fragetyp: Einfachauswahl

- Yes
- No

Q23: How often can students/ undergraduates practice ultrasonography on a simulator at your institution? (Folgefrage zu Q22; wenn mit „Yes“ geantwortet wurde)

Fragetyp: 5-stufig Likert-Skala

Q24: What kind of simulator(s) is/are being used at your institution? (Folgefrage zu Q22; wenn mit „Yes“ geantwortet wurde)

Fragetyp: Freitext

Q25: Can students/undergraduates practice ultrasonography on horse cadavers at your institution?

Fragetyp: Einfachauswahl

- Yes
- No

Q26: How often can students/undergraduates practice ultrasonography on horse cadavers at your institution? (Folgefrage zu Q25, wenn mit „Yes“ geantwortet wurde)

Fragetyp: 5-stufige Likert-Skala

Q27: What teaching methods are currently used in ultrasonography education in horses?

Fragetyp: Freitext

Q28: What teaching methods should be used in ultrasonography education in horses in the future?

Fragetyp: Freitext

Q29: Which examination formats for evaluating student's/undergraduate's competencies in ultrasonography in horses are currently used?

Fragetyp: Mehrfachauswahl

- Oral Exam
- Written Exam
- Practical Exam

Q31: In your opinion, how prepared are students/undergraduates for exams in the field of ultrasonography in horses?

Fragetyp: 7-stufige Skala mit Endmarker

Q32: What examination formats should be used for ultrasonography education in the future?

Fragetyp: Freitext

Q33: What should be considered regarding the learning environment for ultrasonography in horses? E. g. availability of practice facilities, ultrasound training equipment, supervisors, ...

Fragetyp: Freitext

Q34: Are there enough facilities to practice ultrasonography in horses available at your institution?

Fragetyp: Einfachauswahl

- Yes
- No

Q35: Is there enough ultrasound training equipment available at your institution?

Fragetyp: Einfachauswahl

- Yes
- No

Q36: Are there enough supervisors available for the courses at your institution?

Fragetyp: Einfachauswahl

- Yes
- No

Q37: What competencies in the field of ultrasonography in horses are currently being aimed at?

Fragetyp: Freitext

Q38: What competencies are gained by students in ultrasonography examinations of horses with regard to formal learning objectives?

Fragetyp: Freitext

Q39: Overall, at what level are these competencies acquired by students?

Fragetyp: 7 stufig mit Endmarker

Q40: In your opinion, is the level reached by students sufficient to be able to work independently in practice?

Fragetyp: Einfachauswahl

- Yes
- No
- No answer

Q41: To what extent do interns (undergraduates) already exhibit ultrasonography skills when they work at your institution (university clinic, private practice, ...)?

Fragetyp: 7-stufig mit Endmarker und No Answer

Q44: How do you rate the skills of newly graduated veterinarians in the use of ultrasound?

Fragetyp: 7-stufig mit Endmarker

Q45: Thank you for completing the survey on teaching and training of ultrasound examinations in equine medical education. Your answers are of high value for our future research. Therefore, we would like to inquire if you are interested in doing an additional interview. We would be very happy to further explore this topic with you. If you are interested, we will send you more details (time, location) about the interview via e-mail. Would you be interested in a further interview on this topic?

Fragetyp: Einfachauswahl

- Yes, E-Mail ____
- No

Q46: If you have any questions/suggestions regarding our survey, please don't hesitate to contact us at the following e-mail (silvio.kau@vetmeduni.ac.at) or leave a comment below

Fragetyp: Freitext

Anhang 2 Rekrutierungstexte

Mail an Associations (Engl.)

Betreffzeile: Vetmeduni Vienna & LMU Munich Survey on Ultrasonography in Equine Medical Education

Dear colleagues,

on behalf of Dr. Silvio Kau, who recently reached out to you enquiring about the possibility of distributing our “Ultrasonography in Equine Medical Education Survey” to your members, I kindly ask you to use the following project information and link for the info-mail/ newsletter. Please let us now when the mail or newsletter was sent out.

Thank you very much for your willingness to support our multinational project! If you would like to contribute more as part of this project, let us know and we will get back to you asap.

Information and Link to distribute to your members:

Title: Survey on Ultrasonography in Equine Medical Education

Digitalisation of academic education has opened up new possibilities for veterinary training, especially in the placement of hands-on medical activities. We would like to explore these possibilities in a collaborative research project of Vetmeduni Vienna (Dr. Silvio Kau) & LMU Munich (Prof. Anna May), aimed at developing a fully dynamic simulator for equine ultrasonography training. This new learning environment should improve students' hands-on skills through repetitive training opportunities while reducing the number of live training horses required.

Your perspective of the current educational situation and situation aimed at is invaluable for our development process. We therefore kindly ask you to participate in the survey. This should take no more than 15–20 minutes.

You can access the survey using the following link:

<https://survey.vetmeduni.ac.at/index.php/264419?lang=en>

Thank you for your contribution!

Mail an Associations (Deutsch)

Betreffzeile: Vetmeduni Wien & LMU München - Fragebogen zur Ultraschallausbildung in der Pferdemedizin

Liebe Kolleg:innen,

im Namen von Dr. Silvio Kau, der sich kürzlich bei Ihnen gemeldet hat, um nach der Möglichkeit zu fragen unseren Survey „Ultrasonography in Equine Medical Education“ an Ihre Mitglieder zu verteilen, bitte ich Sie, die folgenden Projektinformationen und Survey-Link für die Info-Mail/den Newsletter zu verwenden.

Bitte lassen Sie uns wissen, wann die Mail oder der Newsletter rausging.

Vielen Dank für Ihre Bereitschaft unser multinationales Projekt zu unterstützen! Wenn Sie im Rahmen dieses Projekts mehr beitragen möchten, lassen Sie es uns wissen und wir werden uns so schnell wie möglich bei Ihnen melden.

Informationen und Link zur Verteilung an Ihre Mitglieder:

Titel: Umfrage zur Ultraschallausbildung in der Pferdemedizin

Neuartige Digitalisierungsstrategien in der akademischen veterinärmedizinischen Ausbildung haben uns Möglichkeiten eröffnet, um beispielsweise das Level medizinisch praktischer Fertigkeiten zu verbessern. Von diesen Möglichkeiten möchten wir in einem gemeinsamen Forschungsprojekt der Vetmeduni Wien (Dr. Silvio Kau) & der LMU München (Prof. Anna May) Gebrauch machen, und einen vieldynamischen Simulator für das Ultraschalltraining beim Pferd entwickeln. Diese neuartige Lernumgebung soll die praktischen Fertigkeiten der Absolvent:innen durch repetitive Trainingsmöglichkeiten verbessern und gleichzeitig die Anzahl der derzeit erforderlichen Übungspferde reduzieren.

Ihre Perspektive zur aktuellen und angestrebten Bildungssituation ist für unseren Entwicklungsprozess von unschätzbarem Wert. Wir bitten Sie daher, an der Umfrage teilzunehmen. Dies sollte nicht mehr als 15–20 Minuten Ihrer Zeit in Anspruch nehmen.

Über folgenden Link gelangen Sie zur Umfrage:

<https://survey.vetmeduni.ac.at/index.php/264419?lang=en>

Wir bedanken uns für Ihre Unterstützung!

Mail an Einzelpersonen (alle in Engl.)

Betreffzeile: Vetmeduni Vienna & LMU Munich Survey on Ultrasonography in Equine Medical Education

Dear colleague,

We are reaching out to you asking for your participation in a survey that aims to evaluate the current and desired educational situation in equine medical ultrasonography.

As you know, digitalisation of academic education has opened up new possibilities for veterinary training, especially in the placement of hands-on medical activities. We would like to explore these possibilities in a collaborative research project of Vetmeduni Vienna (Dr. Silvio Kau) & LMU Munich (Prof. Anna May), aimed at developing a fully dynamic simulator for equine ultrasonography training. This new learning environment should improve students' hands-on skills through repetitive training opportunities while reducing the number of live training horses required.

Your perspective of the current educational situation and situation aimed at is invaluable for our development process. We therefore kindly ask you to participate in the survey. This should take no more than 15–20 minutes.

You can access the survey using the following link:
<https://survey.vetmeduni.ac.at/index.php/264419?lang=en>

It would be immensely important if you would recommend this questionnaire to other colleagues and also share it among your student body in clinical training. The study was approved by the ethics committee of Medical University Vienna on Sep 2nd 2022.

Thank you for your contribution!